

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: 78 (1987)

Heft: 6

Rubrik: Verbandsmitteilungen des VSE = Communications de l'UCS

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: 18.03.2025

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

Verbandsmitteilungen des VSE

Communications de l'UCS

Störfälle mit PCB-Kondensatoren

Im Jahre 1986 waren in der Schweiz 3 Störfälle mit PCB-haltigen Kondensatoren zu verzeichnen, die ausser Sachschäden und hohen Dekontaminationskosten glücklicherweise keine nachteiligen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit hatten. Verschiedene Elektrizitätswerke wie beispielsweise die EKZ zogen aus diesen Störfällen die nötigen Konsequenzen und ersetzten alle PCB-haltigen Kondensatoren. Im Hinblick auf diese Störfälle verfasste der VSE vor kurzem eine Empfehlung an seine Mitgliedwerke, auf PCB-Kondensatoren zu verzichten. Dieses Rundschreiben wird nachfolgend in leicht gekürzter Fassung wiedergegeben.

Störfall «EWZ»

Am 18. Januar 1986 wurde aufgrund von Unregelmässigkeiten in der öffentlichen Beleuchtung ein Überhitzen eines Ankopplungskondensators der Rundsteueranlage im Unterwerk Binz des EWZ festgestellt. Nachträglich liess sich weder die Grösse des Schlussstromes noch die Dauer des Schlusses genau rekonstruieren. Immerhin war offensichtlich, dass der etwa 4,5 Liter messende Inhalt des Kondensator-Dielektrikums (PCB) so zersetzt wurde, dass das Kondensatorgehäuse aufplatzte. Die Energie einiger Ampère während einiger Stunden genügte auch, um die polychlorierten Biphenyle zum Teil zu Russ zu verbrennen. Dieser Russ setzte sich an den Zellenaussenwänden und an den Raumwänden ab. Die Kontamination des Schaltraumes durch die bei der Zersetzung von polychlorierten Biphenylen entstehenden polychlorierten Dibenzofurane und -dioxine war erheblich. Überall dort, wo sichtbare Russflocken vorhanden waren, konnten die genannten Ultragifte durch die EMPA in unterschiedlicher Konzentration festgestellt werden.

Nach einem Zeitraum von knapp 4 Monaten und mit einem finanziellen Aufwand von etwa Fr. 500 000.- für Dekontamination durch eine Spezialfirma und Wiederherstellung der Anlage konnte die schadhafte Zelle des Unterwerkes wieder dem normalen Betrieb übergeben werden. Das EWZ hat in der Zwischenzeit die schon vor dem Störfall eingeleitete Auswechslungsaktion beendet und sämtliche PCB-Kondensatoren ausser Betrieb gesetzt.

Störfall «EW Jona-Rapperswil»

Am 27. August 1986 explodierte beim EW Jona-Rapperswil ein Spannungswandler und beschädigte dabei einen Ankopplungskondensator der Rundsteueranlage. Dabei konnte eine geringe Menge PCB entweichen. Beim nachfolgenden Sammelschienenkurzschluss entzündete der Flammbogen das PCB, wobei Ultragifte freigesetzt wurden. Da es sich um eine geschlossene Anlage handelte, konnten diese nicht in die Umwelt eintreten.

Nach einer Reinigungszeit von 6 Wochen und Kosten von Fr. 250 000.- konnte die Anlage wieder in Betrieb genommen werden. Neben der in Kürze abgeschlossenen Eliminierung aller PCB-Kondensatoren wurde als künftige Massnahme die räumliche Trennung der Kondensatoren von den übrigen Anlageteilen angeordnet.

Störfall «EW Glarus»

Am 27. Oktober 1986 explodierte im Unterwerk Buchholz des EW Glarus ein Ankopplungskondensator der Netzkommandoanlage. Es entstand ein Lichtbogen, und das durch die Explosion ausgelassene PCB zersetzte sich bei den hohen Temperaturen von 600–800°C. Es entstanden hochtoxische Substanzen, die sich in der ganzen Station ablagerten, wie Untersuchungen der EMPA ergaben. Das Unterwerk durfte, ausser in Schutzanzügen, nicht mehr betreten werden; es ist seit dem 27. Oktober 1986 ausser Betrieb. Im Falle von Glarus haben sich spezielle Probleme ergeben, auf die nachstehend kurz eingetreten werden soll:

Incidents majeurs dus à des condensateurs contenant du PCB

Trois incidents majeurs dus à des condensateurs contenant du PCB ont été enregistrés en Suisse en 1986. Outre des dommages matériels et des coûts élevés de décontamination, il n'y a heureusement pas eu de conséquences graves pour la santé humaine. Diverses entreprises électriques comme p.ex. les EKZ en ont tiré les conclusions utiles et ont remplacé tous les condensateurs contenant du PCB. A propos de ces incidents, l'UCS a envoyé dernièrement une circulaire à ses entreprises membres en leur recommandant de renoncer aux condensateurs contenant du PCB. Cette circulaire, légèrement abrégée, est publiée ci-dessous.

Incident survenu dans l'EWZ (entreprise électrique de la ville de Zurich)

Le 18 janvier 1986, à la suite d'irrégularités dans l'éclairage public, la surchauffe d'un condensateur de couplage de l'installation de télécommande centralisée a été relevée dans la sous-station Binz de l'EWZ. Il n'a par la suite pas été possible de reconstituer exactement l'étendue du court-circuit ni sa durée. Il a pourtant été évident que le contenu (env. 4,5 l) du diélectrique du condensateur (PCB) s'est décomposé de manière à faire éclater le corps du condensateur. L'énergie de quelques ampères a donc été suffisante pendant quelques heures pour brûler et transformer partiellement en suie les byphényles polychlorés. Cette suie s'est déposée sur les parois extérieures de la cellule et les murs du local. La contamination de la salle des sectionneurs, contamination due aux dibenzofurane et dibenzodioxine polychlorés, formés lors de la décomposition des byphényles polychlorés, a été considérable. Partout où des particules de suie ont été constatées, le LFEM a mis en évidence, à des taux de concentration divers, la présence de ces substances ultratoxiques.

Après environ quatre mois et des coûts s'élevant à environ 500 000 francs pour la décontamination par une firme spécialisée et la remise en état de l'installation, le secteur endommagé de la sous-station a pu de nouveau être exploité normalement. L'EWZ a achevé entre-temps l'opération de remplacement, entamée déjà avant l'incident, et mis hors service tous les condensateurs au PCB.

Incident survenu dans l'entreprise électrique de Jona-Rapperswil

Le 27 août 1986, un transformateur de mesure a, en explosant dans l'entreprise électrique de Jona-Rapperswil, endommagé un condensateur de couplage de l'installation de télécommande centralisée. Une faible quantité de PCB s'est échappée à cette occasion. Lors du court-circuit de la barre collectrice qui a suivi, l'arc électrique a allumé le PCB, libérant ainsi des substances ultratoxiques. Etant donné qu'il s'agissait d'une installation fermée, ces substances n'ont pas pu se répandre dans l'environnement.

L'installation a pu être remise en service après 6 semaines de nettoyage. Les coûts de décontamination se sont élevés à 250 000 francs. Outre l'élimination de tous les condensateurs au PCB, achevée depuis peu, une nouvelle mesure de sécurité a été ordonnée, c'est-à-dire que les condensateurs devront à l'avenir être séparés du reste des secteurs de l'installation.

Incident survenu dans l'entreprise électrique de Glaris

Le 27 octobre 1986, un condensateur de couplage de la télécommande centralisée a explosé dans la sous-station Buchholz de l'entreprise électrique de Glaris. Un arc électrique s'est formé et le PCB, qui s'est écoulé à la suite de l'explosion, s'est décomposé à une température de 600–800°C. Conformément aux enquêtes du LFEM, des substances ultratoxiques se sont dégagées et déposées dans toute la station. Il n'a plus été possible de pénétrer sans habits de protection dans la sous-station, qui est hors de service depuis le 27 octobre 1986. Le cas de Glaris a présenté des problèmes particuliers que nous aimerions préciser brièvement ci-dessous:

- Stromversorgung: Die Versorgung von Glarus erfolgt zweiseitig, nämlich über die Unterstation Schützenhaus (A) und die Unterstation Buchholz (B). Durch den Ausfall von B war die sichere Stromversorgung nicht mehr gewährleistet, so dass eine neue Einspeisung erstellt werden musste.
- Rundsteueranlage: Da die neue Einspeisung B kurzfristig nicht mit einer Rundsteueranlage ausgerüstet werden kann und diejenige in der Station A, die ebenfalls mit PCB-Kondensatoren ausgerüstet ist, einen Engpass darstellt, wurde auf die Rundsteuerung zugunsten einer höheren Versorgungssicherheit mit kleineren Risiken verzichtet. Damit sind jedoch folgende Nachteile verbunden: keine zentrale Schaltung der öffentlichen Beleuchtung, keine Apparatesperrung und keine Tarifzeitsteuerung.

Dies sind kurz zusammengefasst die Probleme, die gegenwärtig vom EW Glarus gelöst werden müssen. Bezüglich der Entsorgung der kontaminierten Anlage stehen verschiedene Varianten zur Diskussion. Der VSE hofft, seine Mitglieder diesbezüglich bei Gelegenheit orientieren zu können.

Empfehlung

Aufgrund dieser Störfälle empfiehlt der VSE seinen Mitgliedern dringend, alle PCB-Transformatoren und -Kondensatoren (eventuell auch Wandler, HF-Kopplungskondensatoren usw.) möglichst rasch ausser Betrieb zu nehmen und fachgerecht entsorgen zu lassen. Bis zum Ersatz sind insbesondere alle PCB-Kondensatoren regelmässig zu prüfen; auch empfiehlt es sich, wo dies möglich ist, einen geeigneten Kondensatorschutz einzubauen.

Es ist klar, dass durch den Austausch PCB-haltiger Geräte recht hohe Kosten entstehen. Es gilt jedoch zu bedenken, dass beispielsweise der Austausch aller PCB-Kondensatoren im EWZ-Netz weniger kostete als die Dekontamination und Wiederherstellung der schadhafte Zelle im Unterwerk Binz.

- Approvisionnement en électricité: L'approvisionnement de Glaris s'effectue en deux points, à savoir par la sous-station Schützenhaus (A) et la sous-station Buchholz (B). Suite à la panne de B, il n'a plus été possible de garantir un approvisionnement sûr en électricité. Il a donc fallu construire une nouvelle alimentation.
- Installation de télécommande centralisée: Etant donné que la nouvelle alimentation B n'a pas pu être équipée rapidement d'une télécommande centralisée et que celle de la sous-station A, équipée également de condensateurs au PCB, représente un goulet d'étranglement, on a renoncé à la télécommande centralisée en faveur d'un approvisionnement plus sûr avec de moins grands risques. Les désavantages suivants y sont toutefois liés: pas de réglage central de l'éclairage public; pas de blocage des appareils en période de pointe; impossibilité de commander le passage d'une zone de tarif à un autre pour les compteurs.

L'entreprise électrique de Glaris doit résoudre actuellement tous ces problèmes (brièvement résumés). Diverses solutions concernant l'élimination de l'installation contaminée sont actuellement examinées. L'UCS espère pouvoir informer à l'occasion ses membres à ce sujet.

Recommandation

En se référant aux incidents susmentionnés, l'UCS recommande vivement à ses entreprises membres de mettre aussi rapidement que possible tous les transformateurs et condensateurs contenant du PCB (évent. aussi transformateurs de mesure, condensateurs de couplage HF, etc.) hors service et de les faire éliminer de manière compétente. Il y a lieu, d'ici qu'ils soient remplacés, de contrôler régulièrement tous les condensateurs avec PCB. Il est en outre également recommandé d'installer, partout où cela est possible, une protection appropriée du condensateur.

Il est clair que l'échange des appareils contenant du PCB entraîne des coûts très élevés. Il faut néanmoins se rendre compte, à titre d'exemple, que l'échange de tous les condensateurs au PCB dans le réseau de l'EWZ est revenu moins cher que la décontamination et la remise en service du secteur endommagé dans la sous-station Binz.

Gesetzliche Bestimmungen

In der Schweiz ist seit 1972 die Verwendung von PCB in gewerblichen und Publikumsprodukten verboten. Mit dem Inkrafttreten der Verordnung über umweltgefährdende Stoffe (Stoffverordnung) ist das Abgeben oder Einführen von PCB-Kondensatoren und -Transformatoren seit dem 1. September 1986 verboten. Diese müssen bis spätestens 31. August 1998 ausser Betrieb genommen und der fachgerechten Entsorgung zugeführt werden.

Dispositions légales

L'utilisation en Suisse des PCB pour tout produit destiné à l'artisanat ou au public est interdite depuis 1972. Avec l'entrée en vigueur de l'Ordonnance sur les substances dangereuses pour l'environnement (Ordonnance sur les substances), la remise ou l'importation de condensateurs et de transformateurs contenant du PCB sont interdites depuis le 1er septembre 1986. Ces appareils devront être mis hors service et être éliminés de manière appropriée avant le 31 août 1998.

Stellenbörse Netzelektriker / Bourse aux emplois pour électriciens de réseau

(Kontaktperson in Klammern / Personne à contacter entre parenthèses)

Offene Stellen / Emplois vacants

- | | |
|---------------|--|
| Ref.-Nr. 2073 | Städtische Werke Dübendorf: Ein Elektromonteur oder Netzelektriker für Kabel- und Trafostationenbau (Hr. W. Fischer, Tel. 01/821 63 55) |
| Ref.-Nr. 2074 | Elektrizitätswerk Frauenfeld: Ein Netzelektriker/Elektromonteur als Kabelmonteur für Leitungs- und Stationenbau sowie Unterhaltsarbeiten (Hr. A. Zuber, Tel. 054/21 35 71) |
| Ref.-Nr. 2075 | Centralschweizerische Kraftwerke (CKW), Luzern: Zwei Netzelektriker, Raum Sursee oder Emmenbrücke (Hr. R. Helfenberger, Tel. 042/26 51 09) |