
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 der Reihe <http://www.springer.com/series/13088>

Reiner Thiele

Effiziente Faraday-Effekt- Stromsensoren

 Springer Vieweg

Reiner Thiele
Zittau, Deutschland

ISSN 2197-6708
essentials

ISBN 978-3-658-19091-0

DOI 10.1007/978-3-658-19092-7

ISSN 2197-6716 (electronic)

ISBN 978-3-658-19092-7 (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 für den Vorwärts- und Rückwärtsbetrieb
- Lösungsverhalten spezieller quadratischer Gleichungen
- Faraday-Effekt-Stromsensoren mit Modenmischer oder Koppler und Regelkreis
- Dimensionierungsbeispiele für Signalverarbeitungseinheiten faseroptischer Stromsensoren

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 hier vorgelegten Erfindungen der Verfahren und Schaltungsanordnungen zweier Faraday-Effekt-Stromsensoren zur Messung elektrischer Ströme mit automatischer Kompensation der Doppelbrechung und streng linearer Beziehung zwischen Messwerten und Messgröße gelöst.

Hierbei handelt es sich um zwei erfindungsgemäße faseroptische Stromsensoren, entweder mit Modenmischer oder optischen Koppler und jeweils einem Regelkreis. Diese Stromsensoren sind extrem aufwandsarm, da sie für ihre Funktion weder Polarisatoren, Spiegel noch Integratoren benötigen.

Diese Sensoren stellen die Weiterentwicklung gegenüber früher vorgestellten Erfindungen zum Thema „Faseroptischer Stromsensor“ dar. Sie haben praxisrelevante Eigenschaften, und der Autor sucht deshalb potenzielle Applikatoren.

Reiner Thiele

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Beschreibung der Erfindungen	3
2.1	Durch die Erfindungen gelöstes technisches Problem	3
2.2	Bisherige Lösungen und Stand der Technik	5
2.3	Nachteile der bekannten Lösungen	5
2.4	Aufgabe der Erfindungen	5
2.5	Lösung der Aufgabe durch die Erfindungen	5
2.5.1	Stromsensor mit Modemischer und Regelkreis	5
2.5.2	Stromsensor mit Koppler und Regelkreis	6
2.6	Neues und Kern der Erfindungen	7
2.7	Wesentliche und zusätzliche Vorteile der Erfindungen	8
2.8	Erläuterung der Erfindungen	8
2.8.1	Stromsensor mit Modemischer und Regelkreis	8
2.8.2	Stromsensor mit Koppler und Regelkreis	14
3	Dimensionierungsbeispiele	21
3.1	Stromsensor mit Modemischer und Regelkreis	21
3.1.1	Übersetzungsverhältnis und Windungszahl	21
3.1.2	Optische Ausgangsleistung und Fotostrom im Arbeitspunkt	22
3.1.3	Widerstand zur Arbeitspunkteinstellung der Fotodiode	22
3.1.4	Kupferwiderstand der Kompensationsspule	22
3.1.5	Messwert-Wandlungswiderstand, OPV-Aussteuergrenze und Übertragungswiderstand	23
3.1.6	Aussteuergrenzen für den Fotostrom	23

3.2	Stromsensor mit Koppler und Regelkreis.	26
3.2.1	Übersetzungsverhältnis und Windungszahl	26
3.2.2	Optische Ausgangsleistung und Fotostrom im Arbeitspunkt	27
3.2.3	Widerstand zur Arbeitspunkteinstellung der Fotodiode.	27
3.2.4	Kupferwiderstand der Kompensationsspule.	27
3.2.5	Messwert-Wandlungswiderstand, OPV-Aussteuergrenze und Übertragungswiderstand	28
3.2.6	Aussteuergrenzen für den Fotostrom	28
4	Zusammenfassung.	31
	Weiterführende Literatur.	35