

Karsten Fuchs

Alexander Novitskiy

Frank Berger

Dirk Westermann

**Hochspannungsgleichstromübertragung
– Eigenschaften des Übertragungsmediums
Freileitung**



Universitätsverlag Ilmenau
2014

Impressum

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Angaben sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Technische Universität Ilmenau/Universitätsbibliothek
Universitätsverlag Ilmenau
Postfach 10 05 65
98684 Ilmenau
www.tu-ilmenau.de/universitaetsverlag

Herstellung und Auslieferung

Verlagshaus Monsenstein und Vannerdat OHG
Am Hawerkamp 31
48155 Münster
www.mv-verlag.de

ISSN 2194-2838 (Druckausgabe)
ISBN 978-3-86360-075-4 (Druckausgabe)
URN urn:nbn:de:gbv:ilm1-2014100019

Titelfotos:

©iStockphoto.com : JLGutierre ; timmy ; 3alexnd ; Elxeneize ; tap10
yuyang/Bigstock.com

M. Streck, FG EGA | F. Nothnagel, FG EGA | D. Westermann, FG EEV

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Hochspannungsgleichstromübertragung	2
2.1	Einleitung	2
2.2	Netzgeführte HGÜ (LCC-HGÜ)	5
2.2.1	Grundlegende Funktionsweise	5
2.2.2	Ausführungsformen	6
2.3	Selbstgeführte HGÜ (VSC-HGÜ)	11
2.3.1	PWM-VSC und Grundprinzip des Vierquadrantenbetriebs	13
2.4	Ausführung der DC-Leitung	13
2.4.1	Leiter- und Erdseile	18
2.4.2	Anordnung der Leiterpolaritäten	19
2.4.3	Art des Erdbodens	21
3	Elektrische und magnetische Felder von DC-Freileitungen	23
3.1	Physikalische Grundlagen	23
3.2	Methode und Werkzeug für die Feldberechnung	25
3.3	Grenzwerte für elektrische und magnetische Gleichfelder	26
4	Berechnungsergebnisse	27
4.1	Klassifizierung der Betriebs- und Fehlerzustände	27
4.2	Nennbetrieb monopolarer Systeme	28
4.3	Nennbetrieb bipolarer Systeme	28
4.4	Einfluss der Raumladung auf die elektrische Feldstärke von mono- und bipolaren Systemen im Nennbetrieb	31
4.5	Betrieb eines Systems von einem bipolaren Doppelsystem mit voller und doppelter Nennleistung	33
4.6	Nennbetrieb bipolarer Systeme mit Neutralleiter	34
4.7	Fehlerzustand Überspannung bipolarer Systeme	35

4.8	Fehlerzustand Kurzschluss bipolarer Systeme	36
4.8.1	Fehlerzustand Erdkurzschluss.....	36
4.8.2	Fehlerzustand Leiter-Leiter-Kurzschluss	38
4.9	Einfluss der Raumladung auf die elektrische Feldstärke von bipolaren Systemen in Fehlerfällen.....	41
5	Isolationsabstände und Schutzstreifen.....	44
5.1	Isolationsabstände	44
5.2	Schutzstreifen	46
6	Bewertung der elektromagnetischen Beeinflussungen.....	49
7	Zusammenfassung.....	50
8	Literaturverzeichnis	53
Anhang A1:	Nennbetrieb monopolarer Systeme	
Anhang A2:	Nennbetrieb bipolarer Systeme	
Anhang A3:	Nennbetrieb eines Systems vom bipolaren Doppelsystem	
Anhang A4:	Betrieb eines Systems vom bipolaren Doppelsystem mit doppelter Leistung	
Anhang A5:	Nennbetrieb bipolarer Systeme mit Neutralleiter	
Anhang A6:	Fehlerzustand Überspannung bipolarer Systeme	
Anhang A7:	Fehlerzustand Kurzschluss bipolarer Systeme	