

ETG-Fachbericht

99

Grenzflächen in elektrischen Isoliersystemen

Beanspruchungen, Design, Prüfverfahren, Lebensdauer

Vorträge der ETG-Fachtagung
am 8. und 9. März 2005 in Hanau

Wissenschaftlicher Tagungsleiter:
Prof. Dr.-Ing. Josef Kindersberger, Technische Universität München

Veranstalter:
Fachbereich Q2 „Werkstoffe, Isoliersysteme und Diagnostik“
der Energietechnischen Gesellschaft im VDE (ETG)

in Zusammenarbeit mit:
– IEEE German Chapter der Power Engineering Society (PES)
– Deutsches Komitee der CIGRE

mit CD-ROM

VDE VERLAG GMBH • Berlin • Offenbach

Inhaltsverzeichnis

Ü1 Grenzfläche Feststoff-Gas – Beanspruchungen, Wechselwirkungen, Design, Prüfverfahren, Lebensdauer	7
R. Bärsch, Hochschule Zittau/Görlitz, J. Kindersberger, Technische Universität München	
Ü2 Einfluss der inneren Grenzflächen auf die Lebensdauer gefüllter oder glasfaserverstärkter Isolierstoffe unter Freiluftbedingungen	27
M. Kurrat, Technische Universität Braunschweig	
Ü3 Grenzfläche Feststoff-Flüssigkeit – Beanspruchungen, Wechselwirkungen, Design, Prüfverfahren, Lebensdauer	37
E. Gockenbach, H. Borsi, Universität Hannover	

Thema 1: Äußere Grenzflächen, Freiluftisolierungen

1 Bewertung des Kriechstreckendesigns von Silikonverbundisolatoren unter dem Aspekt von Fremdschicht-Bauartprüfungen und langjährigen Betriebserfahrungen	47
J. Seifert, Lapp Insulator GmbH & Co. KG, Wunsiedel; R. Bärsch, Hochschule (FH) Zittau, Görlitz	
2 Untersuchungen zur Hydrophobieabnahme von Silikonoberflächen durch Teilentladungen an Wassertropfen-Tauschichten	55
T. Braunsberger, A. Dziubek, M. Kurrat, Technische Universität Braunschweig	
3 Untersuchung des Überschlagverhaltens nanostrukturierter Lotus-Effect®-Isolieroberflächen	61
J. Wu, C. Cornelissen, A. Schnettler, RWTH Aachen	
4 Hydrophobic Cycloaliphatic Epoxy Insulators – Leakage Currents, Erosion and Hydrophobicity Under Salt Fog combined with UV-Treatment	67
C. F. Beisele, Huntsman Advanced Materials, Basel, Schweiz; G. Besztercey, S. Pintér, Furukawa Electric Institute of Technology, Budapest, Ungarn	
5 Round Robin Test for the Evaluation of the Hydrophobicity Transfer Ability of Polymeric Insulating Materials	73
F. Exl, J. Kindersberger, Technische Universität München; R. Bärsch, Hochschule Zittau/Görlitz; F. Gerdinand, Technische Universität Braunschweig	
6 Improvement of Tracking and Erosion Behaviour of Outdoor Insulation with a new Polymeric Alloy	79
M. Ehsani, H. Borsi, E. Gockenbach, Universität Hannover; J. Morshedian, G. R. Bakhshandeh, Iran Polymer and Petrochemical Institute, Tehran, Iran	
7 Werkstoffe mit Nanofüllstoffen für Freiluftisolierungen	85
S. Rätzke, J. Kindersberger, Technische Universität München	
8 Silikonisolatoren im Freilufteinsatz – Betriebserfahrungen, Feldtest und Langzeitversuche	87
C. Neumann, RWE Transportnetz Strom, Dortmund; N. Koch, HSP Porz, Köln; W. Petrusch, FGH, Mannheim	

- 9 **Neuere Erkenntnisse über das Verhalten von elektrisch hochbeanspruchten Tropfen auf Isolierstoffoberflächen** 93
Y. Wang, D. König, M. Reinhard, S. Keim, Technische Universität Darmstadt
- 10 **Pollution Behavior of Insulators with Spiral Shaped Sheds** 97
K. Leonhard Chrzan, Wroclaw University of Technology; J. Kindersberger, Technische Universität München

Thema 2: Äußere Grenzflächen – Design

- 11 **Quantitative Modellierung von Oberflächenentladungen an Polyethylen-Feststoffbarrieren in Luft** 103
G. Salge, S. Stangherlin, U. Riechert, D. Sologuren-Sanchez, ABB, Baden-Daettwil, Schweiz
- 12 **Mechanical Stress Distribution in Composite Line Insulators with Crimped End Fittings** 109
A. Oberauer, J. Kindersberger, Technische Universität München
- 13 **Untersuchungen zum Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit und Leiterbeschichtung auf das Isoliervermögen einer Halbkugel-Platte-Anordnung bei Blitzstoßspannung in SF₆** 115
C. Lederle, J. Kindersberger, Technische Universität München; E. Kynast, Siemens, Berlin
- 14 **Dielektrische Festigkeit verschiedener Gasgemische in GIS** 121
H. Rebholz, W. Köhler, S. Tenbohlen, Universität Stuttgart
- 15 **Grenzflächen im Isoliersystem der Verschienung des Spannungszwischenkreises von Hochleistungs-Stromrichtern – Anforderungen, Designs, Prüfergebnisse** 127
M. Kaufhold, P. Kamp, B. Klaußner, M. Ude, K. Schäfer, Siemens, Nürnberg
- 16 **Wasserdampfdichtigkeit und mechanische Schädigungsgrenzen von Komposithohlisolatoren** 133
N. Möhring, H. Haupt, V. Hinrichsen, C. Berger, Technische Universität Darmstadt

Thema 3: Innere Grenzflächen – Freiluftisolierungen

- 17 **Kombinierte Alterung von Isoliersystemen auf Epoxidharzbasis** 139
M. Budde, F. Gerdinand, M. Kurrat, Technische Universität Braunschweig
- 18 **Beurteilung der Alterungsbeständigkeit der inneren mikroskopischen Grenzflächen von GFK-Stäben für Verbundisolatoren** 145
A. Dziubek, T. Braunschberger, M. Kurrat, Technische Universität Braunschweig;
J. Seifert, Lapp Insulator, Wunsiedel
- 19 **Verbesserung der Langzeitbeständigkeit von Epoxidharzverbundwerkstoffen für den Freiluftbereich durch Optimierung der inneren Grenzflächen** 153
F. Gerdinand, M. Budde, M. Kurrat, Technische Universität Braunschweig

Thema 4: Innere Grenzflächen – Öl-Papier

- 20 **Dielektrische Analyseverfahren: Algorithmen zur Überführung der Ergebnisse eines Verfahrens in die anderen Verfahren** 159
T. Leibfried, Universität Karlsruhe; M. Stach, E.ON Engineering, Gelsenkirchen

21	Das dielektrische Verhalten von Öl-Papier-Isolationen unter der Wirkung von Grenzflächen-, Material- und Prüfparametern	165
	A. Küchler, F. Hüllmandel, K. Böhm, Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt; N. Koch, HSP Hochspannungsgeräte Porz, Köln; P. Brupbacher, C. Krause, Weidmann Transformerboard Systems, Rapperswil, Schweiz	
22	Ölleitfähigkeit und Grenzflächenpolarisation am Öl-Papier-Dielektrum	171
	M. Koch, S. Tenbohlen, Universität Stuttgart	
23	Transiente Belastungen durch Grenzflächen- und Materialpolarisation in HGÜ-Transformatoren	177
	A. Küchler, F. Hüllmandel, Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt; J. Hoppe, Siemens, Nürnberg; C. Krause, Weidmann Transformerboard Systems, Rapperswil, Schweiz; N. Koch, HSP Hochspannungsgeräte Porz, Köln	
24	Impedanzmessungen am trockenen und feuchten Öl-Papier-Isoliersystem	183
	T. Leibfried, D. Giselbrecht, Universität Karlsruhe	
25	Physik des Feuchtaustauschs in einem Öl-Zellulose Isoliersystem unter Beachtung des Grenzschichtverhaltens	189
	B. Buerschaper, Universität Karlsruhe	

Thema 5: Innere Grenzflächen Kabel/Kabelgarnituren

26	Grundlagenuntersuchungen zum Isoliervermögen von Silikonisierungen mit Interfaces zur Entwicklung kompakter Mittelspannungs-Kabelmuffen	195
	R. Bärsch, V. Berthold, Hochschule Zittau/Görlitz; J. Pilling, J. Hofmann, Cellpack, Waldshut-Tiengen	
27	Bedeutung von Grenzflächen bei Design und Prüfung von Hochspannungs-Kabelgarnituren	201
	J. Kaumanns, G. Schröder, Südkabel, Mannheim	
28	Alterungsphänomene in der inneren Leitschicht von polymerisolierten Mittelspannungskabeln	207
	M. Brüggemann, W. Kalkner, Technische Universität Berlin	
29	Qualitätsprüfung von VPE-isolierten Energiekabeln durch Stoßspannungsprüfung mit erhöhtem Stoßpegel	213
	R. Woschitz, C. Sumereder, M. Muhr, Technische Universität Graz, Österreich	

Thema 6: Diagnoseverfahren

30	Zur Aussagekraft von Rückkehrspannungsmessungen als Diagnoseverfahren an Mittelspannungskabeln	217
	O. Kouzmine, R. Patsch, Universität Siegen	
31	Einfluss äußerer Grenzflächen auf die dielektrische Diagnose betriebsgealterter Hochspannungsdurchführungen	223
	A. Küchler, F. Hüllmandel, K. Böhm, Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt; N. Koch, HSP Hochspannungsgeräte Porz, Köln	

32	Diagnose und Ortung von Teilentladungen in Leistungstransformatoren auf der Basis akustischer und elektromagnetischer UHF-Signale	229
	S. Markalous, S. Tenbohlen, Universität Stuttgart	
33	Identifizierung von TE-Quellen auf Basis der Kurvenformanalyse	235
	D. Benzerouk, R. Patsch, J. Menzel, Universität Siegen	
34	Synchrone Mehrstellen-TE-Messung an Kabelanlagen zur Aufdeckung von Fehlern an inneren Grenzflächen	241
	T. Kumm, K. Rethmeier, W. Kalkner, Technische Universität Berlin; E. Zinburg, GEW Rheinenergie, Köln	
35	Zustandsbewertung innerer Grenzflächen mittels Ultraschall	247
	P. Walter, T. Wirz, C. Cornelissen, A. Schnettler, RWTH Aachen	