Verschiedenes = Divers = Notizie varie

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **60 (1982)**

Heft 11

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Verschiedenes – Divers – Notizie varie

11. Internationale Tagung über elektrische Kontakte

Theodor GERBER, Bern

620.193:621.316.5:621.318.5.021

Die «International Advisory Group for Conferences on Electric Contact Phenomena» führte die 11. Internationale Kontakttagung vom 7. bis 11. Juni 1982 in West-Berlin durch. Rund 350 Fachleute nahmen daran teil. In nahezu 100 Vorträgen berichteten Hersteller, Anwender sowie Vertreter von Forschungs- und Entwicklungsstellen über technische, wirtschaftliche sowie wissenschaftliche Aspekte aus dem Gebiet der elektrischen Kontakte. Schwerpunkte der Tagung betrafen einerseits klassische Gebiete wie die Grundlagenforschung, Kontaktwerkstoffe, Gebrauchsverhalten und Prüfverfahren, anderseits aktuelle Themata wie alternative Kontaktwerkstoffe als Ersatz für Edelmetalle, Umwelteinflüsse, Lebensdauerversuche und Zuverlässigkeitsfragen.

Nachfolgend sind nur Vorträge berücksichtigt, die die Nachrichtentechnik und das einschlägige Prüfwesen betreffen. Traditionsgemäss kamen an der Tagung jedoch auch Kontaktprobleme der Energietechnik zur Sprache.

Alternative Kontaktwerkstoffe; Goldersatz

Preisentwicklung, Verknappungserscheinungen und gewisse Unsicherheiten bei der Bedarfsdeckung führen seit einigen Jahren dazu, nicht nur nach Goldeinsparung, sondern nach Goldersatz zu suchen.

Es zeichnen sich drei Wege ab:

- Verwendung von billigeren Edelmetallen
- Verwendung von niederkarätigen Goldlegierungen
- Verwendung von Unedelmetallen.

Als möglicher Alternativwerkstoff steht Palladium zur Diskussion. Sein Vorkommen ist grösser als jenes von Gold. Da es zudem keine monetäre Bedeutung hat, ist keine Verknappung zu befürchten. Wie verschiedene Untersuchungen zeigen (unter anderem bei *Burndy Electra N. V.*, Mechelen, *Degussa AG,* Schwäbisch Gmünd, *Siemens AG,* München, *Heraeus GmbH,* Hanau), erweist sich für Steckkontakte Palladium mit einem Hartgoldüberzug reinen Hartgoldkontakten ebenbürtig, zum Teil sogar als günstiger. Ebenfalls von Interesse sind goldarme und silberhaltige Palladiumlegierungen.

Als weitere Möglichkeit zur Goldeinsparung bieten sich bei Steckkontakten dünne Goldmehrschichtensysteme an (Vorvergoldung 0,05...0,1 µm, Hauptvergoldung [AuCuCd 75/20/5] 0,8 µm, Hauchvergoldung 0,1...0,15 µm). Das Abriebverhalten dieses «Gold-Multilayer-Systems» soll dem der bekannten AuCo- und AuNi-Hartvergoldungen nahekommen *(Schering AG,* West-Berlin). Wenn nur wenig Steckungen verlangt werden, so bewähren sich auch Unedelmetall-Steckkontakte auf der Basis von Zinn-Blei-Überzügen *(Technische Hochschule Karl-Marx-Stadt,* DDR).

Umwelteinflüsse

Weltweit wird das Verhalten elektrischer Kontakte unter natürlichen klimatischen Einflüssen untersucht, so in Japan durch die *Meijyo-Universität,* mit dem Zweck, Vergleiche zwischen «Outdoor»- und «Indoor»-Tests zu sammeln. Die *ungarische Postverwaltung* führt ebenfalls Untersuchungen über das Kontaktverhalten von AgNi-0,5- und AgCu-90/10-Kontakten, sowohl im betriebsmässigen Einsatz als auch in Testatmosphären, durch.

Mit dem Einfluss organischer Relaisausdünstungen auf das Kontaktverhalten befasst sich die *Universität Rennes.* Bereits bei Konzentrationen von 0,1 ppm tritt bei den Pentaconta-Werkstoffen AgAu 90/10, AgPd 70/30, AgCu 97/3 und Pd die sogenannte Aktivierung auf.

Der Beitrag der *schweizerischen CES-Unterkommission* «Korrosionseinfluss auf Kontakte» (UK50/KE) betraf Auslagerungsversuche mit 32 verschiedenartigen Kontaktwerkstoffen in Industrieatmosphären. Einige qualitative Angaben über den Einfluss von Auslagerungsort und -dauer, Kontaktdruck, Dicke und Art der Korrosionsschichten auf den Kontaktwiderstand wurden bekanntgegeben. Die Resultate dienen als Vergleichswerte für weitere Untersuchungen, bei denen die Werkstoffe verschiedenen künstlichen Prüfatmosphären ausgesetzt werden.

Klimatische Prüfverfahren

Es hat sich erwiesen, dass gewisse standardisierte Klimatests (zum Beispiel nach Publikation 68 der *IEC*) nicht unbedingt zu praxisnahen Ergebnissen führen. Zur Diskussion stehen deshalb Mehrkomponenten-Prüfatmosphären sowie kleinere Schadgaskonzentrationen. Vorschläge, die in diese Richtung tendieren, stammen unter anderem aus den Laboratorien der *ERA Technology Ltd.,* Leatherhead, GB.

Mit der Kinetik des Schwefelwasserstoff-Einflusses auf Silberkontakte beschäftigen sich die Laboratorien von *Battelle-Columbus,* Ohio, USA, sowie die *Universität Orléans,* F. Unter verschiedenen Temperaturbedingungen werden dabei Zusammenhänge zwischen der Bildungsgeschwindigkeit der Korrosionsprodukte und ihrem Chemismus erforscht. Nach wie vor werden aber für derartige Untersuchungen höhere Schadgaskonzentrationen angewendet; von Heraeus GmbH, Hanau, liegen Untersuchungsergebnisse über Schaltkontakte vor, die bei hohen Konzentrationen ausgelagert wurden (50 ppm H_2S, 200 ppm SO_2, 200 ppm NO_2).

Eine Untersuchung besonderer Art wurde im *Production Engineering Research Laboratory von Hitachi,* Yokohama, durchgeführt: Einfluss der Staubdichte auf Kontaktausfälle. Solange die Zahl der abgelagerten Partikeln klein und der Kontaktdruck grösser ist als das Produkt aus Partikelnfläche und Härte des Kontaktmetalls, tritt «Selbstheilung» ein, indem die Partikeln unter die Kontaktoberfläche gedrückt werden. Nimmt die Partikelnzahl zu, so versagt dieser Mechanismus, und der Kontaktwiderstand steigt irreversibel um Grössenordnungen an.

Zuverlässigkeitsfragen; mathematisch-statistische Auswerteverfahren

Im *Centre National d'Etudes des Télécommunications* (CNET), Lannion, F, ist ein neues mathematisches Modell zur Erfassung der Zuverlässigkeit von Relaiskontakten entwickelt worden. Es dient als Grundlage zur Neuausgabe des CNET-Zuverlässigkeits-Handbuches. Das Modell stützt sich auf Testresultate, bei denen die Einflüsse von Korrosion, Verschmutzung und elektrischer Belastung erfasst werden.

Ein zerstörungsfreies Verfahren zur Ermittlung von Deckschichten auf Reedkontakten erarbeitete die *Ecole Supérieure d'Electricité,* Gif-sur-Yvette, F. Als Kriterium dient die elektrochemische Potentialdifferenz, die zwischen den Kontakten infolge der asymmetrischen, elektrisch nicht neutralen Deckschichten entsteht. Das Verfahren gestattet die Beurteilung, ob Reedrelais für den Einsatz bei kleinen elektrischen Pegeln zugelassen werden können.

In ähnlicher Richtung gehen Studien des *Instytut Technologii Elektronicznej,* Gdansk, Polen. Das vorgestellte mathematische Simulationsverfahren der physikalischen Vorgänge in Reedrelais bezweckt, lange und teure Lebensdauerversuche an Neuentwicklungen umgehen zu können.

Nichtparametrische Schätzmethoden zur Berechnung der Lebensdauer von Kontaktelementen sind Gegenstand von Studien an der *Technischen Universität von Lódź,* Polen. Auch bei nicht bekannter Wahrscheinlichkeitsverteilung können interessierende Quantile der Ausfallhäufigkeit berechnet werden.

Ein Forschungsprojekt der technisch-wissenschaftlichen *Universität Montpellier* befasst sich mit dem Kontaktrauschen. Bei bekannten Materialeigenschaften und bekanntem Kontaktwiderstand kann die Grösse des Rauschens berechnet werden und daraus auch Zahl und Fläche der effektiv stromführenden Kontaktstellen.

Reedkontakte und gekapselte Relais

Untersuchungen von Siemens AG, München, befassen sich mit Aktivkohle-Getter in gekapselten und Reedrelais. Fremdschichten und Kontaktwiderstandsanstiege treten je nach Betriebsbedingungen entweder nicht oder dann nur verzögert auf.

Eine interessante Lösung, das Verschweissen von Kontakten in dichtgekapselten Miniaturrelais zu verhindern, wird vom *Musashino Electrical Communication Laboratory, NTT,* Tokio, vorgeschlagen. Eine definierte Gasatmosphäre im Innern der Relais, bestehend aus inertem Gas mit Zusatz von Sauerstoff, lässt eine dünne Anlaufschicht auf den Kontakten entstehen. Diese bewirkt, dass Adhäsionskraft und Verschweissneigung vermindert werden. Allerdings wird dabei der Kontaktwiderstand erhöht.

Schaltmatten

Sowohl im Centre National d'Etudes des Télécommunications (CNET), Lannion, als auch an der *Humboldt-Universität,* Ost-Berlin, werden systematische Untersuchungen an Tastenfeldern, insbesondere an Schaltmatten aus elastomerem Material, durchgeführt. Ergonomische und Umgebungseinflüsse, elektrische Eigenschaften und das Dauerverhalten sind Kriterien, die in Betracht gezogen werden müssen, um entscheiden zu können, ob herkömmliche Tastensysteme durch Kautschuk-Schaltmatten ersetzt werden dürfen.

Steck- und Gleitkontakte

Das Verhalten derartiger Kontakte bezüglich Abrieb, Kontaktsicherheit und Bildung von Reibpolymeren ist nach wie vor Gegenstand eingehender Untersuchungen. Im Blick auf Elektronik und Miniaturisierung hat sich das Hauptinteresse auf elektrisch und mechanisch nur schwach belastete Kontakte verlagert.

Von der *IBM Corporation,* Endicott, USA, sind Fehlerkriterien für Leiterplatten-Steckkontakte aufgestellt worden. Massgebend sind die Kontaktwiderstandsänderungen ΔR während der Klimatests. Untersuchungen des *Massachusetts Institute of Technology,* Cambridge, USA, zeigen, dass für Kontaktfedern von Schleifkontakten Gold, Silber, Palladium und deren Legierungen am geeignetsten sind, während sich für die Schleifringe Gold, Silber, Platin und Iridium am besten bewähren.

Tribologische Aspekte bei der Werkstoffwahl für Gleitkontakte besprach *H. Merz, Landis & Gyr Zug AG.* Erwünschtes mechanisches und elektrisches Verhalten von Kontaktwerkstoffen führt teils zu einander widersprechenden Forderungen. Vertieftes Wissen um Tribophysik und Triboelektrik ermöglicht erst die richtige Werkstoffwahl.

Anschluss- und Verbindungstechniken

Von den modernen Schnellanschlusstechniken für Fernmeldekabel und -leitungen wurden das System LSA der Firma *Krone GmbH,* West-Berlin, sowie das analoge französische CNET-Schneidklemmsystem vorgestellt. Das LSA-System (*l*ötfrei, *s*chraubfrei, *a*bisolierfrei) sowie die Weiterentwicklung LSA-Plus sind bei der *Deutschen Bundespost,* das CNET-System in den Fernmeldeanlagen Frankreichs eingeführt. Für viele Anwendungen ist jedoch die Wrap-Verbindung immer noch attraktiv.

Spezielle Werkstofffragen

Die Diffusion eines Grundmetalls oder einer Zwischenschicht in eine Edelmetall-Oberflächenschicht ist ein bei Steckkontakten besonders aktuelles Problem. Im *Institut für Nachrichtentechnik,* Ost-Berlin, und in Zusammenarbeit mit der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt werden hierüber Untersuchungen durchgeführt. Die gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen quantitative Aussagen über die Diffusionsvorgänge in galvanischen Schichtkombinationen.

Neuentwickelte Federwerkstoffe auf Kupferbasis erfüllen weitgehend die gegenläufigen Forderungen nach guter elektrischer Leitfähigkeit und gutem elastischem Verhalten (*Wieland-Werke AG,* Ulm).

Studien über das Whiskerwachstum sind einmal mehr bei *Télémecanique,* Nanterre, F, durchgeführt worden. Bei Anwesenheit von Silbersulfid auf Silberunterlage können Wachstumsgeschwindigkeiten bis zu 1 mm/h auftreten. Voraussetzungen dazu sind: leicht schwefelwasserstoffhaltige Atmosphäre (1 ppm genügt), 40 % relative Luftfeuchtigkeit, 150° C.

Schlussbemerkungen

Da die internationale Tagung über elektrische Kontakte wieder einmal in Westeuropa stattfand, wurde es vielen Interessenten aus Europa möglich, daran teilzunehmen. Rückblickend darf festgestellt werden, dass mannigfache, allgemein und speziell interessierende Probleme der elektrischen Kontakte zur Sprache kamen. Zugleich wurde auch ersichtlich, wo und wie weltweit an der Lösung alter und neuer Probleme gearbeitet wird.