

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 74 (1983)

Heft: 13

Artikel: Reinigen und Pflegen von elektrischen Schaltanlagen

Autor: Becker, Manfred

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-904837>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Reinigen und Pflegen von elektrischen Schaltanlagen

Reinigen von Schaltanlagen, Transformatoren und Generatoren ist fast immer gleichbedeutend mit Stillstand, Produktionsausfall und hohen Kosten. Es wird eine Methode gezeigt, wie diese Zeitspannen und Kosten reduziert und Schaltschränke sogar unter Spannung gereinigt werden können.

Le nettoyage des installations de distribution, des transformateurs et des générateurs est presque toujours équivalent à un arrêt, une perte de production et des frais élevés. On décrit une méthode qui permet de réduire ces périodes d'arrêt et frais et qui permet même de nettoyer les cabines de distribution sous tension.

Das Problem der Reinigung

Seit es elektrische Schaltanlagen gibt, sehen sich die für die einwandfreie Funktion verantwortlichen Mitarbeiter von Zeit zu Zeit mit dem Problem des Reinigens dieser Anlagen konfrontiert. Das Vernachlässigen dieser Arbeit würde über kurz oder lang zu Störungen führen, die Produktionsausfall und damit hohe Kosten zur Folge hätten. Ausserdem besteht das Risiko des Ausfalls durch verschmutzungsbedingte Kurzschlüsse, von der Möglichkeit von Bränden ganz abgesehen. Dazu kommt, dass durch Staubablagerungen auf den Kontakten ein erhöhter Kontaktabbrand entsteht, was zu einem vorzeitigen Ausfall, beispielsweise eines Schützes, führen kann. Das Fazit ist: Die Anlagen müssen in mehr oder weniger kurzen Abständen gereinigt werden, wobei die Häufigkeit abhängig ist von der jeweiligen Verschmutzung. Ein störungsfreies Funktionieren muss aber jederzeit gewährleistet sein.

Bisher hat man versucht, diesem Problem mit Pinsel, Lappen, Pressluft und Staubsauger zu Leibe zu rücken, was oftmals dazu geführt hat, dass nach kurzer Zeit die Probleme verstärkt auftraten. Denn die Verschmutzung wurde durch diese Reinigung erst dahin geblasen oder gepinselt, wo sie für das Funktionieren problematisch wurde.

Bei den Mittel- und Hochspannungsanlagen ist es zudem so, dass die Isolatoren von Zeit zu Zeit vom Schmutz befreit werden müssen. Für die vorhandenen klebrigen Filme auf den Oberflächen, wie Öl oder Fett, sind die vorgenannten Reinigungsmethoden jedoch von vornherein ungenügend.

Anlage ausspülen

Die einzige Lösung bestand somit darin, die Verschmutzung mit einem flüssigen Medium aus der Anlage auszuspülen.

Wenn es möglich ist, die Anlage freizuschalten, kann ein Lösungsmittel eingesetzt werden, an welches verhältnismässig niedrige Qualitätsansprüche gestellt werden. Bedingung ist jedoch: schwer entflammbar, kunststoffresistent und keine schädlichen Auswirkungen auf den Anwender. Vor dem Wiedereinschalten muss sicher sein, dass sich in der Anlage keine Lösungsmittelrückstände befinden; ein Schaltfunke könnte einen Brand auslösen.

Reinigen unter Spannung

Wenn in einem Unternehmen rund um die Uhr produziert wird, muss die Reinigung unter Spannung erfolgen, wozu ein Produkt notwendig ist, welches höchsten Qualitätsansprüchen genügt. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass der Einsatz von minderwertigen Produkten zu Explosionen und Bränden führen kann. Ein geeignetes Reinigungsmittel muss über Eigenschaften verfügen, die das Entstehen eines Brandes oder einer Explosion ausschliessen. Diesen hohen Anforderungen genügt beispielsweise der CTR-501-Elektroreiner, ein fluoriertes Kohlenwasserstoff, der nach über sechsjähriger Einsatzzeit weder einen Brand noch eine Explosion aufkommen liess. Zu den besonders wichtigen Eigenschaften von CTR-501 gehört unter anderem, dass nach der DIN-Verordnung 51758 (Prüfungen bis über 200 °C) kein Flammpunkt festgestellt werden kann. Ausserdem ist wichtig, dass auch beim Verdunsten keine zündfähigen Lösungsmittel/Dampf-Luft-Gemische entstehen können. Die Angabe «kein Flammpunkt», ohne Bezugnahme auf die jeweiligen Prüfvoraussetzungen, kann bei aus Gemischen bestehenden Elektroreinigern zu folgenschweren Irrtümern führen, wenn angenommen wird,



Fig. 1 Vorsicht Spannung! Das Reinigen von Schaltanlagen unter Spannung soll nur mit geprüften Elektroreinigungsmitteln und den entsprechenden Betriebsmitteln vorgenommen werden.

Adresse des Autors

Manfred Becker, Generalvertretung Schweiz der Chemie-Technik GmbH, Düsseldorf, Landstrasse 37, 5412 Gebenstorf.

dass sich beim Verdunsten alle Komponenten gleich schnell verflüchtigen. Deshalb sollte besonders darauf geachtet werden, dass nicht die niedrig siedende, unbrennbare Komponente verdampft und eine Komponente mit Flammpunkt zurückbleibt.

Besonders muss auch darauf hingewiesen werden, dass bei allen Arbeiten an unter Spannung stehenden Anlagen die entsprechenden Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden müssen.

Einsprühen unter Hochdruck

Das Reinigen erfolgt, indem das Reinigungsmittel mit hohem Druck und gebün-

delteltem Strahl mit einem Hochdruckspritzgerät in die verschmutzte Elektroanlage gesprüht wird (Figur 1). Durch die mechanische Kraft des Sprühstrahls und die Lösungsmittleigenschaften wird die Verschmutzung gelöst und nach unten aus der Anlage geschwemmt. Der Elektroreiniger verdunstet, ohne dabei Rückstände zu hinterlassen. Dies ist wichtig, damit die neu in die Anlage gelangenden Staubteilchen nicht auf der Oberfläche haften können.

Diese Reinigung kann, wenn notwendig, unter Spannung bis 1000 V, also während der normalen Betriebszeit, erfolgen. Dabei ist das ausführende Personal u. a. mittels Kunststoff-Handschutz und Spritzverlän-

gerung vor spannungsführenden Teilen zu schützen. Dass Mittel- und Hochspannungsanlagen nicht unter Spannung gereinigt werden dürfen, ist bekannt. Hingegen ist diese Reinigungsmethode auch dort zeitsparend. Ausserdem ist darauf zu achten, dass keine Personen mit der Reinigung von derartigen Anlagen betraut werden, die nicht über die entsprechende Qualifikation verfügen.

Werden alle Vorschriften, Hinweise und Empfehlungen des Pflichtenheftes beachtet, kann nach dieser Methode mit geringem Zeitaufwand und wenigen Betriebsmitteln eine optimale Wartung der Elektroanlagen vorgenommen werden.

Fortschritte bei der Anwendung von Kunststoffen in der Elektrotechnik und Elektronik

Die Kunststoffindustrie bemüht sich, die steigenden Anforderungen an die Eigenschaften der Werkstoffe zur Herstellung elektrotechnischer Erzeugnisse durch weitere Verbesserungen vorhandener Produkte und durch Entwicklung neuer Kunststoffe mit speziellen Eigenschaften zu erfüllen. Mehrstoffsysteme bringen eine günstige Kombination von Eigenschaften; verbesserte Verstärkungsmittel, Stabilisatoren und Hilfsstoffe ergeben Vorteile. Neue Hochtemperatur-Werkstoffe werden einer breiteren Verwendung zugeführt. Anhand von Beispielen wird die jüngste Entwicklung dargestellt.

Styrolpolymerisate

Für elektrotechnische Erzeugnisse werden Styrolpolymerisate in grossen Mengen vor allem in drei grossen Anwendungsbe-reichen benötigt:

- elektrische Hausgeräte, z.B. Kühl- und Gefrierschränke, Staubsauger, Küchengeräte aller Art und Körperpflegegeräte;
- Rundfunk-, Phono- und Fernsehgeräte in ihrer ganzen Vielfalt sowie Videogeräte;
- Geräte der Kommunikationstechnik vom Fernsprecher bis zum EDV-Bildschirm-Terminal.

Dank der zahlreichen Produkte mit verschiedenen Eigenschaften können durch Wahl des geeigneten Werkstoffs bei fertigungsgerechter Konstruktion die vielfältigen Anforderungen der Gerätehersteller meist problemlos erfüllt werden.

Eine bemerkenswerte Entwicklung ist die Ausrüstung von *schlagfestem Polystyrol (SB)* mit kleinen Mengen Silikonöl, um das Gleit-Reibungs-Verhalten günstig zu beeinflussen, also den Verschleiss zu verringern und Quietschgeräusche zu vermeiden. Das SB wird heute in zahlreichen Handelsprodukten auch mit Flammschutz-ausrüstung angeboten (Prüfung nach IEC 707/VDE 0304 Teil 3), um den jeweiligen Anforderungen, z.B. für Installationskanäle und -verteilerschranke, für Fernsehgeräterückwände usw., gerecht zu werden.

Auch die *ABS-, SAN- und ASA-Polymerisate*¹⁾ wurden auf breiter Basis in Richtung

¹⁾ ABS = Acrylnitril-Butadien-Styrol;
SAN = Styrol-Acrylnitril;
ASA = Acrylnitril-Styrol-Acrylester.

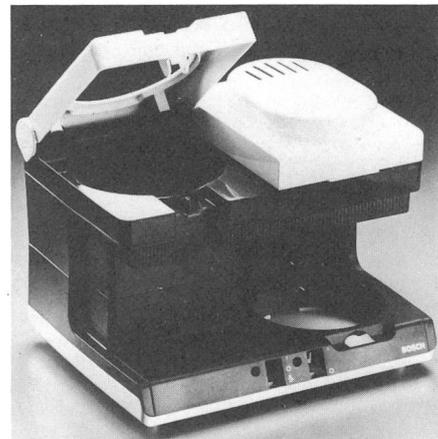


Fig. 1 Kaffeemaschine mit einem Gehäuse aus hochwärmeformbeständigem ABS

(Vicat-Erweichungstemperatur VST/B/50: 114 °C)

höherer Wärmeformbeständigkeit, Zähigkeit, Steifigkeit und Oberflächengüte weiterentwickelt (Fig. 1).

Polyolefine

Polyethylen niedriger Dichte (LDPE) mit bewährten und verbesserten Produkten für die Kabelindustrie und verstärktes *Polypropylen (PP)* für elektrische Hausgeräte stehen im Vordergrund. Energiekabel mit Isolierung aus PE oder vernetztem PE (VPE) können neuerdings auch mit einem PE-Mantel gefertigt und geliefert werden. Hierzu stehen neue PE-Mantelmaterialien mittlerer Dichte mit hoher thermischer Be-

Dieser Text ist eine Zusammenfassung des Aufsatzes desselben Autors in *Kunststoffe* 72(1982)10, S. 590..600.

Adresse des Autors

Dipl.-Ing. Hans J. Mair, Sachverständiger für Kunststoffe in der Elektrotechnik, D-Rottach-Egern. Vormalig Mitarbeiter der Anwendungstechnischen Abteilung Kunststoffe von BASF Aktiengesellschaft, D-Ludwigshafen.