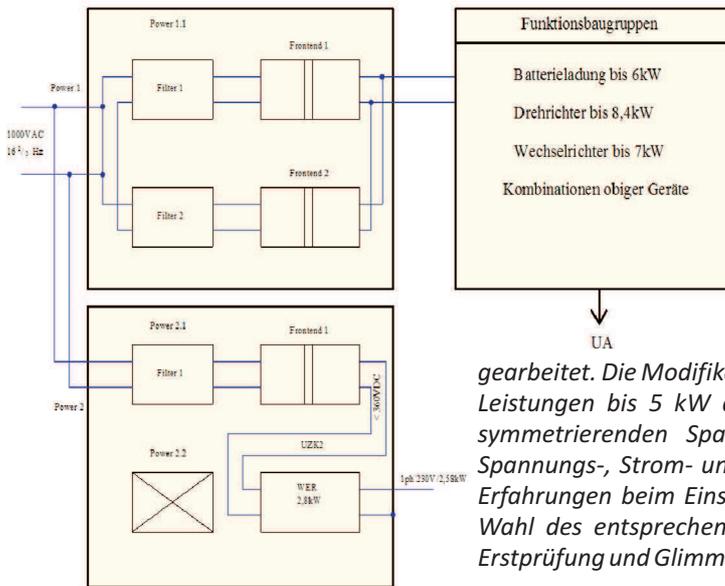


Funktionaler Betrieb an der Zugsammelschiene 1000 V/16,7 Hz

Mit der Serie DRR 1000 (siehe Bericht „Betrieb am 1 kV/16,7 Hz UIC-Netz“) hat SYKO den funktionalen Grundstein für den Kompetenzbereich 1000 V AC gelegt.

Der Leistungsbereich erstreckt sich von 2,8 kW über 5,6 bis >11,2 kW (kVA). Eingangstrings beherrschen den Eingangsspannungsbereich 700-1280V/16,7Hz. Mit der Powerfaktor-Regelung und der Filtereinheit im potentialtrennenden Frontend-Gerät können Zwischenkreis-Ausgangsspannungen von 350 V und 650 V DC aufgebaut werden. An diese Ausgänge können nun angehängt werden:

- Potentialtrennende Batterieladegeräte bis UA > 750 V
BLG.M (n x 2 kW)
HBL.M (n x 6,5 kW)
- Drehrichterstufen der Serie DR potentialgebunden mit f/U-Control, wodurch die Anlaufleistung auf max. 2-fache Nennleistung begrenzt wird
- Einphasen-Wechselrichter WR 115 V/60 Hz bzw. 230V/50 Hz
- Die Kombination der vorgenannten Funktionseinheiten



Mittels Funktionalität und Isolationskoordination wird der Aufbau der Leistungsmodule festgelegt. Höhere Leistungen ab der 1000 VAC werden durch Parallelschaltung weiterer Strings erreicht. Leistungserhöhung der Dreiphasenbrücken und Zweiphasenbrücken stellen gemäß der Arbeitsweise (Bauelemente) für SYKO kein Problem dar, bei Strangströmen bis 30 Aeff (3 Ph 20 kW / 2 Ph 7kW) und mit synthetischem Sinusausgang. Neu ist die Beherrschung der Sinusbildung von Strömen und Spannungen für Leistungen in verschiedenen Topologieversionen mittels der beherrschten Prozessorteknik von DC nach AC und von AC nach DC mit PFC zu kommen. Aber auch an der Feldregelung wird gearbeitet. Die Modifikation auf den Kompetenzbereich 1500 V DC und 1500 V AC wurde für Leistungen bis 5 kW angegangen und verlangt gegenüber der 1000 V-Technik in der symmetrierenden Spannungskaskadierung Zusatzstufen und somit mehr Platz. Die Spannungs-, Strom- und Leistungskaskadierung war eine Herausforderung und SYKO hat Erfahrungen beim Einsatz im Feld. Teilweise kann die Zusatzkaskade entfallen durch die Wahl des entsprechenden Leiterplattenmaterials. Transformatoren mit entsprechender Erstprüfung und Glimmaussetzfreiheit werden beherrscht.

Betriebsspannungen: Eingangsspannungen gemäß UIC 550 Ausgabe 01.01.97 und zusätzlichen Forderungen der DB AG*

← beim Unterschreiten von U _{min 2} abschalten beim Überschreiten von U _{min 1} einschalten →		← beim Überschreiten von U _{max 2A} abschalten beim Unterschreiten von U _{max 2} einschalten →						→ kein Betriebsbereich		
Minimalspannung bis zu 10 Minuten U _{min 2} (V)	Minimalspannung ständig möglich U _{min 1} (V)	Nennbereich U _N (V), f _N (Hz)	Maximalspannung ständig möglich U _{max 1} (V)	Maximalspannung bis zu 5 Minuten U _{max 2} (V)	Maximalspannung bis zu 10 s U _{max 2A} (V)	Maximalspannung bis zu 30ms U _{max 3} (V)	Maximalspannung bis zu 1ms U _{max 4} (V)	vorhandene System-Wandler		
700	800	1000, 16 2/3	1150	1200	1250 / 1280*	1620	10kV	ESP0	ESP1	MSP
1050	1140	1500, 50	1650	1740	1860	2320	12kV			
900	1000	1500 (DC)	1800 / 2000*	1950 / 2050*	2050 / 2500*	2538	12kV			
1800	2000	3000 (DC)	3600 / 4000*	3900 / 4300*	4050 / 5000*	5075	14kV			

Durch den Einsatz druckentlasteten Anlauf des Kompressors und f/U-Control können diese mit 1,6 bis zweifacher Leistung anlaufen, wobei ein hartes Aufschalten bis zur sechsfachen dyn. Leistung benötigen würde. Wechselrichter laufen frequenzkonstant an. Um die Rückspeisung der elektrischen oder mechanischen Energie zu verhindern, wird das Ausschaltzenario durch den Einsatz von dicken Elkos bzw. Bremschopper oder zugeschaltetem Widerstand beherrscht. Wenn eine Frequenzverdopplung zur Optimierung der induktiven und kapazitiven Komponenten oder eine Wirkungsgradoptimierung gewünscht wird, muss auch die wesentliche Verbesserung heutiger Halbleiter mit einbezogen werden.

Neuheit: SYKO hat für den Betrieb an der 400 bis 750 V DC-Seite jetzt einen Tief-Hochsetzsteller entwickelt, der ohne Regelung auf ±1,5 % über UE und ab Leerlauf für eine Leistung >3 kW spannungstabil ist mit einem Wirkungsgrad 97,6- 98,6 %. Wie sagt SYKO? Wir tun was.

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

