



Highspeed-Frequenzumrichter für industrielle Applikationen

Ein weites Feld

► Highspeed-Umrichter für stationäre Applikationen stellen eine Nische dar, die das Unternehmen Sieb & Meyer mit einer breiten Produktpalette abdeckt.

Frequenzumrichter ist nicht gleich Frequenzumrichter: Neben Standardausführungen und Modellen für mobile Applikationen stellen High-Speed-Umrichter für stationäre Applikationen eine besondere Nische dar. Genau hier positioniert sich das Unternehmen Sieb & Meyer – mit einer breiten Palette an Modellen und Ausführungen. Denn auch in diesem Bereich gilt es, auf die verschiedenen Anforderungen der jeweiligen Anwendungen einzugehen.

Einer für alle – diese Regel gilt definitiv nicht für Frequenzumrichter. Zwar handelt es sich bei allen Ausführungen 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-50Hz-Umrichter, die sich für eine Drehzahlreglung von Normmotoren z.B. in Förderbändern oder elektrischen Toren eignen“, erklärt Torsten Blankenburg, Vorstand Technik bei Sieb & Meyer. „Sie sollen kostengünstig eine einfache Regelung der Drehzahl ermöglichen.“ Neben der Flexibilisierung des Prozesses steht heute vor allem die Effizienzsteigerung bzw. Ener-

gieeinsparung im Vergleich zu den vorher unregulierten Systemen im Vordergrund. Die größte Herausforderung für Anbieter in diesem Bereich ist der weltweite Preisdruck.

Technisch komplexer sind Frequenzumrichter für mobile Applikationen – darunter fallen etwa Fahrzeugantriebe, aber auch Gebläse für Brennstoffzellenantriebe. Bei diesen Ausführungen sind neben dem guten Wirkungsgrad vor allem die mechanischen Eigenschaften von hoher Bedeutung. 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.

Umrichter für Highspeed-Anwendungen

„Sieb & Meyer konzentriert sich auf Highspeed-Umrichter für stationäre Applikationen“, betont Blankenburg. „Die Geräte sind dafür konzipiert, Motoren mit Drehzahlen bis 480.000U/min anzutreiben.“ Der Fokus liegt auf einem Betrieb solcher Spezialmotoren mit geringen Motorverlusten, da sie 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 Highspeed-Umrichter gleich ist, unterscheiden sich die Produkte im Detail doch merklich.



Umrichter mit geregelterm Zwischenkreis und Puls-Amplituden-Modulation (PAM) wie das Modell FC2 ermöglichen den Betrieb von Asynchronspindeln mit den oben genannten Drehzahlen. Sie werden z.B. 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 für WZM & Co.

Eine weitere Gruppe bilden Umrichter mit Zwei-Level-Pulsweitenmodulation (PWM) in einer Standalone-Ausführung. In diesen Bereich fallen die Typen SD2S bzw. SD4S von Sieb & Meyer. Vom grundsätzlichen Aufbau her sind diese Geräte annähernd vergleichbar mit Standardumrichtern: Sie bewirken eine passive Gleichrichtung der Netzspannung und verfügen über einen festen DC-Zwischenkreis bzw. eine B6-IGBT-Endstufe. Um Highspeed-Motoren antreiben zu können, sind jedoch schneller schaltende Leistungshalbleiter in der Endstufe notwendig – was PWM-Frequenzen bis 32kHz ermöglicht. Zudem sind genauere und schnellere Strommessungen sowie leistungsfähigere Prozessorklösungen notwendig. „In diesem Bereich gilt: Performance geht vor Preis“, so Blankenburg. „Regelungstechnisch können geberlose und geberbehafte Asynchron- und Synchronmotoren mit Drehzahlen bis 240.000U/min angetrieben werden.“

Diese Motoren treiben z.B. 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. Aber auch in Turboverdichtern bzw. -kompressoren im Leistungsbereich bis 30kW kommen diese Umrichter zum Einsatz. In der Regel betreiben sie geberlose Synchronmotoren im Drehzahlbereich bis ca. 180.000U/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 bzw. eine geringe Motorerwärmung.

Mehrachsanwendungen und Spezialfälle

Zu den Zwei-Level-PWM-Umrichtern für Multiachsanwendungen zählen zum Beispiel die SD2-Varianten. Sie unterscheiden sich von den vorab beschriebenen Umrichtern dadurch, dass mehrere Endstufen mittels zentralem Netzteil 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 Mehrachsanwendungen 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 etwa Rundtackmaschinen im Bereich der Uhrenindustrie oder Mehrachs-Innenrundscheifmaschinen.

Der neueste Stand der Technik sind Drei-Level-PWM-Umrichter, die Sieb & Meyer mit dem SD2M bzw. SD4M im Programm hat. „Die Drei-Level-Endstufentopologie unterscheidet

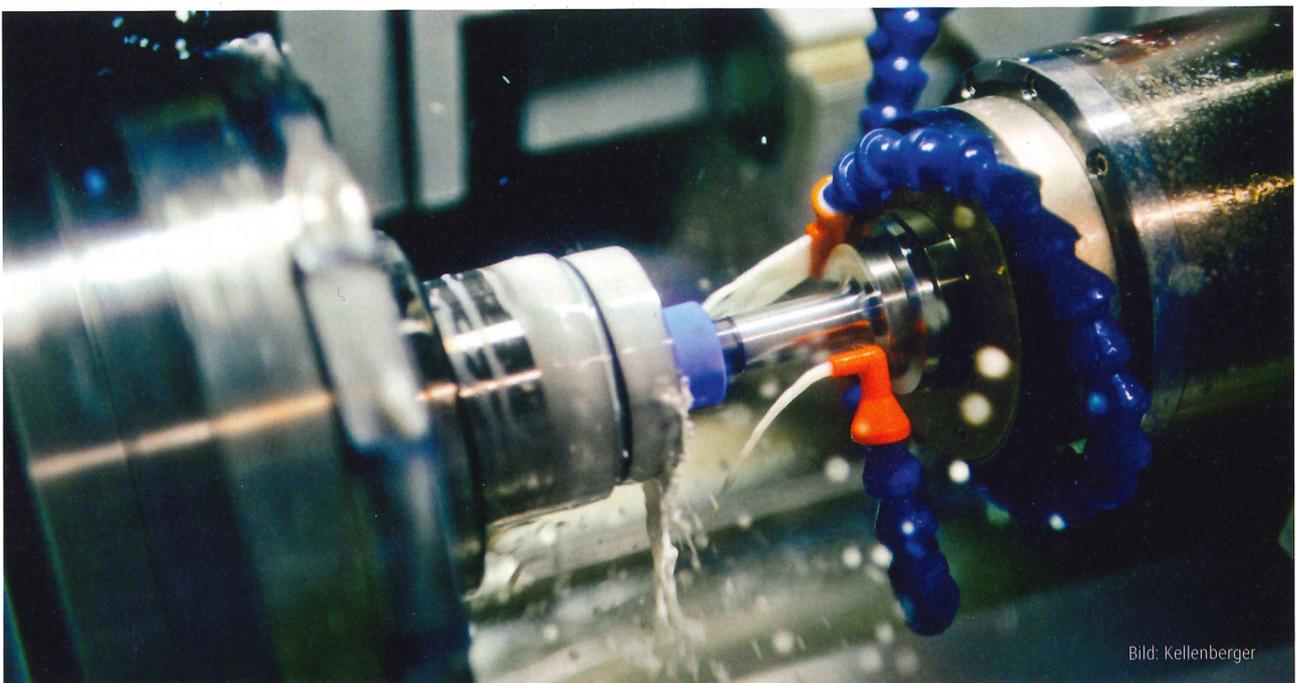


Bild: Kellenberger

► Der SD2S-Umrichter eignet sich z.B. für den Einsatz in Werkzeugmaschinen mit einer oder zwei Bearbeitungsspindeln.



sich bezüglich der Kosten und dem Aufbau nennenswert von Zwei-Level-Umrichtern, da zwölf Leistungshalbleiter anstelle von sechs notwendig sind“, hebt Blankenburg hervor. „Der notwendige Mehraufwand spielt seine Vorteile daher nur in speziellen Anwendungsfällen voll aus.“ 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 starken Reduzierung der Motorverluste. Auf teure Motordrosseln oder Sinusfilter kann verzichtet werden. Aufgrund der um 50 Prozent kleineren PWM-Schaltamplituden lässt sich zudem die Isolationsbeanspruchung der Motorwicklung senken.

„Unsere Drei-Level-Umrichter können ihre Vorteile z.B. im Bereich von Turboverdichtern und Turbokompressoren ausspielen“, so Blankenburg. „Einerseits ist hier die geringe Motorerwärmung in Kombination mit dem hohen Systemwirkungsgrad von Nutzen. Letzterer führt beim quasi 24/7-Volllastbetrieb zu nennenswerten Energieeinsparungen und kurzen ROI-Zeiten.“ Des Weiteren bewirkt der Wegfall von Motordrosseln bzw. Sinusfiltern ein kompakteres Bauvolumen und geringere Herstellungskosten des Gesamtsystems.

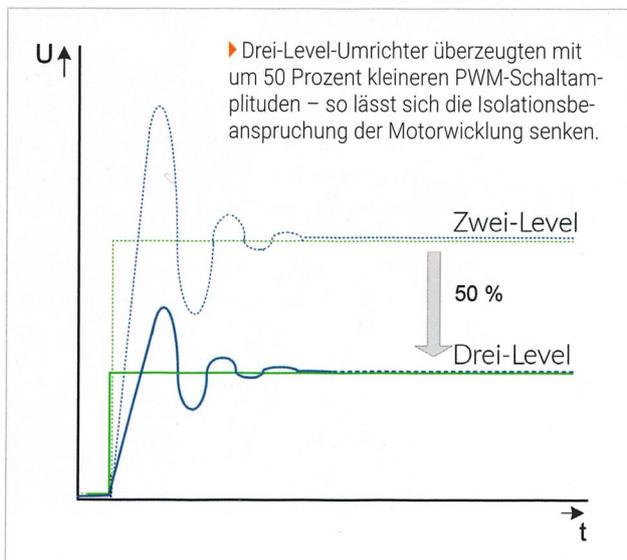
Externe Stromzufuhr: Niedervolt-Umrichter

Last, but not least: Niedervolt-Umrichter wie der SD2Bplus von Sieb & Meyer werden in der Regel von einem geregelten externen



► Der neueste Stand der Technik sind Drei-Level-PWM-Umrichter wie die Modelle SD2M bzw. SD4M von Sieb & Meyer.

Netzteil mit einer Spannung von 24-80VDC 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. Das Modell SD2Bplus bewährt sich besonders im Bereich von Niedervoltspindeln, wie sie in 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“, versichert Blankenburg abschließend. „Natürlich beraten wir unsere Kunden, welcher Umrichter jeweils der Richtige ist. Und wenn es doch einmal etwas ganz Besonderes sein muss, können wir ebenfalls weiterhelfen.“ Denn ein besonderer Fokus des Unternehmens liegt nicht zuletzt auf kundenspezifischen Lösungen, die ganz individuelle Erfordernisse berücksichtigen.

Direkt zur Übersicht auf **i-need.de**
www.i-need.de/f/9579



Rolf Gerhardt,
Leiter Vertrieb,
Sieb & Meyer AG
www.sieb-meyer.de