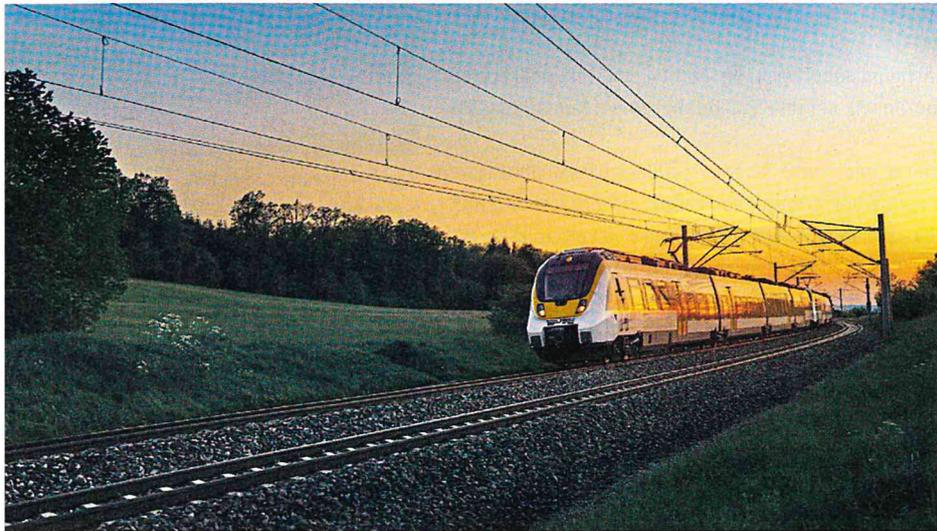


Dreiphasiger Sinus-Wechselrichter

# Batteriebetrieb in der Bahntechnik



Für den Notbetrieb an den Bordnetz-Nennspannungen 24, 36, 48, 72 und 110 V<sub>DC</sub> hat Syko den DRR.H12D.xx.460.600/840 zur Serienreife entwickelt. Dieser Wechselrichter mit herausgeführtem Sternpunkt liefert 230 V auf drei Phasen mit einer Dauerleistung von 6 kW; kurzzeitig sind bis zu 8,4 kW möglich.

Das Gerät arbeitet bei Umgebungstemperaturen von -25 bis +55 °C ohne Derating (optional ab -40 °C). Um die bei Eingangsspannungen ab 19 V und voller Leistung auftretenden statischen und dynamischen Stromstärken von 350 beziehungsweise 490 A zu beherrschen,

wird der Eingangsstrom geregelt und auf mehrere Strings aufgeteilt.

Als Leistungshalbleiter kommen mit Blick auf einen geringen Montageaufwand ausschließlich oberflächenmontier-

## KONTAKT

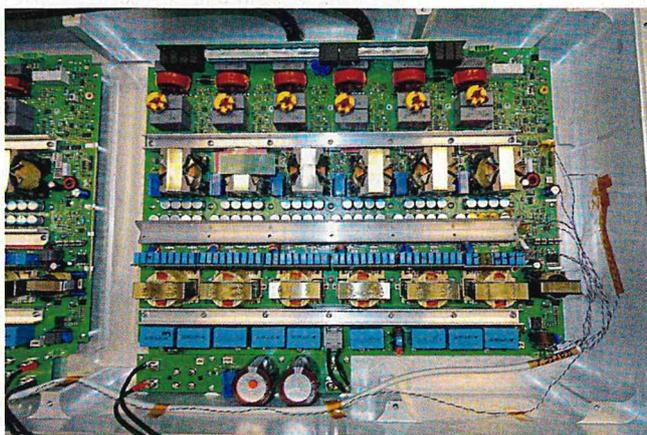
SYKO Gesellschaft für  
Leistungselektronik mbH,  
Jahnstraße 2,  
63533 Mainhausen,  
Tel. 06182 9352-0,  
E-Mail [info@syko.de](mailto:info@syko.de),  
[www.syko-power.de](http://www.syko-power.de)

bare Typen zum Einsatz. Diese gewährleisten zudem einen robusten mechanischen Aufbau und eine direkte Wärmeableitung an die massiven, außen liegenden Kühlkörper, was dem Umrichter eine hohe Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer in mobilen Anwendungen verleiht.

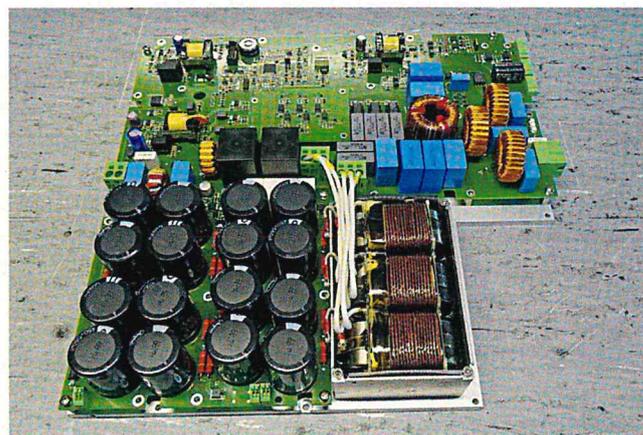
Die verstärkte Isolation kann optional um eine eigenentwickelte und zertifizierte Isolationsüberwachung mit dreipoliger Trennung des potentialfreien Ausgangs erweitert werden. Das dreistufige Konzept sorgt für weniger als 35 kg Gewicht, womit der Drehrichter laut Hersteller nur etwa halb so schwer wie niederfrequente, einstufige Modelle von Marktbegleitern ist.

## Synthetischer Sinus am Ausgang

Die von Syko angewendete Dreistufentopologie wandelt ohne Strom- und Spannungsüberhöhung die DC-Eingangsspannung mit 100 kHz Schaltfrequenz auf die Sekundärseite und formt daraus drei um 120° versetzte Sinusspannungen. Allpol- und Gleichtaktfilter reduzieren Ableitströme über die Motorlager, die zu deren Zerstörung führen können. Der symmetrische Neutralleiter am Ausgang bietet gegen die drei Phasen jeweils eine Spannung von 230 V. Auf Wunsch erlaubt es die f/U-Steuerung, beim Hochlauf des Wechselrichters den Ausgang erst bei Frequenzen über 47 Hz einzuschalten.



1 | Das Frontend (hier im Temperaturtest) erzielt dank Kaskadierung Dauerleistungen bis 4 x 3 kW, dynamisch sind in Summe bis zu 20 kW möglich



2 | Der Drehrichterteil liefert bei 750 V<sub>DC</sub> Eingangsspannung eine dreiphasige Ausgangsspannung von 460 V mit 60 Hz und 10 kW Leistung

Zusätzlich stellt der Drehrichter eine potentialgetrennte Spannung von 24 V zur Verfügung, die schon vor dem Einschalten der Leistungsstufen weitere Überwachungsschaltungen versorgen kann oder auf Anwenderseite einen Verpolschutz und sanftes Aufschalten ermöglicht. Eine potentialfreie Ferneinschaltung und Fehlermeldung per Relaiskontakt sind ebenfalls vorhanden.

Die hohen Eingangsströme von über 350 A bei minimaler Eingangsspannung werden auf zwei Stränge mit symmetrischen Frontendstufen aufgeteilt, die im Interleaving (90°) arbeiten. Um die Wärme besser ableiten zu können, hat Syko das DC/DC-Frontend (**Bild 1**, Näheres dazu im **Wissenskasten**) und den Drehrichter (**Bild 2**) mechanisch getrennt. Beide Teile versorgen sich über ihre internen Housekeeper und sind über eine 750-V-Leitung verbunden.

### Notbetrieb von Drehstrommotoren

Der Batteriedrehrichter entspricht den relevanten Bahnnormen und wurde für den Notbetrieb von Drehstrommotoren konzipiert, die normalerweise an DC-Hochspannungsnetzen über Drehrichter oder an dreiphasigen AC-Netzen über Frequenzumrichter

### WISSENSWERT

Kaskadierte Frontendstufen. Das Niederspannungs-Frontend erzeugt aus Batteriespannungen von 24 bis 220 V potentialgetrennte Hochspannungen von 200 bis über 750 V<sub>DC</sub> für DC-Antriebe, das Laden von Hochspannungsbatterien oder ein- und dreiphasige Wechselrichter. Mehrere Frontends lassen sich über einen Sharing-Bus stromkaskadiert parallel schalten. Mithilfe einer Ausgangsdiode sind auch redundante DC-Ausgänge möglich. Die Eingangsklemmen der Frontendstufen bleiben eigenständig, sodass bei vier Frontends und minimaler Eingangsspannung Ströme bis etwa 1200 A auf vier 300-A-Zuleitungen aufgeteilt werden.

Eine separate Prozessoreinheit liefert Systemdaten über eine potentialgetrennte RS-485-Schnittstelle und arbeitet das Current-Sharing-Signal auf. Zur Versorgung eines Lüfters steht intern eine kurzschlussfeste und temperaturgeführte Spannung von 10 bis 26 V zur Verfügung. Um den Einsatz im Außenbereich zu ermöglichen, sollen diese Leistungsstufen auch in einem IP65-geschützten Gehäuse angeboten werden, das den Anforderungen der Bahntechnik entspricht.

betrieben werden. Fällt ein solches Netz aus, kann auf Batteriebetrieb umgeschaltet werden. Der Batteriedrehrichter versorgt die Motoren dann mit geringerer Frequenz und Spannung (30 Hz, 230 V), womit ein Notbetrieb mit reduzierter Leistung möglich ist.

Der Drehrichter passt die Ausgangsspannung entsprechend der f/U-Kennlinie des Motors an, um beispielsweise Ventilatoren mit geringerer Drehzahl zu betreiben. Derzeit arbeitet Syko daran, den nach der Trennung vom Netz unkontrolliert

auslaufenden Motor mittels Prozessortechnik wieder einzufangen und Frequenz, Phasenlage sowie Spannung mit einer Zeitkonstante auf die neuen f/U-Sollwerte zu synchronisieren. **dar**

#### Autor

Reinhard Kalfhaus ist Geschäftsführer von Syko.

#### Online-Service

Übersicht: Drehrichter von Syko

[www.elektronik-informationen.de/92067](http://www.elektronik-informationen.de/92067)