

# Multilevelkonverter

## Konverter zur dynamischen Serien- und Parallelschaltung von Einzelmodulen

### Referenz Nummer

B70227

### Hintergrund

Multilevelkonverter ermöglichen die sehr feine Erzeugung nahezu beliebiger Spannungs-Strom-Verläufe durch feinstufiges Umschalten zwischen mehreren internen Potentialleveln. Dadurch können Spannungsverläufe äußerst exakt und mit sehr geringem Oberwellenanteil generiert werden. Da sie eine hohe Genauigkeit schon bei sehr geringen Schaltfrequenzen erreichen, sind sie die bevorzugte Technologie, um Spannungen zum Beispiel für Hochspannungsgleichstrom (HVDC) - Übertragungen zu konvertieren. Die hohen Spannungen werden dabei auf kleine Teilspannungen aufgeteilt, so dass die einzelnen Schalter aus kostengünstigen Halbleitern hergestellt werden können.

Allerdings werden die einzelnen Teileinheiten solcher modularerer Systeme bisher nur in Serie geschaltet. Dies bedingt, dass der Konverter einerseits für die Maximalanforderungen von Spannung und Strom ausgelegt werden muss, weshalb im Normalbetrieb der überwiegende Anteil der Module schlicht nicht genutzt wird. Die Überdimensionierung betrifft sowohl die Halbleiter als auch die Energiespeicher. Bei realen, nicht rein Ohmschen Lasten in Wechselstrombelastungen ebenso wie bei den für die Dimensionierung zentralen Fehlerfällen von Lichtbogenentladungen und Leitungskurzschlüssen tritt die höchste Last jedoch nicht zugleich bei der höchsten Spannung auf, so dass auf jeden Fall ein Teil des Multilevelkonvertersystems ungenutzt brach liegt.

Bei einer ungleichmäßigen Belastung des Konverters muss zudem ein Ladungsausgleich zwischen den Modulen durchgeführt werden („Voltage Balancing“). Dieser Ladungstransfer innerhalb der Konverter findet heutzutage durch schnelles Schalten und Ausgleichsströme über das gesamte System hinweg statt. Mit diesem Vorgehen sind deutliche Verluste und eine enorme Abhängigkeit von der Klemmenbelastung verbunden.

### Erfindung

Die Erfindung beschreibt eine Multilevelkonvertertopologie, die es erlaubt, die einzelnen Module des Konverters nach Bedarf dynamisch in Serie und parallel zu schalten. Es besteht damit die Möglichkeit, bei hohen Spannungen die Module teilweise seriell zu schalten, bei hohen Strömen hingegen parallel. Die starke Überdimensionierung der Konvertersysteme ist damit nicht länger nötig. Bei gleicher Auslegung vergrößert sich das abgedeckte Feld

### Herkunft

Technische Universität München

### Branche

Elektrotechnik/Elektronik  
Energie/Umwelt

### Stichworte

Energiewandler, Umrichter, Konverter,  
Hochspannungsgleichstrom, HVDC

### Patentlage

DE (11/10)

### Angebot

Kooperation, Lizenz, Verkauf, weltweit, exklusiv

### Kontakt

Bayerische Patentallianz GmbH  
Destouchesstr. 68  
80796 München  
Telefon +49 89 5480177-0  
Fax +49 89 5480177-99

[kontakt@baypat.de](mailto:kontakt@baypat.de)

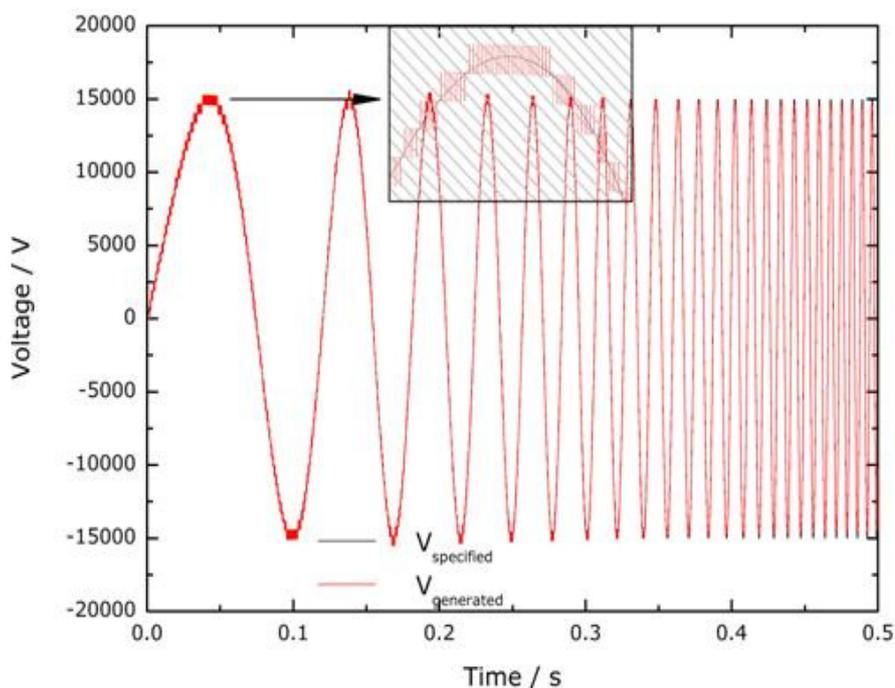
in der Strom-Spannungsebene und erlaubt zudem bereits automatisch eine flexible Redundanz innerhalb der Matrix, da die Umrichtersteuerung den Ausfall (Speicherdefekte, Halbleiter-Durchbrüche ebenso wie –Leerläufe) auch mehrerer Elemente während des Betriebs problemlos ausgleichen kann und somit kein Ausfall des gesamten Konvertersystems die Folge ist.

Im Fall eines Ladungsausgleichs können die Module direkt untereinander Energie transferieren, was die Abhängigkeit dieses Vorganges von der Klemmenlast am Gesamtsystem deutlich verringert, Ausgleichsverluste signifikant reduziert und eine bessere Regelung der Balancierung erlaubt.

### Kontakt

Bayerische Patentallianz GmbH  
Destouchesstr. 68  
80796 München  
Telefon +49 89 5480177-0  
Fax +49 89 5480177-99

[kontakt@baypat.de](mailto:kontakt@baypat.de)



### Marktpotential

Die Erfindung kann überall dort eingesetzt werden, wo Spannungen und Ströme konvertiert werden müssen – von Kleinspannungswandlung bis zur Höchstspannung. Das System ist in der Lage, simultan an allen Klemmenpaaren gegenüber der dort angeschlossenen Last ein nahezu beliebiges dynamisches Zweipolverhalten zu simulieren. Ein Einsatzgebiet wäre zum Beispiel die Höchstspannungsgleichstromübertragung. Die hier eingesetzten Multi-levelkonverter sind in der Regel deutlich überdimensioniert, um zugleich Maximalspannungen und Maximalströme abzufangen. Diese treten jedoch nicht zugleich auf. Die Erfindung erlaubt deshalb eine deutliche Reduzierung der Baukosten dieser Konverter bei gleich bleibender Leistung und Zuverlässigkeit.

### Entwicklungsstand

Die Machbarkeit wurde gezeigt.