

Auch bei bereits installierten Aktiven Filtern empfiehlt sich eine regelmäßige Überprüfung, ob die Anlage noch ausreicht. Im hier vorgestellten Fall war durch Erweiterung der Produktionsanlage der Oberschwingungsgehalt so stark angestiegen, dass ihn die installierten Filter nicht mehr kompensieren konnten.

Reines Netz für Reinräume

Bei der Produktion unter Reinraumbedingungen ist es wichtig, dass eine sichere Energieversorgung zur Verfügung steht und dass Oberschwingungen im Niederspannungsnetz möglichst gering sind. Aktive Filter können diese Anforderungen erfüllen.

Das Göttinger Technologiezentrum Sartorius ist ein Labor- und Prozesstechnologie-Anbieter mit den Segmenten Biotechnologie und Mechatronik. Das Segment Biotechnologie umfasst die Arbeitsschwerpunkte Fermentation, Filtration, Purification, Fluid Management und Labor. Im Segment Mechatronik werden insbesondere Geräte und Systeme der Wäge-, Mess- und Automationstechnik für Labor- und Industrieanwendungen hergestellt.

Im Gebäude 4, dem sogenannten »Werk 2001« der Sparte Biotechnologie, werden unter Reinraumbedingungen Sterilfilter für die biopharmazeutische Industrie hergestellt. Über den beiden Produktionsetagen befindet sich jeweils eine Technikenebene zur Sicherstellung der nötigen Reinraum-Atmosphäre.

Oberschwingungen vermeiden

Produktionsbedingt legt das Unternehmen besonderen Wert auf eine sichere Energieversorgung und eine möglichst hohe Reduzierung der Oberschwingungen im Niederspannungsnetz (Bild 1). Die Verbraucher, welche diese Oberschwingungen ins Netz einspeisen, befinden sich in den Technikenebenen über den Reinraumfertigungen. Dabei handelt es sich um ein- und dreiphasige Frequenzumrichter an HK-Pumpen und Lüftungsanlagen (Bild 2), aber auch elektronische Vorschaltgeräte (EVG) von Beleuchtungseinrichtungen zählen dazu.

Aktive Filter messen und analysieren Oberschwingungsströme und speisen diese um 180° verschoben wieder ins Netz ein. Somit heben sich diese Ströme am Einspeisepunkt des Filters weitestgehend auf und reduzieren dadurch auch die an der Netzimpedanz abfallenden Oberschwingungsspannungen, die im kompletten Niederspannungsnetz zu messen sind.

Dass ein hoher Anteil von Leistungselektronik im Netz Probleme mit sich bringt, war schon zum Zeitpunkt

der damaligen Inbetriebnahme des Gebäudes bekannt. Der Leiter der Elektrotechnik bei Sartorius hatte bereits damals auf den Einsatz von Aktiven Filtern aus dem Hause Frako gesetzt.

Oberschwingungsbelastungen oberhalb der 25. Harmonischen

Die seinerzeit installierten Geräte der 2. Generation »kompensieren« Oberschwingungsströme bis zur 25. Harmo-

nischen. Mit dem weiteren Ausbau der Fertigung stellte man fest, dass die vorhandenen Filter »in Begrenzung« arbeiteten, d.h. die Anforderungen an den Kompensationsstrom waren höher als der Strom, den die Filter liefern konnten. Die Folge dieser Situation war, dass der Oberschwingungsanteil im Niederspannungsnetz wieder angestiegen war und man hierin die Ursache für vermehrte Ausfälle von Reglern an Trockenöfen vermutete. Es wurden Schmorstellen an Platinen dieser Regler festgestellt. Daraufhin



Quelle: Frako

Bild 1: Aktive Filter: Sichere Energieversorgung durch Reduktion der Oberschwingungen



Quelle: Frako

Bild 2: Lüftungsanlagen für Reinraumtechnik



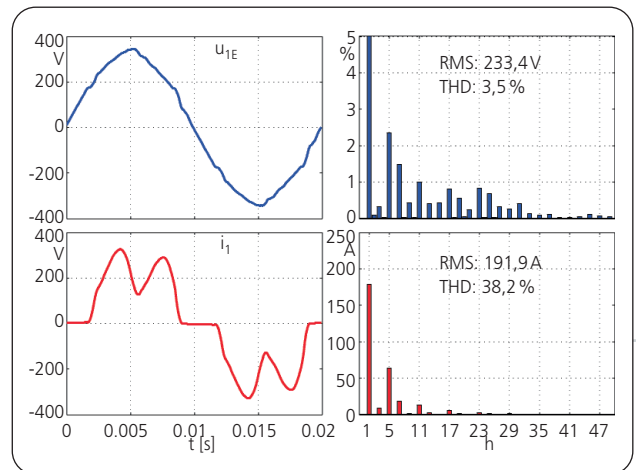
Quelle: Frako

Bild 3: Aktives Filter OSFD 100

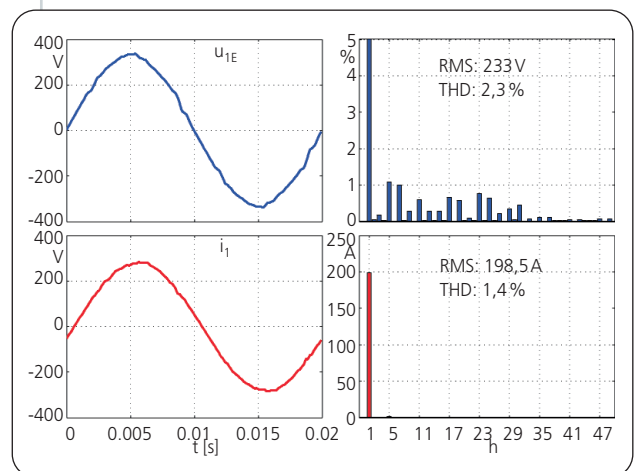


Quelle: Frako

Bild 4: Aktives Filter OSFD 250



Quelle: Frako



Quelle: Frako

Bild 5: Kurvenform sowie Spektrum von Spannung und Strom ohne (oben) bzw. mit (unten) Filter

MEHR INFOS

Beiträge zum Thema

- »Energie-Audit bei einem Chiphersteller«, »de« 4/2009, S.78
- »Energie-Management bei einem Getränkehersteller«, »de« 20/2008, S. 82
- »Netzanalyse reduziert die Kosten«, »de« 11/2008, S.72
- »Qualifizierte Netzanalyse«, »de« 8/2008, S.76

Literatur zum Thema

Planungskompodium Energieverteilung, unter Berücksichtigung von internationalen Normen (IEC), europäischen Normen (EN), Harmonisierungsdokumenten (HD), DIN-VDE-Normen (VDE-Bestimmungen), 2007, 435 Seiten, Softcover, 68€, ISBN 978-3-7785-4029-9, Hüthig Verlag, Heidelberg

»de«-Fachthema »Netzanalyse und Blindleistungskompensation«

www.de-online.info -> Fachthemen -> Automatisierungstechnik -> Netzanalyse und Blindleistungskompensation

Link zum Hersteller

www.frako.de

führte die Abteilung Facility Management/Elektrotechnik Netzmessungen durch und wertete sie in Zusammenarbeit mit einem Sachverständigen für Netzqualität aus.

Das Ergebnis dieser Messungen waren auch Oberschwingungsbelastungen oberhalb der 25. Harmonischen, welche die installierten Filter nicht kompensieren konnten. Auch der erhöhte Strom im Neutralleiter war ein weiteres Argument, sich seitens Sartorius für die Aktiven Filter der Typenreihe OSFD von Frako zu entscheiden.

Den jeweiligen Technikbereichen wurden entsprechend der Messergebnisse die Filter OSFD 100 und OSFD 250 zugeordnet. Es handelt sich hier um 4-Leiter-Filter mit 100A bzw. 250A Kompensationsstrom für die Außenleiter und 250A bzw. 750A für den N- oder PEN-Leiter.

Neben der Filterleistung bis zur 50. Harmonischen zeichnen sich diese Geräte auch durch eine schnelle Reaktionszeit von $300\mu\text{s}$ aus. Für jede Harmonische lassen sich der Kompensationsgrad und die Dynamik bei Bedarf separat über eine komfortable Software einstellen.

Insgesamt wurden drei Filter OSFD 100-400-4 (**Bild 3**) und zwei Filter OSFD 250-400-4 (**Bild 4**) installiert. Die in **Bild 5** gezeigten Messprotokolle verdeutlichen nochmals die Wirkung der Aktiven Filter (hier am Beispiel eines eingesetzten OSFD 250).

Die Filter sind mit Ethernet-Schnittstellen ausgestattet, so dass die Abteilung Facility Management/Elektrotechnik bei Sartorius über das Netzwerk Zugriff auf die Filterdaten hat und dadurch die Netzqualität jederzeit kontrollieren kann.

Fazit

Oberschwingungen in Niederspannungsnetzen sind als Ursache für (Zer-)Störungen von Betriebsmit-

teln bekannt. Eine zu hohe Oberschwingungsbelastung führt auch zu überhitzten Motoren und Leitungen, Ausfall von Geräten und Anlagen sowie Fehlfunktionen von Sicherungen und Schutzschaltern.

Eine Netzmessung mit entsprechenden Geräten ist von größter Bedeutung, um eine korrekte Auslegung der Filterleistung und -ausführung bestimmen zu können.

Der zunehmende Anteil von Leistungselektronik in Niederspannungsnetzen stellt auch höhere Anforderungen an Aktive Filter. Hier bieten sich

z.B. die Filter der Typenreihe OSFD von Frako an. Sie können Oberschwingungsströme bis zur 50. Harmonischen kompensieren und eignen sich mit ihrer schnellen Reaktionszeit gut für Netze mit hohem Anteil von Leistungselektronik und damit verbundener Belastung durch Oberschwingungen.

Heinrich Hartmann,
Außendienstmitarbeiter,
Frako Kondensatoren-
und Anlagenbau GmbH,
Teningen