

Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse

Herausgeber: Electrosuisse

Band: 104 (2013)

Heft: 9

Artikel: Europäische Pionierleistung bei der Behebung von Netzstörungen

Autor: Sibler, Gregory

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-856524>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.01.2026

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

Europäische Pionierleistung bei der Behebung von Netzstörungen

Modulares Aktivfilter als Lösung

Forschungsarbeiten bei der Firma Rockwell Automation lösten in der Region Aarau so starke Netzstörungen aus, dass diese sogar für die Einwohner spürbar waren. Lösungsversuche im In- und Ausland scheiterten. Die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) haben nun den Betrieb mit einem technischen Novum zur Verbesserung der Netzqualität ausgestattet – mit Erfolg.

Gregory Sibler

Während früher in Industrieunternehmen weitgehend elektrische Geräte wie Motoren, Heizungen, Lampen mit einem linearen Leistungsverbrauch im Einsatz waren, so ist es heute moderne Leistungselektronik. Diese ist durch einen ungleichmässigen, nichtlinearen Verbrauch gekennzeichnet. Diese unregelmässigen Stromimpulse beeinflussen die Netzspannung massiv und führen im Alltag immer häufiger zu Störungen im Stromnetz.

Diese Erfahrung machte auch der internationale Elektronikkonzern Rockwell Automation in Aarau. Bei internen Forschungsarbeiten kam es regelmäßig zu Störungen im Stromnetz, die Auswirkungen auf die ganze Region hatten. Ur-

sache des Problems waren Tests an Sicherheitsschützen, die in kurzzeitigen und regelmässigen Intervallen einer Kunstlast zugeschaltet wurden. Die Schaltversuche verursachten so starke Stromstöße, dass diese in den Gebäuden rund um Aarau ein sogenanntes Flickern auslösten.

Schlechte Netzqualität führt zu Reklamationen

Beim regionalen Elektrizitätswerk häuften sich die Reklamationen von Einwohnern, die sich durch das ständige Flackern des Lichts in ihrem Wohlbefinden gestört fühlten. Infolgedessen wurden von Rockwell Automation entspre-

chende Abhilfemaßnahmen gefordert. Denn Schweizer Energieversorger sind verpflichtet, Kriterien zu Spannungsqualität einzuhalten und haftbar, falls die Stromlieferung die berechtigten Qualitätsansprüche der Kunden nicht erfüllt.

Problemlösung als Herausforderung

Doch weder in der Schweiz noch im Ausland fanden sich geeignete Lösungen, um das Problem zu beheben. Eher zufällig kam der Kontakt des internationalen Industrieunternehmens mit den Netzspezialisten der EKZ zustande. «Schlechte Netzqualität sieht man nicht, oft merkt man es nicht einmal», erklärt Gregory Sibler, Leiter Engineering Netzdienstleistungen und zuständiger Projektleiter bei den EKZ. «Nicht so bei Rockwell Automation, wo sich die Störungen sogar bei der Bevölkerung in der Region bemerkbar machen». Nach einer ersten umfassenden Netzqualitätsanalyse der EKZ stand fest: Durch die ungleichmässigen Stromimpulse bei den Forschungsarbeiten kamen schnelle Spannungsänderungen zustande, welche die zulässigen Werte überschritten. In der Folge entstanden «Flicker», welche sich auf die



Bild 1 Einer von vier Schränken der Leistungselektronik.

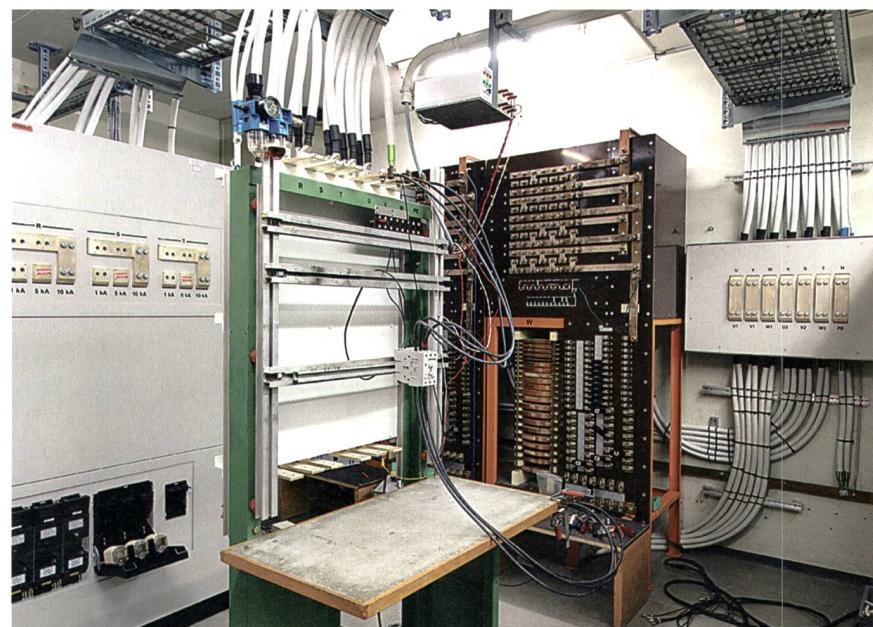


Bild 2 Prüflabor für ferngesteuerte Stromtrenner (Schützen).



Bild 3 Induktivitäten zur Wirkfaktorsteuerung des Prüfstroms.

Bilder: EKZ

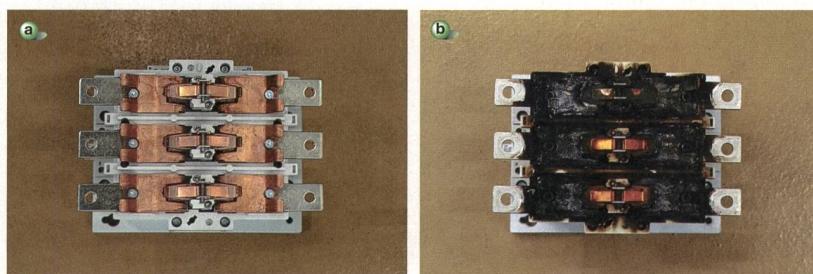


Bild 4 Prüfling vor und nach dem Dauertest.

Netzspannungsqualität im regionalen Elektrizitätswerk und damit auf das gesamte Verteilnetz in der Region auswirken.

Eine Pionierleistung

Herzstück des Lösungsprozesses, das die EKZ für den Kunden geplant, ausgelegt und installiert hat, bildet heute ein 5 m langes Aktivfilter, welches modular aufgebaut ist und mittels schnellen Prozessoren und Leistungselektronik innert Millisekunden Energie in das Netz einspeisen oder absaugen kann. Es hat eine Bemessungsspannung von 400 V / 50 Hz und weist einen Kompensationsstrom von 2,18 kA auf, was einer Kompensationsleistung von 1,5 MVA entspricht.

Das individuell für die Situation in der Region Aarau entwickelte Aktivfilter ist mit vier Standard-Leistungsmodulen in IGBT-Umrichtertechnologie mit entsprechenden Filtern aufgebaut. Die Ansteuerung der Leistungsmodule erfolgt durch einen schnellen Isuvoc-Regler über Lichtwellenleiter. Dadurch ist es möglich, Blindleistung und Oberschwingungen bedarfsgerecht zu kompensieren. Die Parametrierung und Überwachung des Aktivfilters erfolgt über ein eingebautes Display.

«Es war das zweite Mal, dass in Europa ein Aktivfilter im Bereich der Höchstspannung zum Einsatz kam»,

erklärt der Experte für Netzqualität Rolf Schreiber. Bis anhin gab es auf dem Markt nur Aktivfilter für die Kompensation von Störungen auf einer Ebene von 400 V. Beim Unternehmen in Aarau war jedoch die Mittelspannungsebene betroffen, welche die Spannungsqualität in der gesamten Region in Mitleidenschaft zog und gleichzeitig die Störungsbehebung erschwerte. Durch den Anschluss des Filters an einen entsprechenden Transformator konnte der Kompensationsstrom von der Unterspannungsebene auf die Mittelspannungsebene gehoben und die Störung auf der 16-kV-Ebene entsprechend kompensiert werden. Ein eigenes Überwachungssystem, das eine 24-Stunden-Überwachung ermöglicht,

sowie eine Klimaanlage zur Kühlung der elektronischen Aggregate sind weitere wichtige Komponenten der neuen Anlage. Das Aktivfilter erzeugt durch die Leistungselektronik und die Ankoppelungsdrosseln Verlustleistung in Form von Abwärme, welche durch die Klimaanlage entsprechend abgeführt werden muss.

Die Lösung wurde in drei Monaten realisiert. Die komplexe Netzoptimierungs-Anlage erfüllt heute die Kriterien zur Spannungsqualität gemäss europäischer Norm. Die bezogene Blindleistung aus dem öffentlichen Netz konnte durch den Einsatz des Aktivfilters halbiert werden. In der Folge haben sich die Flickerwerte um den Faktor zwei verbessert. Die Anlage wurde von den EKZ so konzipiert, dass diese jederzeit um zusätzlich 1,5 MVA erweitert werden kann.

Die Gewähr für eine sichere Versorgung

«Die technische Umsetzung derartiger Anlagen ist nicht ohne Risiko und erfordert viel Erfahrung», erklärt Gregory Sibler. Durch die Partnerschaft mit den EKZ konnte Rockwell Automation das finanzielle und technische Risiko für die Anlage dem Zürcher Energiedienstleister abgeben.

Es war das Zusammenspiel modernster Technologien und dem umfassenden Know-how im Bereich Transformatoren, mit dem es den EKZ gelungen ist, das Projekt erfolgreich umzusetzen und die Netzstörungen bei Rockwell Automation zu beheben. Die Forschungsarbeiten an den Sicherheitsschützen gehen in Aarau weiter – mit Strom erster Güte.

Angaben zum Autor

Gregory Sibler ist Leiter Engineering Netzdienstleistungen.

EKZ, 8953 Dietikon, gregory.sibler@ekz.ch

Résumé

Un travail de pionnier à l'échelle européenne pour supprimer les perturbations du réseau

La solution: un filtre actif modulaire

Les travaux de recherche de la société Rockwell Automation ont provoqué des perturbations du réseau si importantes dans la région d'Aarau que même les habitants ont été en mesure de les ressentir. Les tentatives de solution ont toutes échoué, aussi bien en Suisse qu'à l'étranger. Afin d'améliorer la qualité du réseau, l'entreprise d'électricité du canton de Zurich (EKZ) a alors équipé l'exploitation d'un filtre actif modulaire capable aussi bien d'injecter de l'énergie dans le réseau que d'en puiser, et ce, en l'espace de quelques millisecondes. Le filtre actif présente une tension assignée de 400 V, ainsi qu'un courant de compensation de 2,18 kA, ce qui correspond à une puissance de compensation de 1,5 MVA. Les papillotements se sont depuis améliorés d'un facteur deux.

No