

Antriebssysteme 2017

Elektrik, Mechanik, Fluidtechnik
in der Anwendung

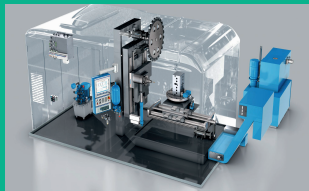
154

ETG-Fachbericht

*Beiträge der 7. VDE/VDI-Fachtagung
22. – 23. November 2017
in Karlsruhe*

VDE

VDI



Energetische Gesellschaft im VDE (ETG)

Antriebssysteme 2017

Elektrik, Mechanik, Fluidtechnik
in der Anwendung

Beiträge der 7. VDE/VDI-Fachtagung
vom 22. bis 23. November 2017 in Karlsruhe
www.vde.com/antriebssysteme

Wissenschaftliche Tagungsleitung:
M. Doppelbauer, Karlsruher Institut für Technologie
G. Jacobs, RWTH Aachen University

Veranstalter:
Energietechnische Gesellschaft im VDE (ETG)
VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (GPP)

in Zusammenarbeit mit
VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Titelbild: BoschRexroth AG

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

ISBN 978-3-8007-4467-1
ISSN 0341-3934

© 2017 VDE VERLAG GMBH · Berlin · Offenbach, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin
www.vde-verlag.de

Alle Rechte vorbehalten

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbeschreibungen etc. berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und von jedermann benutzt werden dürfen. Aus der Veröffentlichung kann nicht geschlossen werden, dass die beschriebenen Lösungen frei von gewerblichen Schutzrechten (z. B. Patente, Gebrauchsmuster) sind. Eine Haftung des Verlags für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Programme, Schaltungen und sonstigen Anordnungen oder Anleitungen sowie für die Richtigkeit des technischen Inhalts des Werks ist ausgeschlossen. Die gesetzlichen und behördlichen Vorschriften sowie die technischen Regeln (z. B. das VDE-Vorschriftenwerk) in ihren jeweils geltenden Fassungen sind unbedingt zu beachten.

CD-Produktion: DMS – Disk Media Service, Berlin
Produced in Germany

Vorwort

Die Funktionalität und Effizienz moderner Antriebstechnik kann nur durch enge Abstimmung der elektrischen und mechanischen Komponenten verbessert und optimiert werden. Dies gilt sowohl für industrielle Antriebssysteme als auch für Verkehr (Kfz-Hybridantriebe, Schiff-/Bahntechnik) und Energieerzeugung (z. B. Windkraft). Die gewünschten Antriebseigenschaften werden durch den bedarfsgerechten Einsatz kompakter Leistungselektronik, innovativer Motorkonzepte, optimierter Mechanikkomponenten und modernster Mess- und Sensortechnik erzielt.

Das dabei erforderliche interdisziplinäre Vorgehen zwischen Elektrotechnik und Maschinenbau bei Planung, Entwurf, Inbetriebnahme und Betrieb dieser Systeme wird durch die gemeinschaftlich von VDE und VDI ausgerichtete Fachtagung „Antriebssysteme: Elektrik, Mechanik, Fluidtechnik in der Anwendung“ gefördert und unterstützt. Der Schwerpunkt der Tagung liegt dabei auf technischen Konzepten und Methoden im Bereich der industriellen Antriebssysteme. Die Teilnehmer lernen aktuelle technische Entwicklungen im Anwendungsbezug kennen und können durch diesen Blick über den Tellerrand neue Konzepte und Ideen auf ihre eigenen Anwendungen transferieren.

Dieser Fachbericht enthält 16 größtenteils peer-reviewte Fachbeiträge zu den Themenschwerpunkten

1. Condition Monitoring
2. High Speed Antriebe
3. Hybride Antriebe
4. Energieeffizienz
5. Direktantriebe
6. Elektrische Antriebe

Wir danken allen Fachkolleginnen und -kollegen, die an der Erarbeitung dieser Beiträge mitgewirkt haben sowie den Mitgliedern des Programmausschusses für die Auswahl der Beiträge und deren Reviewing.

M. Doppelbauer

G. Jacobs

Wissenschaftliche Tagungsleiter

Zielgruppe

- Hersteller und Betreiber von Antriebssystemen und -komponenten
- Hochschulen und Forschungsinstitute

Programmausschuss

R. Blümel	THEEGARTEN-PACTEC GmbH & Co. KG, Dresden
B. Dehner	Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach
M. Doppelbauer	Karlsruher Institut für Technologie KIT, Karlsruhe
O. Drubel	WILO SE, Dortmund
J. Gißler	Parker Hannifin Manufacturing Germany GmbH & Co. KG, Offenburg
M. Henke	Technische Universität Braunschweig
W. Hofmann	Technische Universität Dresden
G. Jacobs	RWTH Aachen University, Aachen
S. Pollmeier	ESR Pollmeier GmbH, Ober-Ramstadt
H. Schäfer	hofer powertrain GmbH, Würzburg
A. Schoo	Westfälische Hochschule Gelsenkirchen, Bocholt
G. Schröder	Universität Siegen

Inhaltsverzeichnis

S1 Condition Monitoring

Leitung: J. Gißler, Parker Hannifin Manufacturing GmbH & Co. KG, Offenburg;

G. Jacobs, RWTH Aachen University

- 1.1 Fault Diagnosis for Rolling Bearings in Non-Stationary Operating Conditions Caused by Torsional Vibrations** * 7
 R. Golafshan, G. Jacobs, M. Wegerhoff, W. Gaad, RWTH Aachen University, Aachen
- 1.2 Condition Monitoring of Roller Chains Based on Correlation Functions and Clustering** * 13
 T. Kärcher, G. Schullerus, Reutlingen University

S2 High Speed Antriebe

Leitung: R. Blümel, THEEGARTEN-PACTEC GmbH & Co. KG, Dresden;

M. Henke, Technische Universität Braunschweig

- 2.1 Design of a High-Speed Flywheel Energy Storage Demonstrator** 19
 X. Li, N. Erd, J. An, G. Message, A. Binder, Technical University of Darmstadt
- 2.2 Wicklungsgestaltung einer eisenlosen Hochdrehzahl-Axialflussmaschine für Schwungradspeicher** * 25
 T. Micklitz, W. Hofmann, Technische Universität Dresden
- 2.3 New Rotor Concept for Sleeve-free High-speed Motors over 125,000 rpm** * 31
 J. Ou, P. Breining, M. Doppelbauer, Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe;
 M. Schiefer, SciMo – Elektrische Hochleistungsantriebe GmbH, Karlsruhe

S3 Hybride Antriebe

Leitung: B. Dehner, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach;

H. Schäfer, hofer powertrain GmbH, Würzburg

- 3.1 48 V elektrische Achse** 37
 M. Calero, D. Burghardt, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, Herzogenaurach
- 3.2 Optimierte Betriebsstrategien für Multihybridantriebe im Schienenpersonennahverkehr** 40
 M. Eller, Karlsruher Institut für Technologie

S4 Energieeffizienz

Leitung: M. Doppelbauer, Karlsruher Institut für Technologie;
S. Pollmeier, ESR Pollmeier GmbH, Ober-Ramstadt

- 4.1 Auswahlkriterien für energieeffiziente elektrische Mehrachsantriebe* 46**
C. Evers, S. Michel, V. Müller, W. Hofmann, Technische Universität Dresden
- 4.2 Automatisierte Aufnahme und Auswertung von Kennlinienfeldern für Traktionsantriebe 52**
S. Staudt, J. Teigelkötter, A. Stock, Hochschule Aschaffenburg
- 4.3 Evaluation of the efficiency improvement potential of diesel multiple unit railcars by the use of an electrical power split hybrid drive* 57**
H. Hoffmann, G. Jacobs, A. Kramer, C. Pelger, RWTH Aachen University

S5 Direktantriebe

Leitung: O. Drubel, WILO SE, Dortmund; A. Schoo, Westfälische Hochschule Gelsenkirchen, Bocholt

- 5.1 Modulare und skalierbare Hochdrehmomentmotoren für den Sondermaschinenbau..... 63**
C. P. Weiss, T. Lange, J.-D. Reimers, T. Berthold, R. W. De Doncker, RWTH Aachen University
- 5.2 Coupled calculation of a permanent magnet-excited small wind energy generator in outer rotor construction cooled in the stator tube* 69**
S. Miersch, M. Eckart, U. Schuffenhauer, T. Schuhmann, N. Michalke, T. Burkhardt, University of Applied Sciences Dresden

S6 Elektrische Antriebe

Leitung: W. Hofmann, Technische Universität Dresden; G. Schröder, Universität Siegen

- 6.1 Analytical Calculation Model of an Induction Machine with Combined Star-Delta Windings Taking into Account Multiple Armature Reaction and Slotting* 77**
C. Altheld, R. Gottkehaskamp, University of Applied Sciences Düsseldorf, Düsseldorf;
A. Möckel, Ilmenau University of Technology, Ilmenau
- 6.2 Improvement of Reliability and Fault Tolerance of Traction Drives by Means of Multiphase Actuators* 83**
J. Kammermann, I. Bolvashenkov, H.-G. Herzog, Technical University of Munich
- 6.3 The Influence of DC link Components on Induction Motors* 89**
S. Schmuelling, O. Drubel, WILO SE, Dortmund
- 6.4 Hochgenaue und dynamische Winkel- und Längensensoren auf Basis des Tunnelmagnetoresistiven (TMR)-Effekts..... 95**
R. Slatter, Sensitec GmbH, Lahnau

* Die gekennzeichneten Beiträge haben ein zweistufiges Auswahlverfahren („Peer-Review“) durchlaufen: (1) Anhand der Kurzfassung hat der Programmausschuss den Beitrag in das vorläufige Programm aufgenommen. (2) Der Tagungsband-Beitrag wurde von mindestens zwei unabhängigen Experten des entsprechenden Gebietes bewertet und – ggf. nach erwünschter Überarbeitung – für eine Veröffentlichung angenommen.

ETG-Fachberichte

Die Beiträge der ETG-Fachtagungen und -Workshops sind in den ETG-Fachberichten dokumentiert. Die von Programmausschüssen selektierten und zumeist reviewten Beiträge stellen aktuelle Entwicklungen aus der elektrischen Energietechnik vor.

VDE

VERLAG

Technik. Wissen.
Weiterwissen.



ETG-Fachbericht Band 153

Energiewende in der Stromversorgung – Systemstabilität und Systemsicherheit

Beiträge der 12. ETG/GMA-Tagung „Netzregelung und Systemführung“
26. – 27. September 2017 in Berlin

► Beim Elektrischen Energieversorgungsnetz in Deutschland sind große Veränderungen geplant. Die 12. ETG/GMA-Tagung nimmt sich der Problemstellungen der Aufrechterhaltung der Systemstabilität und Systemsicherheit aus betrieblicher und wissenschaftlicher Sicht an.

2017. 119 Seiten. CD-ROM

68,- €

ISBN 978-3-8007-4481-7

Titel / Untertitel	Jahr	Seiten	Buch/CD	ISBN-Nummer	Preis
ETG-Fachbericht Band 152 Bauelemente der Leistungselektronik und ihre Anwendungen 2017 Beiträge der 7. ETG-Fachtagung, 6. – 7. April 2017 in Bad Nauheim	2017	195	- / +	978-3-8007-4370-4	112,-
ETG-Fachbericht Band 151 STE 2017 – Sternpunktbehandlung in Netzen bis 110 kV (D-A-CH) Beiträge der 4. ETG-Fachtagung, 21. – 22. Februar 2017 in Aschaffenburg	2017	232	- / +	978-3-8007-4363-6	121,-
ETG-Fachbericht Band 150 VDE-Hochspannungstechnik 2016 Vorträge der ETG-Fachtagung, 14.-16. November 2016 in Berlin	2016	798	- / +	978-3-8007-4310-0	184,-
ETG-Fachbericht Band 149 2016 – Arbeiten unter Spannung (AuS) Vorträge der 10. Fachtagung, 13.-14. September 2016 in Dresden	2016	88	- / +	978-3-8007-4269-1 (CD-ROM) 978-3-8007-4294-3 (E-Book)	52,-
ETG-Fachbericht Band 148 CIPS 2016 – 9th International Conference on Integrated Power Electronics Systems Proceedings, March, 8 – 10, 2016, Nuremberg/Germany	2016	586	- / +	978-3-8007-4171-7	226,-
ETG-Fachbericht Band 147 International ETG Congress 2015 – Die Energiewende – Blueprints for the new energy age Proceedings, November 17 – 18, 2015, World Conference Center, Bonn	2015	623	- / +	978-3-8007-4121-2	262,-
ETG-Fachbericht Band 146 IKMT 2015 – Innovative Klein- und Mikroantriebstechnik – Innovative small drives and micro-motor systems Beiträge der 10. ETG/GMM-Fachtagung, 14.-15. September 2015 in Köln	2015	199	- / +	978-3-8007-4072-7	118,-
ETG-Fachbericht Band 145 Von Smart Grids zu Smart Markets 2015 zur zukünftigen Wechselwirkung von elektrischem Netz und Energiemarktaktivitäten Beiträge der ETG-Fachtagung, 25. – 26. März 2015 in Kassel	2015	395	- / +	978-3-8007-3897-7	186,-
ETG-Fachbericht Band 144 Diagnostik elektrischer Betriebsmittel 2014 Beiträge der 6. ETG-Fachtagung, 25. – 26. November 2014 in Berlin	2014	434	- / +	978-3-8007-3648-5	184,-
ETG-Fachbericht Band 143 Sternpunktbehandlung in Netzen bis 110 kV (D-A-CH) Beiträge der 3. ETG-Fachtagung, 16. – 17. September 2014 in Nürnberg	2014	230	- / +	978-3-8007-3638-6	120,-

Sämtliche Veröffentlichungen der ETG-Fachberichte können auch im Abonnement bezogen werden. Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten.

Bestellen Sie jetzt: (030) 34 80 01-222 oder www.vde-verlag.de/etg-fachberichte



Tagungsbände online

Erwerb von einzelnen Tagungsbeiträgen im PDF-Format

Der VDE VERLAG publiziert jährlich rund 30 Tagungsbände mit mehr als 1.500 Fachbeiträgen. Diese können Sie auch einzeln erwerben. Zurzeit stehen Ihnen mehr als 15.000 Fachbeiträge im PDF-Format zum Download zur Verfügung. Die Kosten pro Beitrag betragen **15,- €**.

Recherchieren Sie auf www.vde-verlag.de in einer täglich wachsenden Zahl von technisch-wissenschaftlichen Fachbeiträgen und erwerben Sie diese im direkten Download mit bequemen Bezahlmöglichkeiten per Kreditkarte oder PayPal.

Weitere Informationen: www.vde-verlag.de/buecher/proceedings/beitraege-suchen.html

Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten.