

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	i
Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	xiii
Verwendete Zeichen und Symbole	xv
1 Einleitung	1
2 Betriebsarten - Stand der Technik	7
2.1 Die hochfrequente Sinusanregung	9
2.2 Der hochfrequente Rechteckbetrieb	12
2.3 Der Impulsbetrieb	18
2.4 Vor- und Nachteile der vorgestellten Konzepte aus elektrischer Sicht	20
3 Elektrisches Lampenmodell einer DBE	23
3.1 Zündmechanismen in einer Gasentladung	23
3.1.1 Ionisierung durch Elektronen im Gas	23
3.1.2 Driftstrom von Elektronen und Ionen	24
3.1.3 Nachfolge-Lawinen und die Townsendsche Zündtheorie	27
3.1.4 Zündung im Kanalaufbau - die Streamer Theorie	29
3.2 Einfluss des Sekundärelektronenkoeffizienten γ auf das Entladungsverhalten	33
3.3 Elektrisches Modell einer DBE	35
3.3.1 Definition der Größen in einer DBE	35
3.3.2 Grundlegendes elektrisches Verhalten einer DBE	37
3.3.3 Elektronen- und Ionen-Laufzeiten in einer DBE	44
3.3.4 Simulationsmodell	46

Inhaltsverzeichnis

4 Adaptives Betriebsgerät zur Erzeugung unipolarer Pulse	69
4.1 Entwicklungsschritte zum adaptiven Betriebsgerät	70
4.1.1 Auxiliary Resonant Pole Inverter (ARPI)	70
4.1.2 Ladevorgang der DBE	71
4.1.3 Adaptives Betriebsgerät für den Rechteckbetrieb . .	76
4.2 Adaptives Betriebsgerät zur Erzeugung unipolarer Pulse .	82
4.2.1 Rückzündung	82
4.2.2 Berechnung der Schaltzustände	87
4.2.3 Dimensionierung der Bauteile für das adaptive Be- triebsgerät für unipolare Pulse	101
5 Simulation	107
5.1 Simulationssoftware	107
5.2 Implementierung des Lampenmodells und des Pulsgeräts in Simplorer	107
5.3 Simulationsergebnisse	115
5.3.1 Bestimmung der Betriebsgrößen	115
5.3.2 Bestimmung der Verluste	121
5.4 Einführung einer Lampen-Parallel-Kapazität	122
5.5 Betriebsweisen einer DBE mit Parallelkapazität C_{inter} . .	124
5.6 Optimierung des Gerätewirkungsgrads	130
5.6.1 Variation des Übersetzungsverhältnis des Transfor- mators	130
5.6.2 Variation der Zwischenkreisspannung	132
5.6.3 Optimierung des Parametersatzes	135
6 Messergebnisse	137
6.1 Verwendete Laborlampe	137
6.2 Auswahl und Dimensionierung induktiver Bauelemente für das Puls-EVG	137
6.3 Messung und Diskussion der elektrischen Betriebsgrößen ei- nes Puls-EVGs	141
6.4 Einfluss von Speicherdrössel und Übersetzungsverhältnis .	149
6.4.1 Variation von Transformator und Drossel bei kon- stanter Spannungsanstieg	149
6.4.2 Variation von Transformator und Drossel bei kon- stanter Lampeleistung	152
6.5 Einfluss der Zwischenkreisspannung	153

7 Betrieb von Xe-Excimer Lampen am Puls-EVG	159
7.1 Variation des zeitlichen Spannungsanstiegs	159
7.2 Variation der Pulsweite	162
7.3 Variation der Leistungszufuhr nach Zündung der DBE .	163
7.4 Vergleich: Leistungseinkopplung durch Einfachzündung und Doppelzündung	165
7.5 Vergleich homogene - filamentierte Betriebsart	167
7.6 Lampenwirkungsgrad	169
7.7 Vergleich mit einem auf dem Markt erhältlichen System .	171
7.8 Adaptivität des Betriebsgeräts	174
8 Diskussion der Ergebnisse	177
8.1 Geräteeffizienz	177
8.2 Lampenmodell	180
8.3 Adaptives Impuls-EVG	181
9 Zusammenfassung und Ausblick	185
A Anhang	189
A.1 Herleitung - Spannungsverlauf an S2 beim Ausschalten .	189
A.2 Herleitung - Plasmastrom bei Lampenzündung	191
A.3 Schaltverhalten von MOSFET bei schnellem Spannungsanstieg	193
Literaturverzeichnis	199