

Title (en)
Hybrid DC circuit breaker with zero current switching and method of switching

Title (de)
Verfahren zur Abschaltung von Gleichströmen und Gleichstrom-Schnellschaltseinrichtung für Bahnstromversorgungen

Title (fr)
Disjoncteur hybride pour courant continu et procédé de disjonction

Publication
EP 1480241 A1 20041124 (DE)

Application
EP 03090155 A 20030523

Priority
EP 03090155 A 20030523

Abstract (en)
The method involves using a DC rapid switching device with a switching unit (VS) and a quenching circuit parallel to the shaft section of the switching unit, consisting of a quenching capacitor (LK) connected in series with two antiparallel quenching thyristors (LT1,LT2) and an inductance (L). The switching process is initiated by a control command to open the metal contact of the switching unit at a certain time point. The first thyristor is fired at a defined time point dependent on the level and direction of the operating current. The second thyristor is fired at a time dependent on the quenching current's time profile. An independent claim is also included for rapid switching devices for quenching a DC current in a rectifier sub-mechanism for a railway current supply.

Abstract (de)
Bei Gleichstromschaltseinrichtungen wird parallel zur metallischen Schaltstrecke ein Kommutierungsthyristor angeordnet in den der zu schaltende Strom aus dem Lastkreis kommutiert und danach durch Löschen des Thyristors der Stromfluß unterbrochen wird. Der Nachteil dieser Einrichtung besteht darin, dass eine Vielzahl von schnellen und hochbelastbaren Bauelementen erforderlich ist, wodurch diese Einrichtung sehr teuer ist. Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung ist parallel zur Schaltstrecke ein Löschzweig, bestehend aus einem Löschkondensator und einem Löschtthyristor angeordnet. Beim Zünden des Löschtthyristors entlädt sich der Löschkondensator über die Schaltstrecke. Die Entladung des Löschkondensators erfolgt in Form eines Umschwingvorganges, wobei sich der Löschstrom dem über der Schaltstrecke fließenden Gleichstrom überlagert. Bei entsprechender Dimensionierung des Löschkreises weist der Löschstrom einen derartigen Verlauf und eine Größe auf, dass durch die Überlagerung des Betriebsstromes und des Löschstromes der resultierende Schalterstrom zu einem bestimmten Zeitpunkt den Wert "Null" erreicht. Der Zeitpunkt, zu dem der Löschtthyristor gezündet wird, wird unter Berücksichtigung der mechanischen Schaltzeiten des Schaltgerätes und in Abhängigkeit des zu schaltenden Stromes so gewählt, dass dieser "Nullwert" des resultierenden Schalterstromes zu einem Zeitpunkt erreicht wird, zu dem die Durchschlagsfestigkeit der Schaltstrecke gewährleistet ist, so dass der Gleichstrom abgeschaltet ist. <IMAGE>

IPC 1-7
H01H 33/59

IPC 8 full level
H01H 33/59 (2006.01); **H01H 9/54** (2006.01); **H01H 9/56** (2006.01)

CPC (source: EP)
H01H 33/596 (2013.01); **H01H 9/541** (2013.01); **H01H 9/56** (2013.01)

Citation (search report)
• [A] MCEWAN P M ET AL: "A two-stage DC thyristor circuit breaker", IEEE TRANSACTIONS ON POWER ELECTRONICS, JULY 1997, IEEE, USA, vol. 12, no. 4, 31 July 1997 (1997-07-31), pages 597 - 607, XP002258906, ISSN: 0885-8993
• [A] VAN GELDER P ET AL: "Zero volt switching hybrid DC circuit breakers", PROCEEDINGS OF WORLD CONGRESS ON INDUSTRIAL APPLICATIONS OF ELECTRICAL ENERGY AND 35TH IEEE-IAS ANNUAL MEETING, ROME, ITALY, 8-12 OCT. 2000, vol. 5, 8 October 2000 (2000-10-08), pages 2923 - 2927, XP010521702
• [A] KISHIDA Y ET AL: "Development of the high speed switch and its application", CONFERENCE RECORD OF 1998 IEEE INDUSTRY APPLICATIONS CONFERENCE. THIRTY-THIRD IAS ANNUAL MEETING (CAT. NO.98CH36242), CONFERENCE RECORD OF 1998 IEEE INDUSTRY APPLICATIONS CONFERENCE. THIRTY-THIRD IAS ANNUAL MEETING, ST. LOUIS, MO, USA, 12-15 OCT. 1998, New York, NY, USA, IEEE, USA, pages 2321 - 2328 vol.3, XP002258907, ISBN: 0-7803-4943-1
• [A] ATMADJI A M S ET AL: "Hybrid switching: a review of current literature", ENERGY MANAGEMENT AND POWER DELIVERY, 1998. PROCEEDINGS OF EMPD '98. 1998 INTERNATIONAL CONFERENCE ON SINGAPORE 3-5 MARCH 1998, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 3 March 1998 (1998-03-03), pages 683 - 688, XP010293692, ISBN: 0-7803-4495-2

Cited by
US2016329179A1; EP3091626A4; US10176947B2; US9054530B2; US9178348B2; US8174801B2; US9742185B2; DE102012008614A1; WO2013037589A1

Designated contracting state (EPC)
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

DOCDB simple family (publication)
EP 1480241 A1 20041124; EP 1480241 B1 20060104; AT E315274 T1 20060215; DE 50302112 D1 20060330

DOCDB simple family (application)
EP 03090155 A 20030523; AT 03090155 T 20030523; DE 50302112 T 20030523