

Erlanger Berichte aus Informations- und Kommunikationstechnik

Band 32

Martin Hoch

OFDM-Verfahren für die schmalbandige Datenübertragung im elektrischen Energieversorgungsnetz

D 29 (Diss. Universität Erlangen-Nürnberg)

Shaker Verlag
Aachen 2012

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Zugl.: Erlangen-Nürnberg, Univ., Diss., 2011

Copyright Shaker Verlag 2012

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-0886-9

ISSN 1619-8506

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

OFDM-Verfahren für die schmalbandige Datenübertragung im elektrischen Energieversorgungsnetz

Martin Hoch

Kurzfassung

Das elektrische Energieversorgungsnetz stellt aus Sicht eines Datenübertragungsverfahrens einen frequenzselektiven zeitvarianten Übertragungskanal dar. OFDM-Verfahren eignen sich deshalb sehr gut zur Übertragung über einen solchen Kanal, weil die Frequenzselektivität einfach entzerrt werden kann.

Zur schmalbandigen Übertragung von geringen Datenmengen empfiehlt es sich, ein inkohärent arbeitendes System zu verwenden, da es keine Trainingssequenz zur Kanalschätzung benötigt. Dies ist mit OFDM mit zyklischem Präfix in Kombination mit differentieller Phasenmodulation möglich.

Eine Alternative, Unique-Word-OFDM, verwendet anstelle von zyklischen Präfixen ein feststehendes Wort, das zur Kanalschätzung genutzt werden kann. Allerdings ist mit der speziellen Signalerzeugung ein Störabstandsverlust verbunden, der nur durch aufwändige Detektionsverfahren in einen Gewinn überführt werden kann.

Ein weiteres interessantes Verfahren ist Wavelet-OFDM, weil sich bei diesem aufgrund seiner langen Grundimpulse das Spektrum des Sendesignals hervorragend formen lässt. Es bringt aber bei kurzen Datenpaketen einen großen Überhang mit sich, zumal es nicht inkohärent detektiert werden kann, also eine Trainingssequenz benötigt.

Auf OFDM mit zyklischem Präfix und differentieller Phasenmodulation basieren die Bitübertragungsschichten der Systeme „PLC G3“ und „PRIME“. Im Vergleich anhand der Spezifikationen und mittels Simulationsergebnissen stellt sich „PLC G3“ als das zuverlässigere System heraus.

Zur Entzerrung der Zeitvarianz des Kanals wird lineare Entzerrung und Mehrsymboldetektion an einem einfachen Kanalmodell untersucht sowie Schätzverfahren zur Ermittlung der Zeitvarianz.