

Intelligente Starterbatterie-Ladung aus dem Niedervolt-Bordnetz

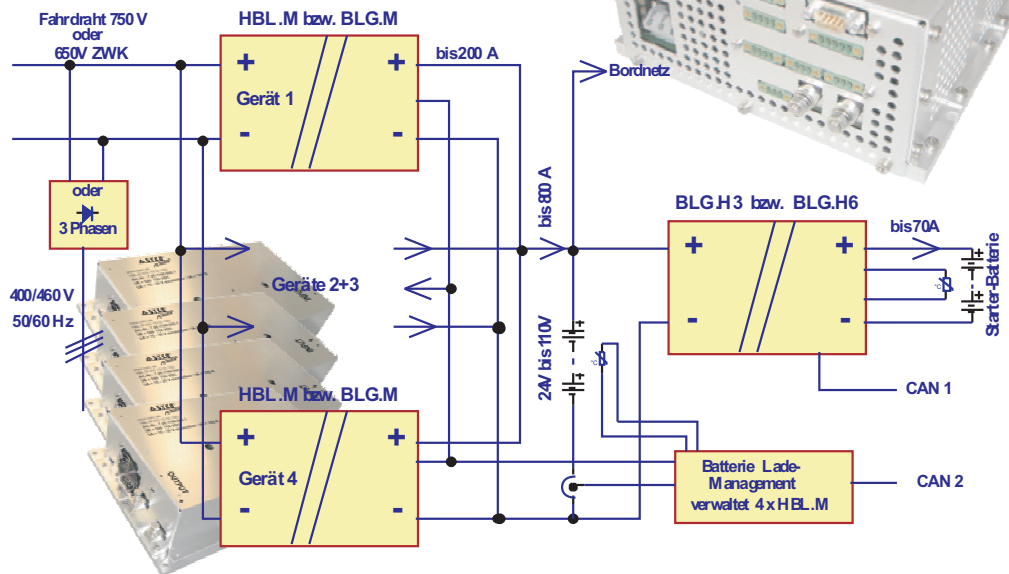
Erzeugung der separaten Spannungsebene für Startvorgänge

Startvorgänge aus der vorzugsweise 28 V Starterbatterie, erfordern Kurzzeitströme von tausenden Ampere, und Zeit sowie Strom steigen mit abnehmender Temperatur. Hier werden Spezialbatterien eingesetzt und der Stromkreis für den Startvorgang wird oftmals potentialgetrennt von dem batterieunterstützten Bordnetz betrieben, um massive Störauswirkungen beim Starten vom Bordnetz fernzuhalten. SYKO hat die Entwicklungsarbeiten für einen intelligenten 1 KW (Serie BLG.H3) und 2 KW (Serie BLG.H6) Batterielader für Starterbatterie ab den bahnüblichen Bordnetz-Batterien

(24/36/72/110V) abgeschlossen und ist in die Erprobung für 28 bzw. 110 V-Ladung für Hochstrombatterien eingetreten. Diese Anwendung für Batterieladung ist ein weitgehend kundenspezifischer und durchweg sehr interessanter Markt, den SYKO mit seinem Standard-Thermo-Management für leiterplattengeführte Hochstromanwendung in SMD-Technik beherrscht. Die Bahnnorm inkl. lageunabhängigem Einbau werden eingehalten. Die Eingangsspannung darf +/-30% statisch und +/- 40% dynamisch plus Surge und Burst schwanken bei aufrechterhaltenem Betrieb.

Eine Umgebungstemperatur 40°C / +60°C wird ohne Lüfterbetrieb oder bis 70°C mit Lüfter zur erweiterten MTBF gehalten. Zur gesicherten Funktionalität in allen Betriebsarten trägt der interne House-keeper bei, der vor Aktivierung des Leistungsteils alle Potentialebenen intern, sowie optional eine potentialfreie Hilfsspannung (kurzschlussfest und geregelt) 24 V (10-15 Watt) bei +/-50% der Bordnetz-Nennspannung zur Verfügung stellt. Um die hohen Eingangs- und Ausgangsströme kontrolliert zu beherrschen, wird die Gesamtleistung über geregelte, stromkaskadierte, einzelgeregelte Strings im Interleavingbetrieb aufgearbeitet. Der aktive Ersatz von Dioden durch moderne FETs verbessert den Gesamtwirkungsgrad, so dass die Verlustleistung hierdurch um 12% gesenkt werden konnte und Hotspots weitgehend vermieden werden. EMV-verbessernd sind die strom- und spannungsresonanten Potentialtrennstufen als elektrischer Transformator. So gibt es auf Strom- und Spannung-Chopperei keinerlei „Kirchtürme“. Die Primär- und Sekundärstufen werden für den Fall, dass der Lader einer zu hohen Umgebungstemperatur ausgesetzt wird, temperaturüberwacht. Unterspannung wird mit Amplituden- und Zeithysterese überwacht. Durch die von SYKO im Average-Current-Mode überwachte Einzelstring-Stromreglung arbeiten die hochbelastbaren Halbleiter symmetrisch im vorherbestimmten Strombereich. Die Chopperströme arbeiten auf Folien- und Keramikkondensatoren, und der Regelkreis wird durch nicht strombelastete Elektrolytkondensatoren im Betrieb dynamisch gestützt. Das Batterielademanagement wird mittels Prozessor geführt. Die Batterieladeschlussspannung wird als Funktion der Starterbatterietemperatur bestimmt. Über die Software können verschiedene U/T-Kennlinien an verschiedenen Temperaturfühlern vorgegeben werden. Solange die Ladeschlussspannung nicht erreicht ist, arbeitet der Ausgang im geordneten Kurzschlussbetrieb.

Entgegen dem Betrieb am Hochvolteingang (3Ph, 460 V, 650 V-Zwischenkreis / Serie HBL.M) oder 750 V-Fahrdraht (Serie HBL.H) bei denen diese Batterielader bis 4-fach geregelt bis 20KW leistungskaskadiert werden können und daher wegen des Gesamtstromes (bis > 800 A) eine Batterie-Stromsplitting-Regelung zur Batterie am Bordnetz benötigen, arbeiten diese Batterielader nur für den schnellen Energieerhalt in der Starterbatterie und benötigen kein Stromsplitting auf die Hochstrombatterie. Eine Überwachung der Starterbatterie auf Kurzschluss, auf Zeit sowie Temperatur findet statt.



Weiterhin wird eine zu niedrige Eingangsspannung, und/oder Leiterplattenüber Temperatur als Summenfehler über einen potentialfreien Relaiskontakt gemeldet. Optional steht ein potentialgetrennter CAN-BUS und eine eigene Bedienoberfläche zur Verfügung. Wenn der potentialfreie und polaritätsunabhängige Enable-Eingang nicht bedient wird (Konstantstrom), befindet sich der Gesamtlader im 1 mA Sleepmode an dem Bordnetz und die Starterbatterie wird mit 0,5 mA belastet. Mit 5 V oder 10-70 bzw. 15-154 V und 2 mA Konstantstrom wird der Lader aktiv geschaltet. Mit der optionalen 24 V Hilfsspannung kann (kundenseitig) ein funktionierender Verpolschutz (10 Watt-Schütz) mit strombegrenzter Vorladung der Eingangskapazität aufgebaut werden. Der Leistungsteil startet integral ohne Stromüberhöhung (ein Weg zum „sauberen“ Bordnetz). Ohne Batterieladeintelligenz arbeitet der Wandler als reiner DC/DC-Wandler mit statisch verstellbarer Konstantspannung für High-Cap-Ladung oder zum Betreiben sehr großer Induktivitäten. Dabei kann eine verstärkte Isolation zur Normenerfüllung behilflich sein. Das Prinzipschaltbild zeigt eine beherrschte, funktional erprobte 20 KW Bordnetzversorgung mit intelligenter Bordnetz-Batterieladung sowie einer intelligenten Starterbatterieladung BLG.H3 oder BLG.H6. Batterieladung für mobile Bordnetze ist ein Kompetenzbereich der Firma SYKO.

SYKO®
POWER

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