

# 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 Sekundärelektronenkoeffizients $\gamma$ 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

<b>4</b>	<b>Adaptives Betriebsgerät zur Erzeugung unipolarer Pulse</b>	<b>69</b>
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 Betriebsgerät für unipolare Pulse . . . . .	101
<b>5</b>	<b>Simulation</b>	<b>107</b>
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 Transformators . . . . .	130
5.6.2	Variation der Zwischenkreisspannung . . . . .	132
5.6.3	Optimierung des Parametersatzes . . . . .	135
<b>6</b>	<b>Messergebnisse</b>	<b>137</b>
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 eines Puls-EVGs . . . . .	141
6.4	Einfluss von Speicherdrossel und Übersetzungsverhältnis . . . . .	149
6.4.1	Variation von Transformator und Drossel bei konstantem Spannungsanstieg . . . . .	149
6.4.2	Variation von Transformator und Drossel bei konstanter Lampenleistung . . . . .	152
6.5	Einfluss der Zwischenkreisspannung . . . . .	153

<b>7</b>	<b>Betrieb von Xe-Excimer Lampen am Puls-EVG</b>	<b>159</b>
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
<b>8</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse</b>	<b>177</b>
8.1	Geräteeffizienz . . . . .	177
8.2	Lampenmodell . . . . .	180
8.3	Adaptives Impuls-EVG . . . . .	181
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>185</b>
<b>A</b>	<b>Anhang</b>	<b>189</b>
A.1	Herleitung - Spannungsverlauf an S2 beim Ausschalten . .	189
A.2	Herleitung - Plasmastrom bei Lampenzündung . . . . .	191
A.3	Schaltverhalten von MOSFET bei schnellem Spannungsan- stieg . . . . .	193
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>199</b>