

Tagungsband

# Elektrisch-mechanische Antriebssysteme

## Innovationen – Trends – Mechatronik

6. – 7. Oktober 2004 in Fulda

Veranstalter:

Energietechnische Gesellschaft im VDE (ETG) und  
VDI-Gesellschaft Entwicklung Konstruktion Vertrieb

in Zusammenarbeit mit  
VDMA/FVA, ZVEI und der VDI/VDE-GMA

mit CD-ROM

**VDE VERLAG GMBH** • Berlin • Offenbach

# Inhalt

## Session 1: Antriebsstrang

- 1 Unterdrückung von Resonanzschwingungen eines Zweimassensystems im niederfrequenten Bereich . . . . . 11**  
D. Alders, Linde AG, Aschaffenburg; R. Kennel, Universität Wuppertal;  
J. Onno Krahn, Danaher Motion, Düsseldorf, D; J. Quan, Rockwell Automation AG, Luzern, CH
- 2 Dynamische Simulation des Stoßkurzschlusses von Asynchron- und PM-Traktionsantrieben. Betrachtung am Beispiel eines Hochgeschwindigkeitszuges . . . . . 25**  
J. Germishuizen, A. Jöckel, O. Körner, Siemens AG, Nürnberg
- 3 Rotordynamische Analyse einer Läuferexzentrizität in einer Drehfeldmaschine . . . . . 39**  
U. Werner, Siemens AG, Nürnberg
- 4 Entwicklung und Einsatz eines Motormodells zur Simulation der Dreh-schwingungsdynamik von elektrisch-mechanischen Antriebssystemen . . . . . 53**  
P. W. Gold, R. Schelenz, D. Haaf, E. Pfleger, RWTH Aachen, M. Bühren, SMS Demag, Hilchenbach

## Session 2: Motion Control/ Bemessung elektrischer Maschinen

- 5 Gütebewertung für Bewegungssysteme und gesteuerte Bewegungsabläufe – Zur Richtlinie VDI/VDE 3547 . . . . . 71**  
R. Schönfeld, Technische Universität Dresden
- 6 Auslegung und Optimierung von Vorschubantrieben für Werkzeugmaschinen . . . . . 85**  
C. Brecher, M. Queins, M. Weck, RWTH Aachen
- 7 Auslegungsoptimierung einer hochpoligen einzelpolbewickelten permanenterregten Synchronmaschine . . . . . 107**  
P. Lemke, G. Hirzinger, DLR, Oberpfaffenhofen
- 8 Entwicklung eines schnelllaufenden 4-MVA Generators mit supraleitender Erregerwicklung . . . . . 127**  
G. Nerowski, J. Frauenhofer, Siemens AG, Nürnberg, W. Nick, Siemens AG, Erlangen

## Session 3: Motion Control 1

- 9 Modulare Automatisierung zahlt sich aus . . . . . 141**  
H. Grzonka, Siemens AG, Erlangen
- 10 Moderne Architektur für flexible und universell einsetzbare Antriebsregler . . . . . 157**  
G. Heinemann, O. Käs Dorf, Siemens AG, Erlangen
- 11 Servoantriebe als mechatronische Maschinenautomatisierungselemente: Struktur, Software, Systemintegration . . . . . 175**  
E. Kiel, Lenze Drive Systems GmbH, Hameln

- 12 Prädiktive Schwingungskompensation bei Maschinen mit paralleler Kinematik . . . . 191**  
T. Yamasaki, C. Brecher, M. Weck, RWTH Aachen

#### **Session 4: Bemessung elektrischer Maschinen**

- 13 Innovatives Design von Maschinenwicklungen für neue Konzepte der elektrischen Mittel-und Großantriebe . . . . . 209**  
M. Kaufhold, K. Schäfer, G. Dressel, Siemens AG, Nürnberg/Berlin
- 14 Hochdynamische Synchron-Servomotoren in innovativer Zahnwickeltechnologie . . . 219**  
F. Boermann, H. Nestler, SEW-EURODRIVE GmbH & Co., Bruchsal
- 15 Einfluss der höheren Harmonischen der induzierten Spannung auf das Betriebsverhalten von Motoren mit konzentrierten Wicklungen . . . . . 235**  
I. Hahn, Bosch Rexroth AG, Lohr
- 16 Identifikation der Parameter der Asynchronmaschine während des geregelten Betriebes . . . . . 253**  
U. Beckert, H. Arnold, Technische Universität Bergakademie Freiberg

#### **Session 5: Motion Control 2**

- 17 Entkoppelte Regelung von Bahnzugkraft und Schnittregisterfehlern bei Rollendruckmaschinen mit elektronischer Welle . . . . . 273**  
G. Brandenburg, Technische Universität München, St. Geißenberger, A. Klemm, Sokratel, Augsburg
- 18 Berücksichtigung von Trägheitsmatrizen bei nicht-kartesischen Maschinenkinematiken . . . . . 287**  
C. Hamm, Siemens AG, Nürnberg, W. Papiernik, Siemens AG, Erlangen
- 19 Regelung und Analyse direkt angetriebener Systeme . . . . . 301**  
E. Schäfers, J. Hamann, H.-P. Tröndle, Siemens AG, Erlangen
- 20 Pick & Place – Hochdynamischer Bestückungsautomat mit impulsentkoppelten linearen Direktantrieben . . . . . 317**  
T. Ostermann, Ch. Brecher, M. Weck, RWTH Aachen

#### **Session 6: Getriebe 1**

- 21 Einsatz von Antriebs-, Regelungs- und Mechanikmodellen bei dem Entwurf von Maßnahmen zur Schwingungsminderung bei ungleichmäßig übersetzenden Getrieben . . . . . 329**  
F. Harmeling, B. Corves, RWTH Aachen
- 22 Kombination von gesteuerten Antrieben mit Koppelgetrieben – Nutzungspotentiale und Konzipierungsaspekte . . . . . 347**  
M. Callesen, R. Braune, Universität Hannover

- 23 Leichte, spielfreie Getriebe und Antriebe für Produktionsmaschinen** ..... 363  
R. Slatter, H. Koenen, Harmonic Drive AG, Limburg
- 24 Systemintegration von Mechanik und Elektrik am Beispiel eines SERVO-Getriebe-  
motoren-Baukastensystems für hochgenaue Positioniersysteme** ..... 379  
M. Christ, Th. Huber, SEW-EURODRIVE GmbH & Co., Bruchsal

## **Session 7: Umrichter**

- 25 Umrichter mit netzfrequent geschaltetem Netzstromrichter – ein vorteilhaftes  
Konzept für integrierte Kompaktantriebe** ..... 387  
B. Piepenbreier, L. Sack, Universität Erlangen-Nürnberg
- 26 Berührungslose Energieübertragung – Stand der Technologie** ..... 403  
N. Parspour, Universität Bremen
- 27 Lagerstrommindernde Pulssteuerverfahren und deren Einflüsse auf das  
Betriebsverhalten elektrischer Antriebe** ..... 415  
J. Zitzelsberger, W. Hofmann, Technische Universität Chemnitz
- 28 Umrichtergespeiste Antriebe – Ansatz für ein neuartiges Schutzkonzept für  
den Einsatz von Motoren der Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit“** ..... 425  
C. Lehrmann, Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig

## **Session 8: Getriebe 2/Monitoring**

- 29 Elektrisch-mechanische Antriebslösungen zur Produktions- und Qualitätssteigerung  
von Papiermaschinen (Mehrmotorenantriebe)** ..... 443  
J. Plessner, E. Schmidt, H.-J. Olt, A. Friedr. Flender GmbH, Bocholt
- 30 Modellierung und Simulation einer selbstsynchronisierenden Schaltkupplung  
in Einwellenanlagen** ..... 457  
M. Klocke, S. Kulig, Universität Dortmund, G. Zimmer, Siemens AG, Mülheim a.d. Ruhr
- 31 Drehmoment- und Schwingungsüberwachung zur Maximierung der Anlagen-  
verfügbarkeit am größten Pilgerwalzwerk der Welt** ..... 467  
J. Deckers, E. Becker, Flender Service GmbH, Herne
- 32 Erster Schwingungssensor mit integrierter Wälzlager- und Maschinendiagnose** ... 483  
M. Danitschek, i-for-t GmbH, Rosenheim

## **Session 9: Motorentchnik**

- 33 Direktantriebe mit permanenterregten Synchronmaschinen** ..... 495  
J. Oswald, T. Maier, Oswald, Miltenberg, J. Teigelkötter, D. Schmitt, Fachhochschule  
Aschaffenburg

- 34 Simulation und Entwurf eines analytischen Modells für eine permanentmagnet-erregte Transversalflussmaschine in Sammler-Bauweise . . . . . 511**  
U. Werner, M. Vinogradski, B. Orlik, Universität Bremen

- 35 Außenläufer-Transversalflußmaschinen für Radnabenantriebe in Straßenbahnen . . . 523**  
W. Hackmann, Wiener Neudorf, Österreich, A. Binder, Technische Universität Darmstadt

### **Session 10: Monitoring**

- 36 Einsatz von Temperatur- und Schwingungswächtern an produktionsrelevanten Maschinen . . . . . 537**  
B. Geropp, FAG Industrial Services GmbH, Herzogenrath

- 37 Diagnose von Bürstenfeuern in doppeltgespeisten Asynchrongeneratoren mit Schleifringläufern . . . . . 545**  
M. Würfel, W. Hofmann, M. Festa, Technische Universität Chemnitz, K. Stadie, PanTrac, Bonn

- 38 Vorbeugende Wartung mit intelligenter Antriebstechnik . . . . . 561**  
M. Wahler, Indramat GmbH, Lohr

### **Session 11: Applikation**

- 39 Antriebslösungen mit langsamlaufenden permanentmagneterregten Synchronmaschinen . . . . . 571**  
K. Brach, A. Möhle, Siemens AG, Berlin

- 40 Elektronische Königswelle zur Steigerung der Taktleistung eines Zuschneide-systems für die Textilindustrie . . . . . 583**  
F. Hägle, Parker Hannifin GmbH, Offenburg

- 41 Einsatz von Torquemotoren in Werkzeugmaschinen . . . . . 595**  
Th. Rabenschlag, Siemens Linear Motor Systems GmbH & Co. KG, München

- 42 Offenes Automatisierungskonzept für Elektrohängebahnen . . . . . 605**  
F. Harsch, Flender Tübingen GmbH, Tübingen

- 43 Integration von E-Maschinen in einen Pkw-Antriebsstrang mit Parallelstrang-getriebe . . . . . 619**  
A. Albers, C. Schryr, T. Neumaier, Universität Karlsruhe, T. Götze, Fachhochschule Brandenburg

### **Session 12: Windenergie**

- 44 Asynchron-Kaskadengeneratoren für Windkraftanlagen . . . . . 643**  
T. Herrmann, Winergy AG, Ruhstorf

- 45 Entwurfsmethodik für doppeltgespeiste Asynchron-Windgeneratoren im Leistungsbereich bis 5 MW . . . . . 657**  
A. Rastogi, A. Binder, Technische Universität Darmstadt

- 46 Hydrodynamisch geregeltes Überlagerungsgetriebe als neues Antriebskonzept für Windenergieanlagen ohne Leistungselektronik** ..... 671  
 B. Schlecht, T. Schulze, Th. Hähnel, Technische Universität Dresden, W. Hofmann, B. Rabelo, Technische Universität Chemnitz, A. Basteck, M. Tilscher, Voith, Crailsheim
- 47 Neueste Umrichterentwicklungen aus dem Bereich der Windkraftanlagen** ..... 693  
 R. M. Hudson, Xantrex Technology Inc., USA, F. Stadler, M. Seehuber, Loher AG, Ruhstorf
- 48 Simulation des elektrisch-mechanischen Verhaltens von Windkraftanlagen** ..... 707  
 P. W. Gold, R. Schelenz, W. Frenscheck, A. Klein, RWTH Aachen

## Poster Session

- P01 Elektromechanische Antriebsauslegung von schnelllaufenden, drehzahlvariablen Synchronmaschinen** ..... 723  
 M. Hilscher, G. Neeser, Siemens AG, Nürnberg, A. Möhle, Siemens AG, Berlin
- P02 Ein Beitrag zur rechnerischen Analyse der ebenen Kurvengetriebe** ..... 735  
 H. Karci, Festo Sanayi ve Ticaret A.S., Kadiköy-Istanbul, Türkei
- P03 Advanced Electromagnetic Design TEchniques for Small Permanent Magnet Electric Machines** ..... 751  
 D. Iles-Klumpner, EBM-Papst, St. Georgen
- P04 Simulation elektromechanischer Antriebe für Hybridfahrzeuge** ..... 761  
 W. Meyer, R. Nuscheler, H. G. Herzog, Technische Universität München
- P05 Auslegung und Optimierung von Transversalflussmaschinen mit Hilfe eines 3D-Finite Elemente Simulators** ..... 777  
 O. Harling, B. Orlik, Universität Bremen
- P06 Die zustandsorientierte Instandhaltung in der praktischen Anwendung** ..... 789  
 A. Wiengarn, Vogelsang Elektromotoren GmbH, Bochum
- P07 Web-basierte Schwingungsdiagnose komplexer Anlagen der Strahlindustrie mit diskontinuierlichem Betriebsverhalten** ..... 799  
 G. Helekal, H. Aigner, Voest-Alpine Mechatronics GmbH, Linz, Österreich
- P08 WAVE DRIVE-Getriebe in leistungsfähigen Antriebssystemen für mechatronische Systeme** ..... 813  
 K. Paetzold, Universität Erlangen-Nürnberg, F. Pöhlau, Oechsler AG, Ansbach
- P10 Scharfe Polübergänge bei hoher Polbedeckung in permanenterregten Maschinen magnetisieren. Gewusst wie – aber warum?** ..... 827  
 F. Jurisch, Vacuumschmelze GmbH & Co. KG, Hanau
- P11 Reaktive Dynamikzerlegung für überlagerte Antriebsstrukturen** ..... 835  
 M. Krabbes, HTWK Leipzig (FH), R. Neugebauer, St. Ihlenfeld, Fraunhofer Institut, Chemnitz, T. Schröder, Technische Universität Chemnitz
- P12 Vereinfachung der Simulation durch rechnergestützte Verfahren zur Modellbildung elektromechanischer Systeme** ..... 847  
 B. Schlecht, Technische Universität Dresden

<b>P13</b>	<b>A Theoretical Study of Spherical Motor without the Winding Overhang</b> .....	<b>865</b>
	I.-K. Kim, Chungbuk National University, Chungju City, Republic of Korea	
<b>P14</b>	<b>Neuartiger Direktantrieb für den Einsatz in Robotern und Manipulations-</b> <b>systemen</b> .....	<b>875</b>
	N. Parspour, A. Babazadeh, K. Peter, B. Orlik, Universität Bremen	
<b>P16</b>	<b>Einfluss der transienten Stromverdrängung im Läufer auf das dynamische</b> <b>Verhalten der Asynchronmaschine</b> .....	<b>889</b>
	U. Beckert, Technische Universität Bergakademie Freiberg	
<b>P17</b>	<b>Erfahrungen mit Condition Monitoring an Windkraftanlagen</b> .....	<b>905</b>
	A. Kühl, H.-W. Keßler, FAG Industrial Services GmbH, Herzogenrath	
<b>P18</b>	<b>In wenigen Sekunden ist das Cabrio-Verdeck verstaut</b> .....	<b>915</b>
	B. Gross, J. Stehle+Söhne GmbH, Aichwald	