

Notlüftung im Bahnbereich

Fenster können nicht geöffnet werden, die Innenräume der Züge sind klimatisiert.

Erforderlich ist in solchen Fällen eine geregelte Zu- und Abluft. Was wir in der Natur kostenlos einatmen, wird in der Bahntechnik zum Kostenfaktor. Die Luft muss für Klimatisierung und das Wohlfühl der Fahrgäste aufgearbeitet werden. Über Drehrichter und Frequenz-/Spannungsadaption wird über die Lüfter die Luftmenge angepasst. Fällt nun die Dreiphasen-Bordversorgung aus, sollten die Lüfter mit verringerter Leistung/Drehzahl/Spannung weiter betrieben werden. Hierfür hat SYKO nun einen Notlüftungs-Umrichter modifiziert, bestehend aus den drei Komponenten :



- A) passives oder aktives Einspeisemodul ab der Dreiphasenspannung bzw. der powerfaktorbewerteten 1 Ph/16,7Hz oder dem Buck/Boost-bewerteten 600/750 V DC Fahrdrat auf 560-700 V DC Zwischenkreis
- B) Frontend DC/DC-Wandler ab Bordnetz 24/36/72 oder 110 V auf den Zwischenkreis mit einem Spannungspegel entsprechend der Dreiphasenspannung für die Notlüftung
- C) Dreiphasen-Umrichter mit f/U-Control und Sinusdrossel, wobei Steuerung, Funktionalität und Kommunikation über den potentialgetrennten CAN-Bus betrieben werden.

Theoretisch kann aus einer 400/460 V Dreiphasenspannung wieder eine gleich hohe Ausgangsspannung regeneriert werden. Eingangsfiler, Gleichrichtung, Dreiphasenbrücke und speziell die Sinusdrossel bewirken Spannungsabfälle. Das passive Eingangsmodul wird funktional versuchen auf die Ausgangsspannung gleich der Eingangsspannung zu kommen, aber bei einem synthetischen Sinus ca. 30 V AC niedriger liegen. Das aktive Modul besitzt im Zwischenkreis eine Boost-Topologie auf eine Zwischenkreisspannung um 700 V DC, so dass die AC-Ausgangsspannung (bis 460 V AC) auch höher sein kann als die Eingangsamplitude. Das kostet ca. 2 % Wirkungsgrad. Zusatzoptionen sind eine Powerfaktorstufe ab 1 Ph bzw. Fahrdratversorgung.

Das DC/DC-Frontend verarbeitet normgerecht die entsprechende Bordnetzspannung und stellt diese quasigeregt $\pm 3\%$, kurzschlussfest als DC-Zwischenkreisspannung mit ca. 350 bis 400 V DC (Beispiel) zur Verfügung. Die Dreiphasenspannung wird mittels sehr schneller Halbleiter (Dreiphasenbrücke) und Prozessorsteuerung gebildet. Drei Einphasendrosseln oder eine Dreiphasendrossel regenerieren die PWM-Leistung in einen synthetischen Sinus mit begrenztem dU/dt Anstieg.



**Notlüftumrichter
Serie NLD**

SYKO stehen standardmäßig 400/500 W bis 2500/3000 W Sinus-Frontendgeräte zur Verfügung um die Lüfter im Normalbetrieb an der AC-Eingangsspannung mit 1 kW bis 6 kW 460 V/60 Hz betreiben zu können und im Notbetrieb mit 400 bis 2500 W. Generell kann die Dreiphasenbrücke in Spannung und Frequenz potentialgetrennt über R, U oder CAN gesteuert werden. Versorgt werden alle Potentialebenen über einen Housekeeper. Luft- und Kriechstrecken werden normgerecht eingehalten. Ein Gesamtwirkungsgrad liegt bei 91 bis 96%. Bei dieser Topologie werden keine Umschalterschütze benötigt.

Steht dem Kunden eine 1 Ph/16,7 Hz-Versorgung am AC-Eingang zur Verfügung, so wird zurzeit unsere Powerfaktorstufe mit $n \times 1$ kW kaskadierbar mit extrem gutem Wirkungsgrad serienreif. Diese drei Funktionsgruppen passen in unsere Standardgehäuse der Serien DRR H2 bis H6. Bei Ausfall der AC-Spannung integriert die Zwischenkreisspannung runter, die Sinusausgangsspannung und Frequenz fahren diesem Wert entsprechend nach. Das Frontendgerät, das mit geringster Leerlaufleistung (1 mA) am Batterienetz hängt, fährt mit seiner Zwischenkreisspannung hoch, so dass der Lüfterbetrieb ohne Unterbrechung weiter läuft. Bahnnormen für Schnittstellen, Schock/Vibration, Temperatur werden eingehalten.

Autor: Dipl.-Ing. Reinhard Kalfhaus
Geschäftsführer der SYKO GmbH, 63533 Mainhausen
Tel. 0049 6182 9352-0
Info@syko.de www.syko.de

