

SYKO, eine innovative Gesellschaft für Leistungselektronik

Innovative Landfahrzeuge und moderne Industrietechnik verbindet, dass sie heute Funktionalitäts- und Effizienzsteigerung durch die Elektronik gewinnen. SYKO ist ein Firmenverbund für Forschung, Entwicklung und Produktion 5000 effizienter Leistungselektronik. Die heutigen Eckparameter sind Spannungen bis V, Ströme (kaskadiert) bis >600 A, Leistungen bis $n \times >5$ kW. Diese Eckparameter werden flexibel durch Modifikationen bestehender und zu entwickelnder Schaltungstopologien durch Patente unterstützt. Das Verständnis als Komponentenlieferant für Systemabläufe hilft, die Eckparameter an Kundenschnittstellen erfolgreich gemäß der Normenanforderung zufrieden zu stellen.

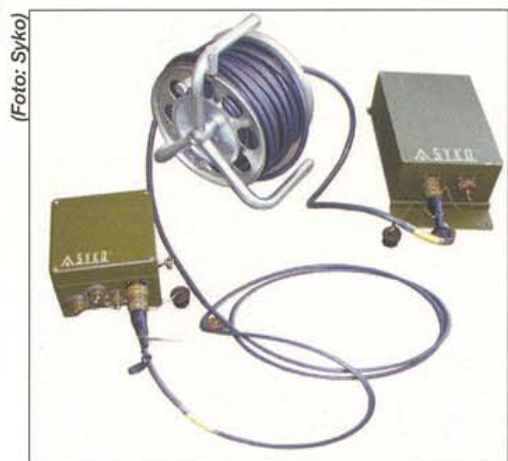
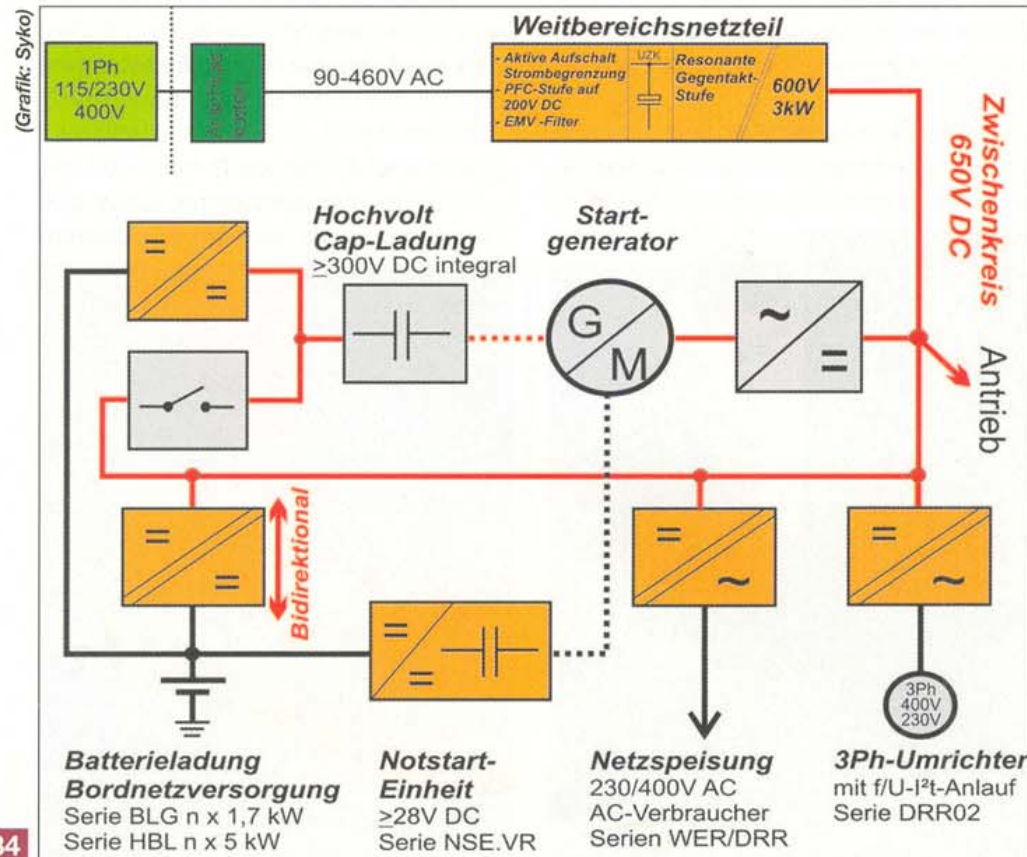
Diese Lösungen sind:

- Bekämpfung von Langzeittransienten der VG 96916 mit 50 V/50 ms – 70 V/2 ms bzw. der MIL 1275 mit 100 V/50 ms. Hier besitzt SYKO das Patent des aktiven Transientenschutzes mit Aufschaltstrombegrenzung auf große Kapazitäten ohne Stromreflexion. Somit werden dynamische Spannungsänderungen mit $C \cdot \Delta U / \Delta t$ strombegrenzt und es entsteht kein Sekundärstörer.
- Verhinderung eines Gerätedefektes bei Eingangsverpolung mittels eines aktiven Verpolschutzes. Durch Kaskadierung bleibt die Verlustleistung thermisch unbedeutend.
- Eine aktive Netzausfallüberbrückung von konstant 10 oder auch ≥ 100 ms bei Leistungen von ≥ 500 W realisiert SYKO ab der minimalen Eingangsspannung (z. B. $\leq 9,5$ V) bis Null Volt ohne Funktionsstörung.
- Verarbeiten des Dieseltaltstarts bis $\leq 9,5$ V Spannungseinbruch für ≥ 500 ms wird mit der Frontendtopologie des

- Regenerators bei Konstanz der Ausgangsspannung beherrscht. Diese patentierte Regeneratortopologie und seine geregelte Stromkaskadierung verarbeitet bei kleinen Leistungen auch Eingangsspannungen $\leq 4,5$ V – 34 V.
- Bei der EMV hält SYKO die VG 95373 mit der Grenzwertklasse 2 in Gehäusen mit besser IP65.
- Sehr weite Eingangsspannungsbereiche und hohe Ausgangsspannungen ≥ 650 V werden durch entsprechende erarbeitete strom- und flankenresonante Topologien realisiert, wobei keine PWM über die Potentialtrennstufe arbeitet und eine Regelkreistrückführung ab der Sekundärseite nicht erforderlich ist.
- Synchrone Buck-Leistungsstufen minimieren die Eingangsrossel und synchrone Gleichrichter verbessern den Wirkungsgrad.

Die Kombination der vorgenannten Systembedingungen und die Einbeziehung moderner Prozessortechnologie in Funktion, Steuerung und Regelung erlaubt eine flexible Gestaltung der kundenspezifischen Pflichtenheftanforderungen. So wurde ein 30 W Power-Supply für den CAN-Knoten des Boxers und Pumas mit 3

Syko Hybrid Power.



Wird eine Sensor-Plattform ca. 100 m vom Fahrzeug abgesetzt vom Bordnetz versorgt, so ist ein Bordnetz-Regenerator auf ≥ 42 V erforderlich und eine Plattformversorgung mit verschiedensten potentialgetrennten Ausgangsspannungen.

geregelten (± 1 %) und kurzschlussfesten Ausgängen oder 25 W für Chiffrierung mit >10 Spannungen gemäß der VG-Norm zur Serienreife gebracht. Die Stärken des SYKO-Verbundes sind »kundenspezifisch globale Entwicklungen« für Systeme zu Land, zu Wasser und in der Luft an DC-Bordnetzen 12, 24, 60, 110, 220, 450 und 660 V oder AC-Spannungen 115/230 V – 50/60 und 360-800 Hz. So findet man SYKO-Produkte auf Landfahrzeugen/Schiffen/U-Booten, in Flugzeugen und in Meerestiefen von >2000 Metern.

- Funktional bestimmende Parameter sind:
- Ausgangsspannungen geregelt, konstant, kurzschlussfest, Ein- oder funktional unabhängige Mehrfachausgänge
 - Funktionsbestimmende Ausgangsspannungen als Funktion eines zeitlich veränderbaren Sollwerts.
 - High-Cap-Ladung mit Leistungskonstanz auf Ladeschlussspannungen ab Null Volt und mit adaptiver Leistungsanpassung = $f(U_{BAT})$ als Notstarteinrichtung.
 - Batterieladung mit $UA = f(T_{BAT})$ im Parallelbetrieb von Batterie und Bordnetz. Parallelschaltung mehrere Leistungsblöcke über Power-Sharing (10-15 kW). Geregelter Stromsplittingbetrieb in die Batterie mit vordefinierter Strombegrenzung.
 - Systemversorgung ab dem Grob-Bordnetz und Bordnetzregenerierung auf das Feinnetz (Projekt LEO 2) über Schleifringe mit aktiver Netzausfallüberbrückung.
 - 1Ph-Wechselrichter auf 115/230 V/50-60 (400) Hz mit einem Klirrfaktor <1 % und Amplitudenregelung (± 1 %) mit beliebiger Strom-Phasenlage und Kurvenform.
 - 3Ph-Umrichter auf 230/400 V AC mit f/U-Control und I²-Überwachung zum Anlauf und Drehzahlverstellung von Drehstrommotoren.

Wird eine Sensor-Plattform ca. 100 m vom Fahrzeug abgesetzt vom Bordnetz versorgt, so ist ein Bordnetz-Regenerator auf ≥ 42 V erforderlich und eine Plattformversorgung mit verschiedensten potentialgetrennten Ausgangsspannungen.

Neu für Landfahrzeuge z. B. ist, dass verstärkt die Hybridtechnologie als Diesel-Elektro-Zwischenkreis-Erzeuger auf 660 V UZK dient. Da diese Generatoren eigenerregt sind, ist die UZK eine Funktion der Drehzahl. Das Prinzipschaltbild veranschaulicht die Komplexität, aber auch die zu erwartende Flexibilität. Dieses Prinzip beruht unter anderem auf der Ausarbeitung der VG 96916 T20 der DIN Normenstelle Elektrotechnik (NE) sowie der Projekteinbindung in Hybridbussen oder der Bahntechnik.

Bei energiesparendem Betrieb (niedrige Drehzahl) müssen Komponenten ab 200 V bis >850 V DC versorgt werden. Dieser Eingangsspannungsbereich wird von der Serie HBL (Standard mit ca. $n \times 4$ kW) zur Aufrechterhaltung der Bordnetzversorgung und Batterieladung beherrscht.

Die Klimatechnik soll bei aktivem Fahrzeug (Normaldrehzahl) nur im Bereich der UZK 550-850 V arbeiten müssen, so wie auch Bordnetzwerkzeuge.

Mittels Bordnetzregenerierung entwickelt SYKO zurzeit eine intelligente Notstarteinrichtung für den stationären, mobilen und/oder tragbaren Einsatz. Diese Topologie lädt die Caps intelligent auch ab einer »weichen« Batterie. Sie erkennt die Nennspannung 12 oder 24 V und lädt die Caps auf 14 bzw. 28 V zum Starten der Startergeneratoren. Um hier eine Konstant-Ausgangsleistung bis 1 kW zum zeitlich beschleunigten Laden der Caps zur Verfügung zu stellen, werden die Leistungsstufen gemäß SYKO-Patent geregelt stromkaskadiert. Hierbei kann die kurzschlussfeste adaptiv verstellbare Ausgangsspannung kleiner, gleich und/oder höher sein als die weitschwankende und transientenbehaftete Eingangsspannung. Ein- und Ausgang sind verpolgeschützt.

Für die Fremdeinspeisung in den 660 V UZK-Kreis arbeitet SYKO derzeit an einer Ultraweit-Spannungstopologie (90-460 V AC/1 Ph/50-60 Hz) mit aktiver PFC-Eingangsstufe und einer 200 V-Transformatorlösung für geringe Ableitströme in resonanter Topologie und der problemlosen Transformation auf 660 V DC ohne Regelkreistrückführung. Die zu erwartenden Wirkungsgrade liegen bei >88 %. Durch die aktive PFC-Stufe sinkt die Belastung der Leistungskomponenten und der Blindstrom wird minimiert. Eine 3 Ph/400 V/Eingangsspannung soll mittels eines 3 Ph-Powerfactors für die Fremdspeisung aufgearbeitet werden.

Generell arbeitet SYKO mit den Systemherstellern als Komponentenlieferant eng zusammen. Eines der breitesten Lieferprogramme für den mobilen Bereich weist die Homepage www.syko.de sowie die Anzahl kundenspezifischer Geräte auf.

Reinhard Kalfhaus