

Inhaltsverzeichnis

1	Einordnung und Fragestellung	1
2	Grundlagen	7
2.1	Aktive Bauelemente	8
2.2	Nicht ideal gekoppelter und verlustfreier Transformator	12
2.3	Serienresonanzwandler in der Grundswingungsanaylse	13
2.4	Ansteuerung auf Basis von Modulationsvektoren	16
3	Beschreibung des Quantum Control Converters	19
3.1	Analytische Beschreibung des Serienresonanzwandlers im nicht eingeschwun- genen Zustand	20
3.2	Diskretisierte Beschreibung des Serienresonanzwandlers im nicht einge- schwungenen Zustand	23
3.3	Spannungsübersetzungsverhältnis als Funktion der Steuerungsvektoren . .	27
3.4	Verwendung der Steuerungsvektoren in der Praxis	29
3.5	Einfluss der Impedanz auf den Stromverlauf	35
3.6	Limitierung des Ausgangsspannungsbereiches	35
3.7	Zusammenfassung	40
4	Einfluss der Modulation auf die Transformatoraussteuerung	41
4.1	Mathematische Betrachtung des Quantum Control Converters im T-ESB .	42
4.1.1	Kompensation auf Wicklungsseite 1	43
4.1.2	Kompensation auf Wicklungsseite 2	46
4.1.3	Kompensation auf beiden Wicklungsseiten	46
4.2	Analyse der Randbedingungen im Betrieb	47
4.3	Anwendung der Modulation im vollständigen Ersatzschaltbild	49
4.4	Transformatoraussteuerung in der Praxis	50
4.5	Zusammenfassung	53
5	Grundlagen der Schaltentlastung	55
6	ZVS_{active}: Schaltentlastung durch Nutzung des Laststroms	60
6.1	Signifikanter Leistungstransport von Wicklungsseite 1 nach Wicklungsseite 2; Analyse der Schaltentlastung der ersten Vollbrücke	61
6.2	Signifikanter Leistungstransport von Wicklungsseite 1 nach Wicklungsseite 2; Analyse der Schaltentlastung der zweiten Vollbrücke	64

6.3	Signifikanter Leistungstransport von Wicklungsseite 2 nach Wicklungsseite 1; Analyse der Schaltentlastung der zweiten Vollbrücke	68
6.4	Signifikanter Leistungstransport von Wicklungsseite 2 nach Wicklungsseite 1; Analyse der Schaltentlastung der ersten Vollbrücke	71
6.5	Verlust der Schaltentlastung bei kleinen Leistungen	73
6.6	Bewertung des ersten Schaltentlastungsansatzes	74
6.7	Zusammenfassung	77
7	ZVS_{reactive}: Schaltentlastung durch die Nutzung von Blindströmen	79
7.1	Konzept zur Schaltentlastung unter Verwendung von reaktiven Stromkomponenten	80
7.2	Schaltentlastung der ersten Vollbrücke auf Basis der Kosinuskomponente in der qualitativen Betrachtung	82
7.3	Mathematische Modellbildung der Schaltentlastung auf Basis der Kosinuskomponente	85
7.4	Diskussion des Modells der Schaltentlastung auf Basis der Kosinuskomponente	91
7.5	Übertragung des Modells auf die Anwendung im Quantum Control Converter	94
7.6	Mathematische Modellbildung der Schaltentlastung auf Basis des Magnetisierungsstroms	96
7.7	Allgemeine Diskussion des Modells der Schaltentlastung auf Basis des Magnetisierungsstroms	98
7.8	Vorgehen zur Auslegung der Schaltentlastung	99
7.9	Bewertung von ZVS _{reactive}	102
7.10	Zusammenfassung	104
8	Ergebnis und Anknüpfungspunkte	106
	Abkürzungsverzeichnis	IV
	Abbildungsverzeichnis	V
	Formelzeichenverzeichnis	VIII
	Literaturverzeichnis	IX
	Anhang	XVI
9	Anhang	XVII
9.1	Definition der Schaltzustände der zweiten Vollbrücke	XVII
9.2	Lösung einer lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten	XVII

9.3 Bestimmung der Differentialgleichung: T-ESB, Kompensation auf Wick-
lungsseite 1 durch C_1 XIX

9.4 Bestimmung der Differentialgleichung: T-ESB, Kompensation auf Wick-
lungsseite 1 durch C_{oss} XX

9.5 Bestimmung der Differentialgleichung: T-ESB, Kompensation auf Wick-
lungsseite 1 durch C_{oss} XX