

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Hintergrund der Themenstellung . . . . .	1
1.2	Stand der Technik . . . . .	2
1.3	Motivation . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>6</b>
2.1	Voraussetzungen . . . . .	6
2.1.1	Solargenerator . . . . .	7
2.1.2	Asynchronmotor . . . . .	8
2.1.3	Wasserpumpe . . . . .	8
2.2	Anforderungen an den Wechselrichter . . . . .	9
2.2.1	Leistungselektronik . . . . .	9
2.2.2	Ansteuerung . . . . .	9
2.3	Anforderungen an die Regelung . . . . .	10
2.4	Aufbau des Gesamtsystems . . . . .	12
<b>3</b>	<b>Gesamtkonzept</b>	<b>14</b>
3.1	Leistungselektronik . . . . .	14
3.1.1	Funktion . . . . .	14
3.1.2	Wechselrichterschaltung . . . . .	14
3.1.3	Wahl der Leistungshalbleiter . . . . .	16
3.1.4	Eigenschaften der Ventile . . . . .	18
3.1.5	Überspannungsschutz der Ventile . . . . .	29
3.1.6	Detaillierte Gesamtschaltung . . . . .	30
3.1.7	Motor und Kabel als Last . . . . .	33
3.1.8	Definition der Meßgrößen . . . . .	35
3.2	Ansteuerung . . . . .	36
3.2.1	Funktion . . . . .	36
3.2.2	Komponenten der Ansteuerung . . . . .	36
3.2.3	Spannungsversorgung . . . . .	36
3.2.4	Treiberschaltung . . . . .	38
3.2.5	Gesamtüberwachung . . . . .	40
3.3	Regelung . . . . .	42
3.3.1	Funktion . . . . .	42
3.3.2	Physikalische Grundlagen . . . . .	42
3.3.3	Regelstrategie . . . . .	48
3.3.4	Struktur der Regelung . . . . .	49

3.3.5	Wechselrichtermodell . . . . .	51
3.3.6	Motormodell . . . . .	54
3.3.7	Schaltwortauswahl . . . . .	60
3.3.8	Leistungsoptimierung und Anpassung . . . . .	64
<b>4</b>	<b>Realisierung</b>	<b>67</b>
4.1	Möglichkeiten der Meßwertaufnahme und Ausgabe . . . . .	67
4.2	Wechselrichter . . . . .	68
4.2.1	Aufbau und Dimensionierung . . . . .	68
4.2.2	Schaltverhalten einer Halbbrücke . . . . .	69
4.2.3	Aufgaben und Funktion der Treiberschaltung . . . . .	75
4.2.4	Funktion der Gesamtüberwachung . . . . .	77
4.2.5	Betrieb des Wechselrichters . . . . .	79
4.3	Regelung . . . . .	81
4.3.1	Programmstruktur und Timing . . . . .	81
4.3.2	Vor dem Anlauf der Anlage . . . . .	84
4.3.3	Anlauf der Anlage . . . . .	87
4.3.4	Betrieb der Anlage . . . . .	89
4.3.5	Sicherheitsvorkehrungen . . . . .	93
<b>5</b>	<b>Resultate der Untersuchungen am Gesamtsystem</b>	<b>94</b>
5.1	Randbedingungen . . . . .	94
5.1.1	Dimensionierung eines Solargenerators . . . . .	94
5.1.2	Verwendete Motoren und Pumpen . . . . .	97
5.1.3	Versuchsaufbau und Lastsimulation . . . . .	98
5.2	Betriebsverhalten des Gesamtsystems . . . . .	102
5.2.1	Starten der Maschine . . . . .	102
5.2.2	Reaktion auf äußere Einflüsse . . . . .	103
5.2.3	Wirkungsgrad . . . . .	104
<b>6</b>	<b>Ausblick</b>	<b>111</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>112</b>
<b>A</b>	<b>Bezeichnungen und Formelzeichen</b>	<b>114</b>
<b>B</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>118</b>