

Lösungen zur Reduzierung von Oberwellen

Frequenzumrichter



LISTEN.
THINK.
SOLVE.®

Oberwellen – Ein wichtiges Thema

Oberwellen beziehen sich auf Abweichungen vom angestrebten sinusförmigen Modell der Netzleitungsspannung und der Stromkurvenform. Die Größenordnung dieser auch Oberwellenverzerrungen genannten Abweichungen war in der Vergangenheit vernachlässigbar. In jüngster Zeit konnte jedoch eine beträchtliche Zunahme beobachtet werden, die auf die Verwendung von Leistungselektronik, Frequenzumrichtern (FUs) und herkömmlicher wie industrieller nichtlinearer Lasten zurückgeführt werden kann. Diese Abweichungen können sich auf die optimale Leistung Ihrer angeschlossenen Geräte auswirken.

Mögliche negative Auswirkungen

Zu den möglichen negativen Auswirkungen von Oberwellenverzerrungen auf elektrische Systeme gehören unter anderem:

- Überhitzende Komponenten
- Erhöhte Temperatur des Versorgungstransformators
- Zufällige Auslösung des Leistungsschalters
- Verkürzte Motorenlebensdauer
- Verringerte Geräteproduktivität
- Gesteigerte Verluste und geringerer Leistungsfaktor können zu erhöhten Energiekosten führen.

Einfache innovative Lösungen

Techniker und Ingenieure einer Einrichtung müssen den Oberwellenverzerrungen an der Quelle entgegenwirken, um Verzerrungen und Systemausfällen vorzubeugen.

Glücklicherweise steht klar fest, wie

Oberwellenverzerrungen auf ein akzeptables Maß reduziert werden können.

- Der Pegel von Oberwellen in verschiedenen Systemen wird häufig anhand der Richtlinien des International Electrical and Electronics Engineers (IEEE) festgelegt.
- Mithilfe von Softwaretools können die Stärke der Oberwellenaktivität vorausgesehen und Lösungen zu deren Dämpfung bewertet werden.

Rockwell Automation bietet Lösungen an

Mit den richtigen Technologien und Lösungen können Sie den Auswirkungen von Oberwellenverzerrung auf Ihre Geräte entgegenwirken und mögliche Fehlfunktionen im System vermeiden. Rockwell Automation hat eine Vielzahl an Methoden entwickelt, um durch nichtlineare Lasten verursachte Oberwellen zu reduzieren. Wählen Sie aus den verschiedenen Lösungen diejenige aus, die Ihren Oberwellenanforderungen, Ihrem Budget und Ihrer Einrichtung am besten entsprechen. Allen-Bradley® PowerFlex®-Antriebe bieten mit der Active Front End-Technologie, 18-Puls-Anordnungen und aktive wie passive Oberwellenfilter Lösungen für niedrigen Oberwellen. Sie haben sich als effektiv bewährt und können gemäß Norm IEEE 519 konfiguriert werden.

Checkliste für Lösungen zur Oberwellendämpfung	PowerFlex 755T mit Active Front End	6-Puls-Frequenzumrichter mit DC-Verbindungs-drossel	18-Puls-Wandler mit Autotransformator	Passiv-Filter und 6-Puls-Frequenzumrichter	Aktiv-Stromfilter
Typische ITHD (Gesamte Oberwellenverzerrung)	3 - 5%	30 - 45%	4,5 - 6%	5 - 8%	3 - 5%
Erfüllt IEEE 519	Ja	Nein	Ja	Marginal	Ja
Effizienz	97%	97%	96,5%	96,5%	96%
Gesamtgröße (Im Vergleich zum 6-Puls-Frequenzumrichter)	1,5 - 2,5	1,0	3,0 - 5,0	2,0 - 6,0	2,5 - 5,0
Wirtschaftlich	Geringere Kosten für Erfüllung der Norm IEEE 519 und gemeinsame DC-Bussysteme	Geringste Kosten ohne Oberwellenanforderungen	Mittlere Kosten für Erfüllung der Norm IEEE 519	Geringere Kosten für Anwendungen bis 125 HP	Geringere Kosten für mehrere Frequenzumrichter
Auswirkung von 1 % Spannungsungleichgewicht	Minimal	Groß	Moderat	Minimal	Minimal
Möglicher niedriger DC-Bus	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
Mögliche Systemresonanz	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
Typischer Gesamtleistungsfaktor, keine/volle Last	1,0	0,75 - 0,95	0,90 - 0,99	0,3-1,0 (führend)	0,90-0,98
Vorausschauende Instandhaltung wichtiger Komponenten	Ja ¹	Ja ²	Nur Umrichter ²	Nur Umrichter ²	Nur Umrichter ²
Erfassung hoher netzseitiger Oberwellen (Alarm)	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Einfache Instandhaltung	Ja	Ja	Nur Umrichter ³	Nur Umrichter ³	Nur Umrichter ³

1: Bei PowerFlex 755T vorausschauende Analysen zur Instandhaltung in Echtzeit, darunter Analysen für Lüfter, IGBTs und Kondensatoren basierend auf der tatsächlichen Produktnutzung

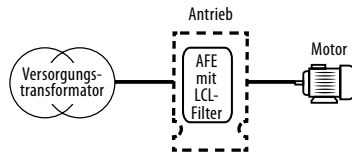
2: PowerFlex 753- und PowerFlex 755-6-Puls-Frequenzumrichter und -DC-Stromeingangsantriebe umfassen zeitbasierte vorausschauende Instandhaltung und sind für Systeme mit niedrigen Oberwellen geeignet

3: System mit PowerFlex 753- und PowerFlex 755-6-Puls-Frequenzumrichtern und -DC-Stromeingangsantrieben verfügen über einfachen Zugang zu Ersatzteilen in Umrichtern

Techniken der Oberwellendämpfung

A

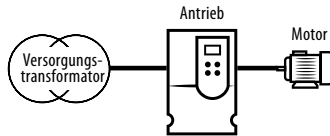
PowerFlex 755T-Frequenzumrichter mit Active Front End



Diese Lösung überwacht und reguliert aktiv den Eingangsstrom, um eine sinusförmige Stromaufnahme zu gewährleisten. Diese Technik erzeugt eine minimale Spannungsverzerrung und ermöglicht dem Eingangswandler, an der Eingangsklemme Norm IEEE 519 zu erfüllen. Diese Methode ist wirtschaftlich für Anwendungen mit einem Antrieb (mehr als 50 HP) oder in großen gemeinsamen Bussystemen mit mehreren Antrieben. Durch Auswahl eines rückspeisenden Active Front End-Antriebs entstehen bei Anwendungen, die für gewöhnlich Bremswiderstände voraussetzen, zusätzliche Vorteile.

B

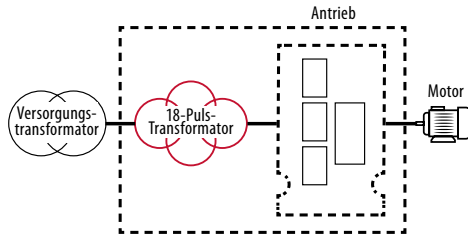
6-Puls-Frequenzumrichter mit DC-Verbindungs-drossel



Die DC-Verbindungs-drossel sorgt für eine signifikante Oberwellenreduktion des FUs im Vergleich zu einem 6-Puls-Frequenzumrichter ohne DC-Verbindungs-drossel.

C

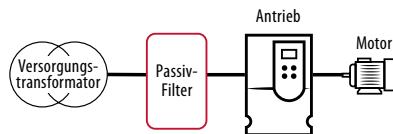
18-Puls-Wandler mit Autotransformator



Diese IEEE 519-konforme Lösung umfasst einen 18-Puls-Transformator und stellt einen herkömmlichen Ansatz für eine Lösung mit niedrigen Oberwellen dar.

D

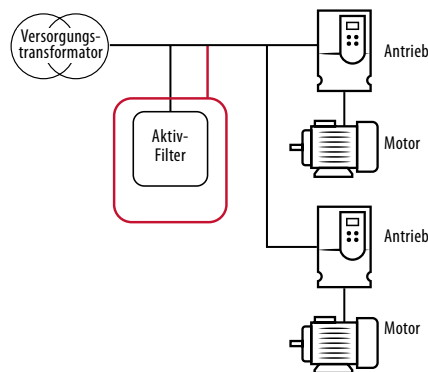
Passiv-Filter und 6-Puls-Frequenzumrichter



Bei dieser kostengünstigen Lösung für bis zu 125 HP werden Oberwellen im Vergleich zu 6-Puls-Lösungen erheblich reduziert. Möglicherweise ist diese Lösung jedoch nicht IEEE 519-konform. In manchen Installationen kann sie Resonanzen im Netz hervorrufen.

E

Aktiv-Stromfilter



Diese externe Lösung überwacht Oberwellenverzerrungen aktiv und speist Strom zur Oberwellenunterdrückung ins Netz ein. Damit genügt sie am Eingang des Aktiv-Filteranschlusses der Norm IEEE 519. Kostengünstige Lösung für große Systeme mit mehreren Frequenzumrichtern oder für ein einzelnes Stromversorgungssystem.

Rockwell Automation, Inc. (NYSE: ROK) ist der weltweit größte, spezialisierte Hersteller von Automatisierungs- und Informationslösungen für die industrielle Produktion. Ziel von Rockwell Automation ist es, die Produktivität seiner Kunden zu steigern. Darüber hinaus verpflichtet sich das Unternehmen zur Nachhaltigkeit. Auf der ganzen Welt sind unsere herausragenden Produktmarken Allen-Bradley® und Rockwell Software® für Innovation und Spitzenleistung bekannt.



Allen-Bradley, PowerFlex, PowerMonitor, Rockwell Software und SMART sind Marken von Rockwell Automation. Marken, die nicht Eigentum von Rockwell Automation sind, sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen.

www.rockwellautomation.com

Hauptverwaltung für Antriebs-, Steuerungs- und Informationslösungen

Amerika: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Tel: +1 414 382 2000, Fax: +1 414 382 4444

Europa/Naher Osten/Afrika: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgien, Tel: +32 2 663 0600, Fax: +32 2 663 0640

Asien/Australien/Pazifikraum: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport Road, Hong Kong, China, Tel: +852 2887 4788, Fax: +852 2508 1846

Deutschland: Rockwell Automation GmbH, Parsevalstraße 11, 40468 Düsseldorf, Tel: +49 (0)211 41553 0, Fax: +49 (0)211 41553 121

Schweiz: Rockwell Automation AG, Industriestrasse 20, CH-5001 Aarau, Tel: +41 (62) 889 77 77, Fax: +41 (62) 889 77 11, Customer Service – Tel: 0848 000 277

Österreich: Rockwell Automation, Kotzinastraße 9, A-4030 Linz, Tel: +43 (0)732 38 909 0, Fax: +43 (0)732 38 909 61