Holec® Vakuumtechnologie und Feststoffisolierung

Umweltfreundliche Schaltanlagen

Die nachhaltige Alternative zu gasisolierten SF_6-Schaltanlagen

EATON
Powering Business Worldwide

Umweltfreundliche Energietechnik

Vakuumtechnologie und Feststoffisolierung

In den vergangenen Jahren ist der Umweltschutz in der Gesellschaft zu einem wichtigen Thema geworden. Alarmierende Berichte über den Treibhauseffekt und den Klimawandel zeigen, dass sich alle Menschen der ernsthaften Bedrohung des Lebens auf der Erde bewusst sind. Für diese Entwicklung muss sich jeder Einzelne verantwortlich fühlen.

Die Emissionen von SF_6-Gas aus Schaltanlagen tragen maßgeblich zur Bedrohung durch den Treibhauseffekt und den damit verbundenen Klimawandel bei. Die Produktion von $_6$ wird weiterhin global vorangetrieben, obgleich dieses Treibhausgas im Kyoto-Protokoll als „unerwünscht" aufgeführt ist [1]. Mit dem umfangreichen Angebot an SF_6-freien Mittelspannungsschaltanlagen von Eaton (siehe Kasten) können Sie einen aktiven Beitrag zur Senkung der weltweiten SF_6-Gasemissionen leisten.

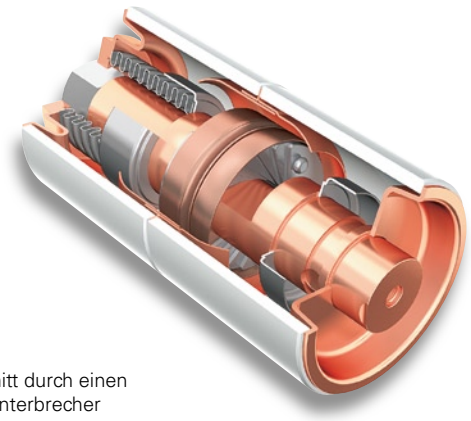
Alternativen zu SF_6

Das SF_6-Gas dient in Schaltanlagen als Isolierung und Schaltmedium, da es gute Schalteigenschaften besitzt und im Vergleich zu konventionellen luftisolierten Schaltanlagen eine relativ kompakte Bauweise ermöglicht. Während es jedoch keine rentable Alternative zum SF_6-Gas bei Hochspannungsschaltanlagen (> 52 kV) im Übertragungsnetz gibt, ist der Einsatz von SF_6 bei Mittelspannungsschaltanlagen (< 52 kV) im Verteilernetz vollkommen unnötig.

Auf dem Markt sind absolut gleichwertige Alternativen erhältlich [2]. Diese Alternativen bestehen beispielsweise in der Kombination von Vakuumtechnologie zum Schalten und Feststoffen zur Isolierung, was zu kleineren Abmessungen und dem gleichen Kompaktheitsgrad wie bei einer SF_6-Schaltanlage führt.

Bewusste Entscheidung für SF_6-freie Schaltanlagen

In den 1980er Jahren traf der damalige Holec-Konzern die wichtige Entscheidung, bei Mittelspannungsschaltanlagen auf SF_6-Gas als Schaltmedium und Isolierung zu verzichten. Zur damaligen Zeit verfügte Holec intern über SF_6-Technologie. Der Hauptgrund für den Verzicht auf SF_6 bei den Mittelspannungsanlagen war die Komplexität der erforderlichen Aufbereitung und der Bedarf an zusätzlichen Sicherheitsvorkehrungen an öffentlichen Orten wie Wohngebieten oder Einkaufszentren. Zudem war zu erwarten, dass SF_6 als umweltgefährlich eingestuft würde, wie es zu jener Zeit bei PCB und Asbest der Fall war. Die Eaton-Marke Cutler-Hammer, die mit NEMA/ANSI-Mittelspannungsschaltanlagen in den USA der Marktführer war, entwickelte gleichzeitig aus denselben Gründen auch SF_6-freie Mittelspannungsschaltanlagen.



Querschnitt durch einen Vakuumunterbrecher

Eigenschaften der Vakuumtechnologie

- Sicher
- Kompakt
- Zuverlässig
  > 30.000 mechanische Schaltvorgänge
  > 100 Schaltvorgänge des Kurzschlussstroms (I_k)
- Wartungsfrei

SF_6-Gas – Fakten

SF_6 ist eine synthetische Verbindung aus einem Schwefelatom und sechs Fluoratomen, die normalerweise in der Natur nicht vorkommt. SF_6 ist bei Raumtemperatur gasförmig und schwerer als Luft. Wegen der starken Bindungen zwischen dem Schwefelatom und den Fluoratomen ist SF_6 unter normalen Umständen inert. Dieses Gas besitzt bestimmte elektrische Eigenschaften, durch die es sich als Isolations- und Schaltmedium in Schaltanlagen zur Stromverteilung eignet.

SF_6 zerfällt beim Verbrennen in Giftstoffe, beispielsweise wenn in der Schaltanlage ein interner Lichtbogen entsteht. Bei so einem internen Lichtbogen werden SF_6-Gas und seine toxischen Abprodukte in die Atmosphäre freigesetzt. Diese Reaktionen treten auch bei normaler Verwendung auf, wenn ein Lichtbogen unterdrückt wird. Die giftigen Rückstände verbleiben dann im Gehäuse, weshalb spezielle Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sind, wenn die Anlage am Ende ihrer Nutzungsdauer abgebaut wird.

Schaltanlagen mit SF_6-Gas

Es gibt drei Hauptmöglichkeiten für den Aufbau einer SF_6-isolierten Schaltanlage. Bei zwei Ausführungen, bekannt als geregelte und geschlossene Drucksysteme, ist der Ausstoß von SF_6 praktisch nicht zu vermeiden. Grund dafür ist die Tatsache, dass die Systeme während ihrer Nutzungsdauer gewartet werden müssen, wobei Gas entweicht. Außerdem tritt beim Abbau der Anlagen am Ende ihrer Nutzungsdauer weiteres Gas aus.

Die dritte Möglichkeit ist das hermetisch versiegelte Drucksystem, das während seiner Nutzungsdauer nicht gewartet werden muss. Bei diesem System dürften die Emissionen durch Entweichen von Gas äußerst begrenzt sein, wenngleich sie auch hier niemals bei null liegen, da die Dichtungen in der Praxis nicht vollkommen dicht sind. Über die Betriebsdauer der Anlage (> 30 Jahre) können langfristig auch Undichtheiten nicht ausgeschlossen werden.

Jährliche weltweite SF_6-Emissionen

Da der Energieverbrauch zunimmt, nimmt absolut gesehen auch die Verwendung von SF_6 zu. In Zukunft werden jährlich schätzungsweise 8000 Tonnen SF_6-Gas produziert werden, von denen 80 Prozent in der Elektroenergietechnik für Schaltvorgänge, Kühlung und Isolierung verwendet werden [3].

Obwohl das Gas aufgrund seiner Treibhauseigenschaften im Kyoto-Protokoll aufgeführt ist, wird die Produktion von SF_6 weiter vorangetrieben. Kürzlich wurde in Studien belegt, dass der jährliche prozentuale Anstieg des SF_6-Gehalts in der Luft mit 8 ±0,7 % von allen Treibhausgasen den höchsten Prozentsatz erreicht [4].

Durch die steigende Zahl von Schaltanlagen, in denen SF_6-Gas zum Schalten und zur Isolierung in Stromnetzen eingesetzt wird, steigen die Emissionen von SF_6-Gas in die Atmosphäre entsprechend – ein Trend, der sich fortsetzen wird, wenn die Richtlinien nicht geändert werden.

Kyoto-Protokoll rät von SF_6 ab

Emissionen von SF_6-Gas aus Schaltanlagen tragen maßgeblich zur Bedrohung durch den Treibhauseffekt und den damit verbundenen Klimawandel bei. SF_6 ist im Kyoto-Protokoll als Treibhausgas aufgeführt [1]. SF_6 ist das potenteste der sechs wichtigen Treibhausgase und hat ein Treibhauspotenzial von 23.000 [5]. Darum hat der Weltklimarat (IPCC) als Einrichtung der Vereinten Nationen, die diese Entwicklung überwacht, SF_6-Gas auf die Liste der extrem schädlichen Treibhausgase gesetzt. Im Kyoto-Protokoll (1992) wurde festgelegt, dass die Emission von SF_6-Gas reduziert werden muss. Gegenwärtig ist der Verzicht auf die Verwendung die beste Antwort darauf.

SF_6-freie Eaton Mittelspannungsschaltanlagen

SF_6 FREE

Die Mittelspannungsschaltanlagen der Eaton-Marke Holec arbeiten mit Vakuumschaltern und Feststoffisolierung. Im Vergleich zu den Methoden vieler anderer Anbieter, die SF_6 als Isoliergas einsetzen, ist diese Technologie ausgesprochen umweltfreundlich.

Magnefix 3,6 - 15 kV

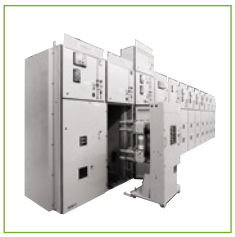
Epoxidharzisolierte Ringkabelanlagen für die Energieverteilung

Xiria 3,6 - 24 kV

Metallgekapselte, epoxid-harzisolierte Ringkabelanlagen für Energieverteiler und Industrie

SVS 3,6 - 24 kV

Metallgekapselte, modulare epoxidharz-isolierte Schaltanlage mit Vakuumunterbrechern



Unitole UP 3,6 - 17,5 kV

Metallgekapselter, luftisolierter Motorschaltschrank und Verteilersystem mit Einzelsammelschiene

MMS 3,6 - 24 kV

Metallgekapselte, modulare Schaltanlage mit Doppelsammelschiene für Energieverteiler und Industrie

Die Europäische F-Gas-Verordnung

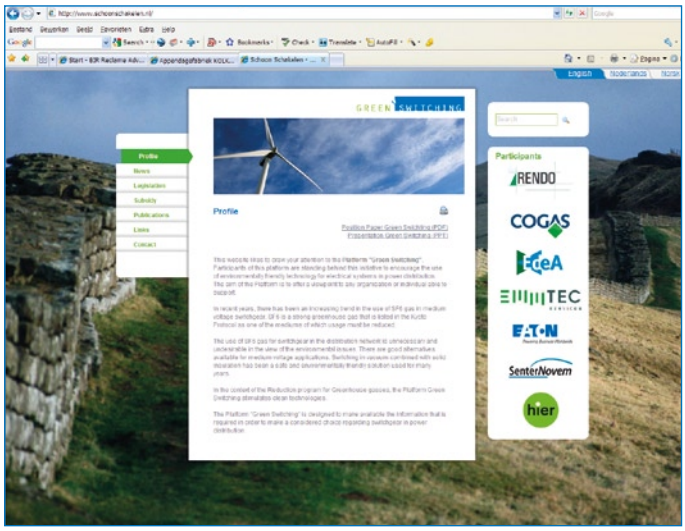
Aufgrund der Ergebnisse der IPCC-Studien und der Tatsache, dass SF_6 im Kyoto-Protokoll als Treibhausgas aufgeführt ist, dessen Emissionen einzuschränken sind [1], erließ die EU eine Verordnung, die SF_6 in den meisten Anwendungen außer in Schaltanlagen verbietet. Der Grund für diese Ausnahme liegt darin, dass es am Markt keine Alternative gibt. Im Rahmen der F-Gas-Verordnung (2006) ist SF_6 in den meisten Anwendungen (z. B. Sportschuhe, Autoreifen, Tennisbälle, Wärmedämmverglasung) heute verboten [6].

Die F-Gas-Verordnung gibt viele Maßnahmen zur Begrenzung der Emissionen in Hoch- und Mittelspannungsanlagen vor. Stromversorger und Hersteller müssen besondere Maßnahmen ergreifen, um ihre Emissionen bei Produktion, Verwendung, Wartung und Entsorgung der SF_6-Anlagen einzuschränken. Dazu müssen Techniker für die Inspektion, Wartung, Füllung und Wiederverwertung der SF_6-Anlagen geschult und zertifiziert werden. Es gibt drei IEC-Normen zum Umgang mit SF_6 bei Hoch- und Mittel-spannungsschaltanlagen.

Soziale Verantwortung der Unternehmen

In den letzten Jahren war ein Trend zum zunehmend professionellen Umgang innerhalb der Abteilungen für Anlagenverwaltung der Stromnetz-Gesellschaften zu beobachten. Dies hat dazu geführt, dass Netzqualität, Kostenkontrolle, Sicherheitsrisiken und Nachhaltigkeit bei der Entscheidungsfindung stärker berücksichtigt werden. Die Versorger achten zunehmend auf die Gesamtbetriebskosten und nicht mehr nur auf den Anschaffungspreis.

Bei der Anlagenverwaltung der größeren Versorger werden bei der Verwendung von SF_6 auch die finanziellen Aspekte berücksichtigt. Man berechnet die potenziellen Risiken von SF_6 und seiner Abprodukte über die Lebensdauer als wirtschaftliches Minus in Prozent und verrechnet damit 5 bis 10 Prozent an potenziellen Einsparungen der SF-freien Technologie als Plus. Daher gehen die Versorger bei ihrer Entscheidung umsichtiger vor und berücksichtigen nicht nur die anfänglichen Investitionskosten. Kürzliche unabhängige Auswertungen zeigen, dass SF_6-freie Schaltanlagen nicht nur technisch gleichwertig sind, sondern über die gesamte Lebensdauer mehr Kosten sparen.



Eaton unterstützt die Initiative „Umweltfreundliche Schaltanlagen“

Aufgrund der Besorgnis erregenden globalen Erwärmung haben Eaton und mehrere Versorger gemeinsam die Initiative „Umweltfreundliche Schaltanlagen“ ins Leben gerufen. Sie dient als Plattform für Anwender, Hersteller, nichtstaatliche Organisationen und andere Mitglieder, die ihre Sorge über den steigenden Gebrauch von SF_6 für Mittelspannungsanlagen teilen. Die Mitglieder stimmen darin überein, dass die Verwendung von SF_6 überall dort verhindert werden muss, wo Alternativen am Markt verfügbar sind. Die Plattform „Umweltfreundliche Schaltanlagen“ hat bereits ein Grundsatzpapier und andere Publikationen herausgegeben. Außerdem veröffentlicht sie wissenschaftliche und technische Artikel zu SF_6 und den Alternativen im Internet. Weitere Informationen finden Sie unter folgender Webadresse:
www.greenswitching.de

Dank der Initiative „Umweltfreundliche Schaltanlagen“ ist auf dem Energieverteilungsmarkt das Bewusstsein gegenüber SF_6 gestiegen. Energieversorger, Industrieanwender, Betreiber vonSchienennetzen und untertägiger Infrastruktur sowie öffentliche Privatinvestoren im Gesundheitswesen werden sich der Gesundheits- und Sicherheitsaspekte von SF_6 und seiner toxischen Abprodukte sowie der Auswirkungen auf die globale Erwärmung immer bewusster. Dies führt zu immer größeren Bedenken hinsichtlich des Einsatzes von SF_6 bei Mittelspannungsanlagen.

Quellennachweis:

1. Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen. Kyoto-Protokoll, Rio de Janeiro (Brasilien), 1992.
2. Porte, W. und Schoonenberg G.C. „Green Switching – Opportunity to avoid SF_6 emission from electrical networks“, 5. Internationales Symposium zu nicht-CO_2-Treibhausgasen (NCGG-5), Wageningen, Niederlande, 2009
3. Smythe, K. „Trends in SF_6 and End-Use Applications: 1961-2003“, Konferenz zu SF_6 und Umwelt. Scottsdale, Arizona (USA), 1. - 3. Dezember 2004.
4. Powell, A.H. „Environmental aspects of the use of Sulphur Hexafluoride. ERA Technology Ltd. 2002“.
5. Weltklimarat (IPCC) 2007. 4. Klimabericht des IPCC, Arbeitsgruppe I: „The Physical Science Basis“, Kapitel 2.
6. EU-Richtlinie 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Europarats.

Eaton Electric GmbH
Kunden-Service-Center
Postfach 1880
D-53105 Bonn

Technische Auskünfte
Tel. 0228 602-3704
Fax 0228 602-69404
E-Mail: Technik-Bonn@eaton.com

www.eatonelectrical.de/mittelspannung

© 2010 by Eaton Industries GmbH
Alle Rechte vorbehalten.
Printed in Germany
W0207-0062-7625D
Artikelnummer: 144580
6052844 BR 001 / März 2010

Powering Business Worldwide

PowerChain Management®

PowerChain Management ist ein eingetragenes Warenzeichen der Eaton Corporation.