AUTOMATISIERUNGS-TECHNIK

METHODEN UND ANWENDUNGEN DER STEUERUNGS-, REGELUNGS- UND INFORMATIONSTECHNIK

HERAUSGEBER
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar, ifak, Magdeburg

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Adamy, TU Darmstadt
Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Beyerer, Fraunhofer-IOSB, Karlsruhe
Prof. Dr.-Ing. habil. Georg Bretthauer, Karlsruher Institut für Technologie
Prof. Dr.-Ing. Alexander Fay, Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg
Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann, Karlsruher Institut für Technologie
Prof. Dr.-Ing. Tobias Kleinert, RWTH Aachen
Dr. Kim Listmann, Bender GmbH & Co KG, Grünberg
Prof. Dr.-Ing. habil. Ralf Mikut, Karlsruher Institut für Technologie
Dr.-Ing. Jörg Neidig, Siemens AG, Nürnberg
Prof. Dr.-Ing. Georg Rauter, University of Basel
Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Math. Klaus Röbenack, TU Dresden
Prof. Dr.-Ing. habil. Joachim Rudolph, Universität des Saarlands, Saarbrücken
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Prof. Dr. Ningbo Yu, Nankai University, Tianjin, P.R. China

DE GRUYTER
OLDENBOURG

Die **at**– Automatisierungstechnik befasst sich mit dem gesamten Bereich der Automatisierungstechnik. Sie stellt die Entwicklung theoretischer Verfahren und deren potenzielle Einsatzmöglichkeiten vor. Themen sind neue Erkenntnisse zur Entwicklung oder Anwendung von Methoden; Funktionsweisen, Eigenschaften und Anwendungen von Tools; Mitteilungen aus Forschung, Lehre und Industrie.

Die **at** – Automatisierungstechnik ist Organ der GMA (VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik) und NAMUR (Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie).

ABSTRACTED/INDEXED IN Baidu Scholar · Cabells Journalytics · CNKI Scholar (China National Knowledge Infrastructure) · CNPIEC: cnpLINKer · DBLP Computer Science Bibliography · Dimensions · EBSCO (relevant databases) · EBSCO Discovery Service · Engineering Village · Genamics JournalSeek · Google Scholar · Inspec · Japan Science and Technology Agency (JST) · J-Gate · Journal Citation Reports/Science Edition · JournalGuide · JournalTOCs · KESLI-NDSL (Korean National Discovery for Science Leaders) · MyScienceWork · Naver Academic · Naviga (Softweco) · Primo Central (ExLibris) · Publons · QOAM (Quality Open Access Market) · ReadCube · Reaxys · SCImago (SJR) · SCOPUS · Semantic Scholar · Sherpa/RoMEO · Summon (ProQuest) · TDNet · TEMA Technik und Management · Ulrich's Periodicals Directory/ulrichsweb · WanFang Data · Web of Science: Science Citation Index Expanded · WorldCat (OCLC) · X-MOL · Yewno Discover

ISSN 0178-2312 - e-ISSN 2196-677X

Alle Informationen zur Zeitschrift, wie Informationen für Autoren, Open Access, Bezugsbedingungen und Bestellformulare sind online zu finden unter http://www.degruyter.com/auto

Herausgeber und Verlag danken allen Autoren für ihre Mitarbeit. Beiträge, Diskussionen und Kommentare sind jederzeit willkommen. Bitte nutzen Sie zur Einreichung unser Online-Portal www.editorialmanager.com/aut.

VERLAG Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston, Genthiner Straße 13, 10785 Berlin, Germany

JOURNAL COORDINATOR Birgit Zoglmeier, De Gruyter, Rosenheimerstr. 143, 81671 München, Germany. Tel.: +49 (0)89 76 902-426, Fax: +49 (0)30 260 05-184, E-Mail: birgit.zoglmeier@degruyter.com

ANZEIGEN De Gruyter, Rosenheimer Str. 143, 81671 München, Germany, Tel.: +49 (0)89 76 902-424, E-Mail: anzeigen@degruyter.com

© 2022 Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston, Germany

SATZ TNQ Technologies, Chennai, India

DRUCK Franz X. Stückle Druck und Verlag e.K., Ettenheim



Contents

Special Issue: Hardware-in-the-Loop Platforms for the Automation and Control of Future Energy Systems

Guest Editors: Peter Bretschneider, Ralf Mikut and Veit Hagenmeyer

Editorial

Peter Bretschneider, Ralf Mikut and Veit Hagenmeyer
Hardware-in-the-loop platforms for the automation and control of future energy systems — 1031

Übersicht

Alfio Spina and Christian Rehtanz
Power hardware-in-the-loop testbeds for advances laboratory testing of smart grid applications — 1034

Sasan Jacob Rasti, Maximilian Schmidt, Lars Schinke, Marta Potyka, Liya Ma, Joachim Seifert und Peter Schegner
Das Combined Energy Lab der TU Dresden – Testbed zur multi-energetischen Analyse vernetzter Energiezellen — 1046

Anwendungen

Robert Kohrs, Bernhard Wille-Haussmann, Sönke Rogalla, Roland Singer, Philipp Ernst, Jörn Schumann und Bjarne Scheimann
Test von netzbildenden Wechselrichtern und rückspeisefähiger Ladeinfrastruktur — 1059

Karsten von Maydell, Jan Petznik, Holger Behrends, Thomas Esch, Moiz Ahmed, Alejandro Rubio, Leon Uhse, Rasmus Völker, Sebastian Unglaube, Stefan Geißendörfer, Frank Schuldt and Carsten Agert
The Networked Energy Systems Emulation Center at the German Aerospace Center DLR – bridging the gap between digital simulation and real operation of energy grids — 1072

Ajay Krishna, Ismael Jaramillo-Cajica, Sabine Auer and Johannes Schiffer
A power-hardware-in-the-loop testbed for intelligent operation and control of low-inertia power systems — 1084

Tools

A. Benigni, A. Xhonneux, D. Carta, T. Pesch and D. Muller
On the development of control solutions for local energy communities — 1095

Friedrich Wiegel, Jan Wachter, Michael Kyesswa, Ralf Mikut, Simon Waczowicz and Veit Hagenmeyer
Smart Energy System Control Laboratory – a fully-automated and user-oriented research infrastructure for controlling and operating smart energy systems — 1116

Mitteilungen

Ulrich Jumar
Jahresrückblick 2022 — 1133