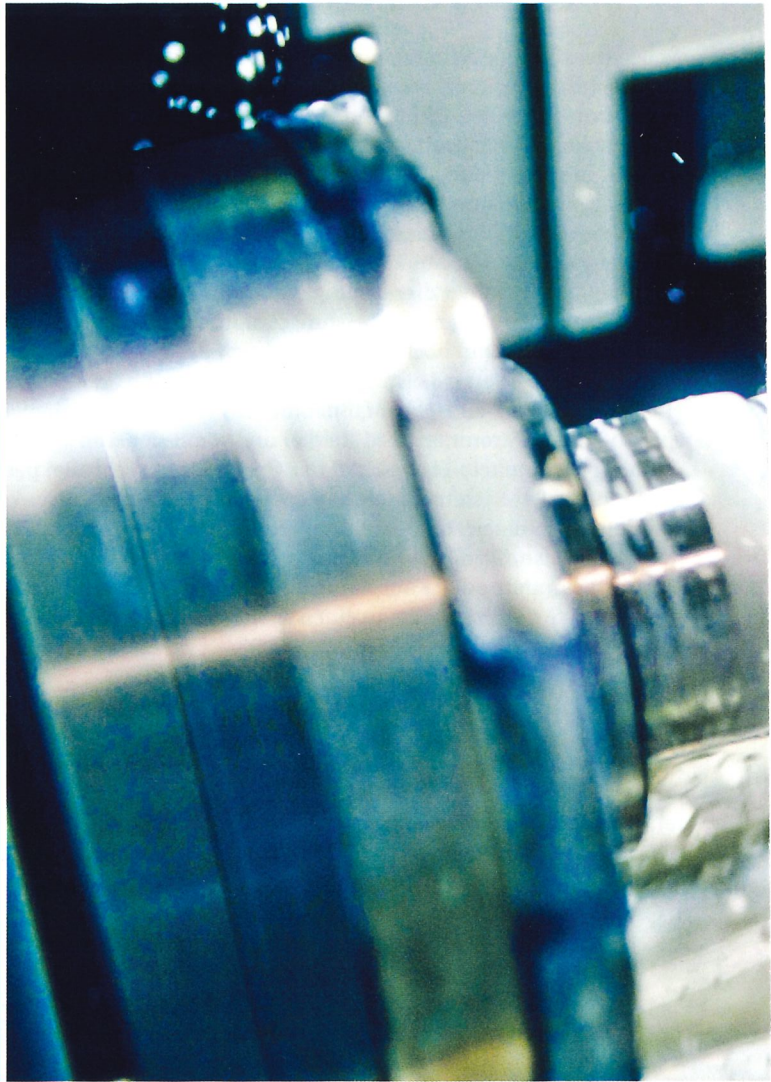


VIEL AUSWAHL TROTZ NISCHENLÖSUNG

Frequenzumrichter ist nicht gleich Frequenzumrichter: Neben Standardausführungen und Modellen für mobile Applikationen stellen High-Speed-Umrichter für stationäre Anwendungen eine ganz besondere Nische dar, die Sieb & Meyer mit einer breiten Produktpalette abdeckt.



Einer für alle – diese Regel gilt definitiv nicht für Frequenzumrichter. Laut Wikipedia handelt es sich bei diesen Geräten um „Stromrichter, die aus der speisenden Wechselspannung eine andere Wechselspannung erzeugen“. Doch in welchen Applikationen wird dieser Prozess überhaupt benötigt und wie spezialisiert müssen die Umrichter dafür sein? „Am unteren Ende der Pyramide stehen die Standard-50-Hz-Umrichter, die sich für eine Drehzahlregelung von Normmotoren zum Beispiel in Förderbändern oder elektrischen Toren eignen“, erläutert Torsten Blankenburg, Vorstand Technik der Sieb & Meyer AG aus Lüneburg. „Sie sollen kostengünstig eine einfache Regelung der Drehzahl ermöglichen.“ Neben der Flexibilisierung des Prozesses steht heute vor allem die Effizienzsteigerung beziehungsweise Energieeinsparung von vorher unregelmäßigen Systemen im Vordergrund. Die Haupt-Herausforderung für Hersteller in diesem Bereich ist der weltweite Preisdruck.

FREQUENZUMRICHTER FÜR MOBILE APPLIKATIONEN

Technisch komplexer sind Frequenzumrichter für mobile Applikationen – darunter fallen zum Beispiel der Antrieb von Fahrzeugen, aber auch Gebläse für Brennstoffzellenantriebe. Bei diesen Ausführungen stehen neben dem guten Wirkungsgrad vor allem die mechanischen Eigenschaften im Vordergrund. Relevant sind unter anderem Bauform, Gewicht und die Robustheit gegenüber herausfordernden Umweltbedingungen. Zudem unterliegen die Geräte zertifizierten Entwicklungs- und Produktionsprozessen und müssen spezifische Produktnormen erfüllen.

HOCHGESCHWINDIGKEITS-ANWENDUNGEN

„Wir bei Sieb & Meyer konzentrieren uns auf High-Speed-Umrichter für stationäre Applikationen“, so Torsten Blankenburg. „Sie sind dafür konzipiert, Motoren mit hohen Drehzahlen bis 480.000 U/min anzutreiben.“ Der Fokus liegt hierbei auf einem Betrieb dieser Spezialmotoren mit geringen Motorverlusten, da diese im Vergleich zu Standardmotoren thermisch empfindlicher sind. Es gilt zudem, einen hohen Systemwirkungsgrad oder eine hohe Prozessqualität zu gewährleisten. Obwohl die grundsätzliche Zielsetzung im Bereich der High-Speed-Umrichter gleich ist, unterscheiden sich die Produkte im Detail doch merklich.

Umrichter mit geregelter Zwischenkreis und Puls-Amplituden-Modulation (PAM) wie der FC2 von Sieb & Meyer ermögli-

Rolf Gerhardt, Leiter Vertrieb Antriebselektronik,
SIEB & MEYER AG, Lüneburg



01 Zwei-Level-PWM-Umrichter können Asynchron- und Synchronmotoren mit Drehzahlen bis 240.000 U/min antreiben

02 Der neueste Stand der Technik sind Drei-Level-PWM-Umrichter

„chen den Betrieb von Asynchronspindeln mit Drehzahlen von bis zu 480.000 U/min. Sie werden zum Beispiel in Leiterplattenbohrmaschinen benötigt. Dabei ist es möglich, mehrere Spindeln parallel mit einem Umrichter zu betreiben – das bedeutet bei mehreren Spindeln eine Kostenersparnis gegenüber Einzelumrichtern. Der Nachteil ist jedoch, dass alle Spindeln mit der gleichen Drehzahl betrieben werden. Weitere Merkmale dieser Umrichter sind die geringe Spannungsbelastung der Motorisolation und die einfache Parametrierung mittels U/f-Kennlinie.“

ZWEI-LEVEL-UMRICHTER

Eine weitere Gruppe bilden Zwei-Level-PWM (Pulsweitenmodulation)-Umrichter in einer Stand-Alone-Ausführung. In diesen Bereich fallen der SD2S und der SD4S. Vom grundsätzlichen Aufbau her sind diese Geräte annähernd vergleichbar mit Standard-50-Hz-Umrichtern: Sie bewirken eine passive Gleichrichtung der Netzspannung und verfügen über einen festen DC-Zwischenkreis beziehungsweise eine B6-IGBT-Endstufe. Um High-Speed-Motoren antreiben zu können, sind jedoch schneller schaltende Leistungshalbleiter in der Endstufe notwendig – was PWM-Frequenzen bis 32 kHz ermöglicht. Zudem sind genauere und schnellere Strommessungen sowie leistungsfähigere Prozessoren erforderlich. „In diesem Bereich gilt: Performance geht vor Preis“, so Torsten Blankenburg. „Regelungstechnisch können geberlose und geberbehaftete Asynchron- und Synchronmotoren mit Drehzahlen bis 240.000 U/min angetrieben werden.“

Diese Motoren treiben zum Beispiel Werkzeugmaschinen mit einer oder zwei Bearbeitungsspindeln an, die zum Schleifen und Fräsen verwendet werden. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der möglichst geringen Spindelerwärmung – denn sie beeinflusst die Bearbeitungsgüte sowie die Standzeit der Kugellager signifikant.

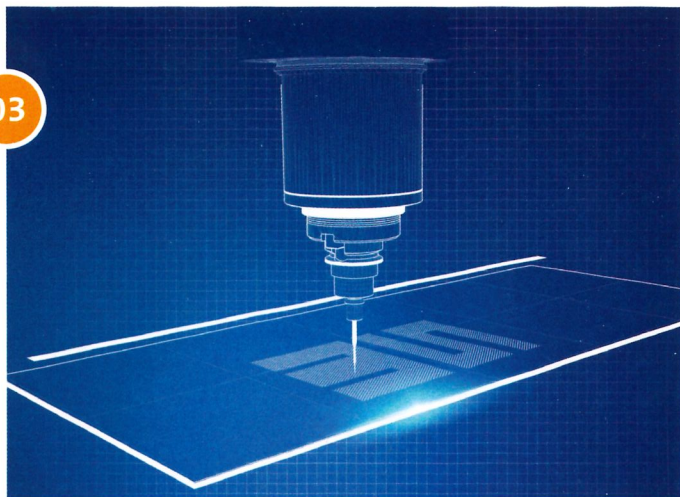
BEI FREQUENZUMRICHTERN GIBT ES NICHT DIE EINE LÖSUNG, DIE ZUM ZIEL FÜHRT

Aber auch in Turboverdichtern/-kompressoren im Leistungsbereich bis 30 kW kommen diese Umrichter zum Einsatz. In der Regel betreiben sie geberlose Synchronmotoren im Drehzahlbereich bis ca. 180.000 U/min. Durch den Einsatz dieser hochdrehenden Motoren kann auf ein Getriebe verzichtet werden, was einen höheren Systemwirkungsgrad nach sich zieht. Von Relevanz ist weiterhin ein hoher Wirkungsgrad des Umrichters und geringe Motorverluste beziehungsweise eine geringe Motorerwärmung.

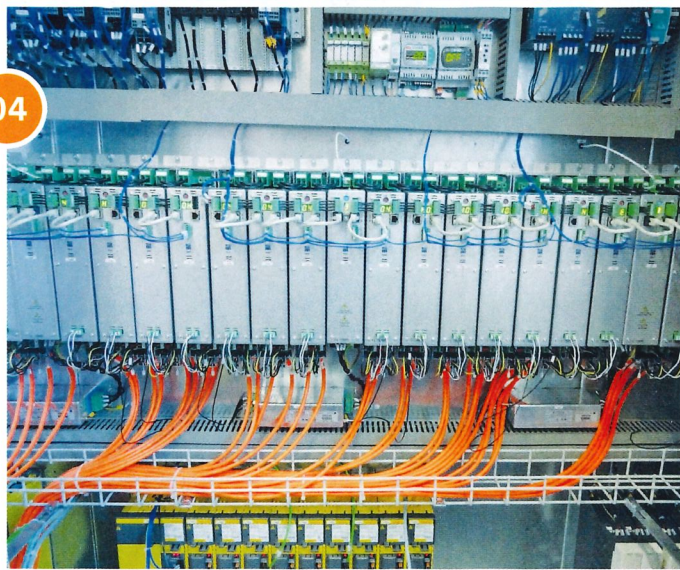
EFFIZIENT UND KOMPAKT BEI MEHRACHSANWENDUNGEN

Zu den Zwei-Level-PWM-Umrichtern für Multiachsenanwendungen zählen zum Beispiel die SD2-Varianten aus dem Portfolio von Sieb & Meyer. Sie unterscheiden sich von den vorab beschrie-

03



04



03 Umrichter mit geregeltm Zwischenkreis und Puls-Amplituden-Modulation (PAM) werden zum Beispiel in Leiterplattenbohrmaschinen benötigt

04 High-Speed-Umrichter für stationäre Applikationen stellen eine ganz besondere Nische dar

benen Umrichtern dadurch, dass mehrere Endstufen mittels zentralen Netzteils versorgt werden. Die Zielsetzung ist hierbei eine Reduzierung des Bauvolumens sowie des Verdrahtungsaufwands bei Anwendungen mit vielen Bearbeitungsspindeln. Ein weiterer Aspekt ist die Erhöhung der Energieeffizienz, da bei Mehrachs-anwendungen oftmals die Bearbeitungszyklen asynchron erfolgen. Über den gemeinsamen DC-Zwischenkreis lässt sich die Bremsenergie der einen Spindel zur Beschleunigung einer anderen Spindel nutzen. Einsatzfelder für diese Umrichter sind zum Beispiel Rundtaktmaschinen im Bereich der Uhrenindustrie oder Mehrachs-Innenrundscheifmaschinen.

DAS DRITTE LEVEL

Der neueste Stand der Technik sind Drei-Level-PWM-Umrichter, die der Hersteller mit dem SD2M beziehungsweise SD4M im Programm hat. „Die Drei-Level-Endstufen-Topologie unterscheidet sich bezüglich der Kosten und dem Aufbau nennenswert von Zwei-Level-Umrichtern, da zwölf Leistungshalbleiter anstelle von sechs notwendig sind“, erläutert Torsten Blankenburg. „Der

notwendige Mehraufwand kann seine Vorteile daher nur in speziellen Anwendungsfällen voll ausspielen.“ Dann aber können sich die Vorteile sehen lassen: Im Vergleich zu Zwei-Level-Systemen ergeben sich bei gleicher Schaltfrequenz nur 25 Prozent der PWM-Verluste. Das führt zu einer signifikanten Reduzierung der Motorverluste, auf teure Motordrosseln/Sinusfilter kann verzichtet werden. Aufgrund der um 50 Prozent kleineren PWM-Schaltamplituden lässt sich zudem die Isolationsbeanspruchung der Motorwicklung senken.

„ DIE DREI-LEVEL-UMRICHTER PUNKTEN DURCH IHRE KURZE RETURN-ON-INVESTMENT-ZEIT

„Unsere Drei-Level-Umrichter SD2M/SD4M können ihre Vorteile zum Beispiel im Bereich von Turboverdichtern und Turbokompressoren voll ausspielen“, so Torsten Blankenburg. „Einerseits ist hier die geringe Motorerwärmung in Kombination mit dem hohen Systemwirkungsgrad von Nutzen. Letzterer führt bei dem quasi 24/7-Volllast-Betrieb zu nennenswerten Energieeinsparungen und kurzen Return-on-Investment-Zeiten. Im Weiteren bewirkt der Wegfall von Motordrosseln beziehungsweise Sinusfiltern ein kompakteres Bauvolumen und geringere Herstellungskosten des Gesamtsystems.“

NIEDERVOLT-UMRICHTER MIT EXTERNER STROMZUFUHR

Last, but not least: Niedervolt-Umrichter wie der SD2B plus werden in der Regel von einem geregelten externen Netzteil mit einer DC-Spannung von 24...80 VDC versorgt. Der Hintergrund: Besonders Bearbeitungsspindeln im Leistungsbereich von wenigen hundert Watt weisen eine Isolationsfestigkeit auf, die einen Betrieb mittels Zwei-Level-PWM-Umrichtern auf Netzspannungsniveau nicht erlauben. Durch die geringe DC-Versorgungsspannung ist zudem möglich, im Umrichter Komponenten mit geringerer Isolationsspannung einzusetzen, was zu einem geringen Bauvolumen bei gleichen Ausgangsströmen führt. Der SD2B plus bewährt sich besonders im Bereich von Niedervoltspindeln, wie sie in CAD/CAM-Dentalfräsmaschinen oder auch in der Feinbearbeitung der Uhrenindustrie zum Einsatz kommen.

Die Beispiele zeigen: Bei Frequenzumrichtern gibt es nicht die eine Lösung, die zum Ziel führt. „In vielen Jahren intensiver Entwicklungsarbeit haben wir ein Portfolio aufgebaut, mit dem sich die Anforderungen von nahezu allen Applikationen im Hochgeschwindigkeitsbereich erfüllen lassen“, so Torsten Blankenburg abschließend. „Natürlich beraten wir unsere Kunden gerne, welcher Umrichter jeweils der Richtige ist.“ Und wenn es doch einmal etwas ganz Besonderes sein soll und muss, so kann Sieb & Meyer ebenfalls weiterhelfen: Denn ein besonderer Fokus des Unternehmens liegt nicht zuletzt auf kundenspezifischen Lösungen, die auch ganz individuelle Erfordernisse berücksichtigen.

Bilder: Aufmacher Kellenberger, 04 Sieb & Meyer & Precitrame, sonstige Sieb & Meyer

www.sieb-meyer.de