

VDE-Fachbericht

**61**

# Kontaktverhalten und Schalten

herausgegeben von Dr. Thomas J. Schöpf

18. Fachtagung Albert-Keil-Kontaktseminar  
vom 5. bis 7. Oktober 2005 an der Universität Karlsruhe

Wissenschaftliche Tagungsleitung:  
Dr. techn. Thomas J. Schöpf

Veranstalter:  
ETG-Fachbereich und ITG-Fachausschuss  
„Kontaktverhalten und Schalten“  
im Verband der Elektrotechnik Elektronik und Informationstechnik (VDE)  
und der VDE-Bezirksverein Mittelbaden e. V.

**VDE VERLAG GMBH** • Berlin • Offenbach



# Inhalt

## SCHALTER DER VERKEHRS- UND INFORMATIONSTECHNIK

Vorsitz: Dipl.-Ing. (FH) Hubert Draxler, ZETTLER electronics GmbH, Puchheim

1. **Pre-Conditioning Contact Surfaces to Reduce Dynamic Welding Tendency in Relays** ..... 13  
Th. J. Schöpf, A. Boudina, Delphi Research Labs Shelby Township, MI, USA;  
R. Rowlands, Delphi Packard Electric Systems, Warren, OH, USA;  
Brent Repp, Delphi Electronics & Safety, Troy, MI, USA
2. **Schalten in Bordnetzen mit variabler Frequenz bis 800 Hz** ..... 21  
P. Meckler, E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH, Altdorf;  
D. von der Fecht, Kurrat, Wilkening, Lindmayer, HTEE TU Braunschweig
3. **Untere und obere Leistungsgrenzen von Signalrelais** ..... 31  
W. Jöhler, Tyco Electronics AXICOM, Au-Wädenswil, Schweiz

## SIMULATION – SCHUTZSCHALTER

Vorsitz: Dr. David Branston, Siemens AG, Erlangen

4. **Experimentelle und numerische Untersuchung des Lichtbogenlaufverhaltens** ..... 41  
Ch. Rümpler, Fraunhofer Institut SCAI, St.Augustin; F. Reichert, F. Berger, TU Ilmenau, Ilmenau;  
H. Stammberger, P. Terhoeven, Moeller GmbH, Bonn
5. **Messungen und Simulation von Schaltlichtbögen in Löschblechkammern** ..... 49  
M. Lindmayer, A. Mutzke, Th. Rüter, Institut für Hochspannungstechnik und Elektrische  
Energieanlagen, TU Braunschweig, Braunschweig
6. **China – Chancen und Risiken** ..... 59  
N. Behrens, W. C. Heraeus GmbH, Hanau
7. **Hydrodynamische Instabilität von Schmelzbrücken beim Öffnen Strom tragender  
Kontakte** ..... 63  
W. Hartmann, M. Römheld, K.-D. Rohde, Siemens AG, Erlangen; Alf Wabner, A&D, Amberg
8. **Der Einfluss mechanischer Baugruppen auf das Schaltverhalten von Kompakt-  
Leistungsschaltern – Simulation und Experiment** ..... 69  
M. Anheuser, Y. Zhong, J. Ferree, Siemens AG, Amberg
9. **Untersuchungen zur Lichtbogenbewegung in schalterähnlichen Geometrien** ..... 75  
F. Pohl, G. Lins, K.-D. Rohde, A. Stefanescu, G. Andre, Siemens AG, Erlangen

## WERKSTOFFTHEMEN GESCHLOSSENER KONTAKTE

Vorsitz: Dr. Ulrich Kersten, GE Power Controls, Neumünster

10. **Kupfer-Hochleistungslegierungen – Welche Eigenschaftskombinationen für Steckverbinderanwendungen können heute erreicht werden?** ..... 83  
I. Buresch, Wieland-Werke AG, Ulm
11. **Bleifreie Zinn-Oberflächen – Steigende Anforderungen bei Kontakt- und Lötanwendungen führen zu neuen Lösungen** ..... 89  
I. Buresch, Wieland-Werke AG, Ulm; J. Horn, Tyco Electronics, Bensheim
12. **Lebensdaueruntersuchungen von Edelmetall-Kontaktwerkstoff-Kombinationen für Schleifringübertrager** ..... 95  
B. Gehlert, W. C. Heraeus GmbH, Hanau
13. **Kontakt zwischen Fahrdrabt und Schleifleiste** ..... 101  
F. Pintscher, Siemens AG, Transportation Systems, Erlangen
14. **Möglichkeiten der Optimierung an Stromabnehmerkontakten der Bahn** ..... 111  
U. Gustke, Hagenuk KMT Kabelmesstechnik GmbH, Radeburg;  
R. Bärsch, FH Zittau/Görlitz, Zittau;  
B. Benjus, Fraunhofer Institut Zerstörungsfreie Prüfverfahren, Dresden;  
G. Lotze, Fraunhofer Institut Angewandte Materialforschung, Dresden
15. **Zur Alterung von Aluminium-Hochstromverbindungen unter besonderer Berücksichtigung des Kriechens der Leitermaterialien** ..... 123  
St. Schoft, ABB Sécheron SA, Genf, Schweiz

## WERKSTOFFTHEMEN SCHALTENDER KONTAKTE

Vorsitz: Dr. Volker Behrens, AMI Doduco GmbH, Pforzheim

16. **Ersatzwerkstoffe für CuBe auf Fe-Basis** ..... 135  
D. Nützel, H. Weber, Vacuumschmelze GmbH & Co. KG, Hanau
17. **Einfluss des Bindeanteils von Kontaktauflagen auf den Kontaktabbrand** ..... 141  
D. Späth, V. Behrens, M. Finkbeiner, O. Lutz, AMI Doduco GmbH, Pforzheim
18. **Einfluss von Herstellungsverfahren, Metalloxidgehalt und Wirkzusätzen auf das Schaltverhalten von Ag/SnO<sub>2</sub> in Relais (2)** ..... 149  
P. Braumann, A. Koffler, Umicore AG & Co. KG, Hanau
19. **Cadmiumfreie Kontaktwerkstoffe für Mikroschalter in der Hausgeräteindustrie** ..... 155  
G. Weik, E. R. Palacios, M. Richter, INOVAN GmbH & Co. KG, Birkenfeld;  
R. O'Bryant, R. Falk, Cherry GmbH, Auerbach
20. **Ag/CdO-Ersatz in Lichtschaltern** ..... 165  
O. Lutz, V. Behrens, M. Finkbeiner, T. Honig, D. Späth, AMI DODUCO GmbH, Pforzheim
21. **Ersatz von Silber/Cadmiumoxid in Hochspannungs-Trennschaltern** ..... 175  
Ch. Bernauer, T. Kuntze, Ruhrtal Hochspannungsschaltgeräte GmbH, Bochum;  
V. Behrens, Th. Honig, AMI DODUCO GmbH, Pforzheim

## **SIMULATION – RELAIS UND SCHNEIDKLEMMEN**

Vorsitz: Prof. Dr. Frank Berger, Technische Universität Ilmenau

- 22. Feuchtigkeit im Relais – Ursache, Problemfälle und Lösungsansätze durch thermische Simulation** ..... 181  
D. Volm, A. Bachmann, R. Walesch, Panasonic Electric Works (Europe) AG, Holzkirchen
- 23. Nutzung der Finiten-Elemente-Methode zur Steigerung der Design-Effizienz am Beispiel von Schneidklemm-Verbindern** ..... 191  
St. Jörgens, H. Taschke, Lumberg Connect GmbH & Co.KG, Schalksmühle

## **SCHALTEN IN DER NIEDERSPANNUNGSTECHNIK**

- 24. Oberflächenstruktur und Diagnose von Schaltkontakten** ..... 201  
D. Amft, W. Schufft, Technische Universität Chemnitz
- 25. Auswirkungen von Anoden- bzw. Kathodenbögen auf Materialwanderung und Kontaktschweißen** ..... 209  
W. Rieder, Technische Universität Wien  
A. Neuhaus, AC<sup>2</sup>T research GmbH, Wiener Neustadt, Österreich
- 26. Neue Wirkprinzipien in Schaltgeräten der Niederspannungstechnik: Piezoaktoren und GMR – Sensoren** ..... 215  
R. Maier, Siemens AG, Erlangen
- 27. Niederspannungsschaltgeräte: Einsatz intelligenter Halbleiterschalter als Teil einer Kaskodenschaltung mit SiC – JFETS** ..... 221  
J. Rupp, Siemens AG, Erlangen