

Kompakte Antriebslösung mit maximaler Energieeffizienz bei minimalem Platzbedarf:

Mit Matrix in eine neue Antriebs-Ära



“Über die Ersparnis beim Energieverbrauch hinaus bietet der U1000 eine Reihe kostensparender Vorteile wie eine vereinfachte Installation, geringen Platzbedarf und kleinere Schaltschränke, weniger Kühlbedarf und geringeren Wartungsaufwand.

Carsten Schreiter

Produktmanager Drives,
Yaskawa Europe GmbH

Seit vielen Jahren leistet Yaskawa Pionierarbeit in den Bereichen Motion Control und Antriebstechnik. Das vor hundert Jahren gegründete Unternehmen ist ein weltweit führender Hersteller von Frequenzumrichtern, Servoantrieben, Maschinensteuerungen, Mittelspannungsumrichtern und Industrierobotern. Die innovativen Produkte des japanischen Herstellers optimieren

Was kann man heute an einem Frequenzumrichter noch verbessern? Offenbar noch eine ganze Menge. Die Rückspeisung überschüssiger Energie in das Netz bleibt ein wichtiges Ziel. Ebenso wichtig ist, die Netzbelastung durch Oberwellen gering zu halten. Letztes Jahr hat Yaskawa den Matrix-Frequenzumrichter U1000 vorgestellt, der genau das tut und dabei wesentlich kompakter und einfacher zu installieren ist als traditionelle Lösungen. Yaskawa-Produktmanager DI (FH) Carsten Schreiter gab x-technik AUTOMATION anlässlich der SPS IPC Drives 2015 Einblicke in diese hocheffiziente Umrichter-Technologie.

Das Interview führte Ing. Peter Kemptner / x-technik

Effizienz und Produktivität von Maschinen und Anlagen.

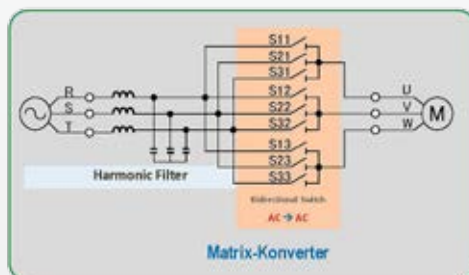
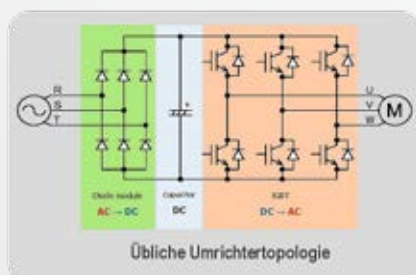
Eine neue Ära des Energiesparens und der Stromqualität.

Dabei ist der Matrix Konverter U1000 keine Ausnahme. Der energiesparende Direktumrichter besitzt keinen Zwischenkreis und speist überschüssige Bremsenergie ins Netz zurück. Sinusförmige Eingangsströme sorgen für einen verlustarmen und netzfreundlichen Betrieb. Zugleich hat das Gerät einen deutlich geringeren Platzbedarf als herkömmliche Lösungen. Wie das genau funktioniert, in welchen Anwendun-

gen der Nutzen dieser Technologie maximal ausgeschöpft werden kann und worauf dabei zu achten ist, erklärte im Interview DI (FH) Carsten Schreiter. Der Energietechniker verantwortet in der EMEA-Region das Produktmanagement für das Frequenzumrichter-Portfolio von Yaskawa.

Herr Schreiter, wie unterscheiden sich Matrix-Konverter von anderen Frequenzumrichtern?

Herkömmliche Frequenzumrichter wandeln meist dreiphasigen Wechselstrom zunächst in Gleichstrom um. Anschließend wird daraus über Transistor-Brückenschal-



Das Funktionsprinzip der Matrix-Konverter (rechts) im Vergleich zur klassischen Technik.



Der U1000 Matrix-Konverter mit minimalen Oberwellen kann ohne weitere Hardware Bremsenergie in das Netz zurückspeisen.

tungen Drehstrom mit einstellbarer Frequenz erzeugt. Im Gegensatz dazu sitzen im Matrix-Konverter zwischen den drei Eingangsphasen und den drei Ausgangsphasen neun bidirektionale Schalter. Diese verbinden zeitgesteuert die Ein- und Ausgangsphasen. Durch geeignete Schaltmuster entsteht so ein Ausgangssignal mit variabler Spannung und Frequenz.

Was bringt das konkret an Vorteilen?

Da ist zum einen der geringe Oberwellen-Anteil. Im Gegensatz zu herkömmlichen Umrichtern erreichen wir mithilfe der Matrix-Topologie einen nahezu sinusförmigen Eingangsstrom mit einem THDi von weniger als 5%. Durch die deutlich reduzierten Oberwellen werden nicht nur EMV Probleme minimiert sondern auch Transformatoren, Generatoren und Versorgungsleitungen werden deutlich entlastet. Unter Umständen kann man so Neuanlagen kleiner dimensionieren oder bei der Umrüstung von

Bestandsanlagen die vorhandene Anschlussleistung von z.B Transformatoren besser ausnutzen und eine Erweiterung verzögern oder vermeiden.

Besonders interessant ist auch, dass beim U1000, anders als bei Lösungen mit z. B. passiven Oberwellenfiltern, der Oberwellengehalt des Netzstromes auch bei mittlerer und niedriger Last nur unwesentlich ansteigt. Das macht die Lösung besonders interessant für Anwendungen, die hauptsächlich im Teillastbereich betrieben werden, wie Lüfter, Pumpen und dergleichen.

Ein anderer große Vorteil ist die eingebaute Rückspeisung. Der Matrixkonverter hat keinen Zwischenkreis, Bremsenergie muss also zurückgespeist werden. Dafür ist er mit bidirektionalen IGBTs ausgestattet. Die Rückspeisung senkt nicht nur die Energiekosten, denn die rückgespeiste Energie kann von anderen Verbrauchern der Anlage genutzt werden, es macht auch Bremschop- →



Hebe-Anwendungen mit einem hohen Anteil an bremsenden Bewegungen (beim Herunterlassen) sind prädestiniert für Rückspeiselösungen.

Geht doch!

Prozessoptimierung
als Erfolgsfaktor



ams.erp

- ✓ Für Einzel-, Auftrags- und Variantenfertigung
- ✓ Durchgängige Auftragstransparenz
- ✓ Absolute Planungs- und Kalkulationssicherheit
- ✓ Kürzere Auftragsdurchlaufzeiten
- ✓ Sichere Liefertermine



Prozesse verstehen. Transparenz gestalten.



per, Bremswiderstände und deren Einbau, Verdrahtung, Kühlung usw. überflüssig, der Platzbedarf sinkt enorm. Im Gegensatz zu klassischen Rückspeiselösungen ist keine externe Beschaltung mit Filtern, Drosseln oder ähnlichen Komponenten erforderlich. Deshalb ist die U1000-Lösung äußerst einfach und vergleichsweise schnell zu installieren, wartungsfrei und vor allem extrem kompakt.

Wenn diese Technologie so einfach ist, warum gibt es Matrix-Konverter nicht schon länger?

Matrix-Konverter sind tatsächlich nichts völlig Neues. Im Mittelspannungsbereich steht sie bereits seit einigen Jahrzehnten erfolgreich im Einsatz, teilweise auch mit Lösungen von Yaskawa. In dem für die Automatisierung von Maschinen und Industrieanlagen relevanten Bereich hatte Yaskawa bereits 2005 die Vorreiterrolle gespielt und mit dem AC 7 einen Matrix-Konverter für die Spannungsklassen 200 und 400 V auf den Markt gebracht. Allerdings konnte das Produkt mit herkömmlichen Inverter-Lösungen preislich nicht mithalten. Es wurde daher nur in Anwendungen eingesetzt, wo das Ausschöpfen der Vorteile der Matrix-Technologie einen entsprechend hohen Mehrwert generierte.

Seither haben jedoch Entwicklungsschritte bei den Leistungshalbleitern für sinkende Herstellkosten gesorgt. Zudem ist die Aufmerksamkeit für Energieeffizienz gestiegen, sodass ihr heute ein deutlich höherer Wert beigemessen wird als noch vor wenigen Jahren. Und die „Verseuchung“ der Stromnetze mit Oberwellen hat deutlich zugenommen, weshalb deren Vermeidung wichtiger geworden ist.

In welchen Anwendungen kann der U1000 seine Vorteile besonders gut ausspielen?

Die Klassiker unter den Anwendungsfällen für den Matrix-Konverter U1000 sind Hebezeuge, also Kräne, Lifte und Rolltreppen. Sie haben eine ausgeprägte Last- und eine ebenso ausgeprägte Bremsrichtung. Die elektrische Energie, die zum Hochheben aus dem Netz entnommen wird, kann zu einem erheblichen Teil beim Absenken zurückgeliefert werden. Das ist auch dann von Vorteil, wenn der Rückfluss nicht vergütet wird, sondern innerhalb einer Anla-



Eine breite Palette an Optionskarten verleiht dem U1000 Matrix-Konverter universelle Kompatibilitätseigenschaften.

ge von anderen Komponenten konsumiert wird, denn dadurch verringert sich der Gesamtenergiebezug vom Versorger. Die Forderung nach besonders niedriger harmonischer Belastung der Versorgungsnetze sehen wir z. B. recht oft in Ausschreibungen öffentlicher Einrichtungen, etwa für Wasserversorgungsanlagen.

Welche Motoren kann der U1000 ansteuern und in welchen Leistungsklassen?

Der U1000 treibt mit einer maximalen Ausgangsfrequenz von 400 Hz Asynchron- und Permanentmagnetmotoren mit und ohne Drehgeber-Rückführung an und eignet sich so für eine recht große Bandbreite von Anwendungen und Maschinen. Dabei spielt er nicht nur im Dauerbetrieb seine überlegene Energieeffizienz und Kompaktheit aus, er verliert diese auch bei Betrieb mit langen Stillstandszeiten zwischen den Bewegungsphasen nicht. Der Leistungsbe- reich der seit Frühjahr 2015 verfügbaren U1000 beginnt bei 2,2 kW. In seiner 400V-Ausführung haben die derzeit stärksten Geräte einen maximalen Ausgangsstrom von 414 A, das entspricht einer Nennleistung von 220 kW. Im Frühjahr 2016 werden Geräte mit bis zu 500 kW Nennleistung verfügbar, die bei 480 V bis zu 930 A Strom liefern können.

Kann der U1000 auch an Generatoren betrieben werden?

Selbstverständlich lässt sich der U1000 auch an Generatoren betreiben. Gerade hier kann er einen seiner Vorteile voll ausspielen. Der sinusförmige Eingangsstrom entlastet den Generator, dieser wird weniger erwärmt bzw. das Netz, das er speist, kann effizienter ausgenutzt werden.

Hat der Matrix-Konverter von Yaskawa integrierte Safety-Funktionen?

Ja, der U1000 verfügt über integrierte funktionale Sicherheit bis SIL3 gemäß ISO EN61508 in Form einer Safe Torque Off Funktion. Damit bietet er eine einfache, vor allem eine einfach zu installierende Lösung zur Verbesserung der Maschinensicherheit.

Wie einfach ist die Installation des U1000?

Der U1000 benötigt keine Netzdrosseln oder Oberwellenfilter. Selbst ein EMV-Filter ist integriert. Da keine externen Bauteile erforderlich sind, ist der Anschluss des U1000 eine Frage von Minuten. 3 Drähte rein, 3 Drähte raus – fertig! Der Einsatz einer Rückspeiselösung mit geringen Oberschwingungen war noch nie so einfach. Zudem verfügt der U1000 über alle gängigen Encoder-Schnittstellen. Er bietet die Möglichkeit, mit Schnittstellenkarten digitale und analoge Ein- und Ausgänge anzusteuern bzw. abzufragen, und er ist mit allen bedeutenden Feldbussystemen und Industrial Ethernet Protokollen kompatibel.

Softwareseitig unterstützt der DriveWizard das Parametermanagement und bietet eine Oszilloskop-Funktion sowie Möglichkeiten zur Fehleranalyse. Die Entwicklungsumgebung DriveWorksEZ ermöglicht die Integration von SPS-Funktionen per grafischer Block-Programmierung und umfangreicher Bibliotheken für Technologiefunktionen sowie Funktionen für das online-Monitoring. Yaskawa macht es Anwendern leicht, in die neue Ära des Energiesparens und der Stromqualität einzutreten.

■ www.yaskawa.at