

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	
1.1	Die Antriebstechnik und ihre aktuellen Entwicklungen	1
1.2	Analyseverfahren in der Antriebstechnik	1
1.3	Vorhandene Entwicklungswerkzeuge	2
1.4	Fachspezifische Ansätze zur Analyse von Antriebssystemen	3
1.5	Anforderungen an ein Simulationssystem	4
1.6	Auswahl der Ziel-Hardware	7
1.7	Auswahl des Betriebssystems und der Benutzeroberfläche	7
1.8	Aufgabenstellung und Konzeption	8
1.9	Ergebnisse	9
2	Aufbau des grafischen Bediensystems	
2.1	Einführung in grafische Benutzeroberflächen	12
2.2	Prinzipielles Erscheinungsbild einer Anwendung unter Motif	13
2.3	Trennung von Oberfläche und Programm	14
2.4	Aufbau von X Windows und Motif	15
2.5	Prinzip der Widgets	16
2.6	Einbindung der Widgets in Applikationen	19
2.7	Auswirkung des Multitaskings auf grafische Anwendungen	22
2.8	Realisierter Aufbau der Bedienerführung mit Widgets	23
2.9	Aufbau der Programme des Simulationssystems	26
2.10	Informationsaustausch zwischen den Programmen	27
2.11	Informationsaustausch zwischen Bedien-Shell und Simulator	29
3	Berechnungsvorschriften und Modellbildung	
3.1	Mathematische Konzepte zur Lösung der Aufgabenstellung	30
3.2	Verfälschungen bei der Darstellung technischer Systeme	30
3.3	Rechengenauigkeit und Stabilität der z-Transformation	33
3.4	Teilkomponenten eines Antriebssystems	35
3.5	Analogie zwischen problemabhängigen und problemunabhängigen Topologien	36
3.6	Mathematische Beschreibung regelungstechnischer Anordnungen	37
3.7	Berechnung regelungstechnischer Blockschaltbilder	38
3.8	Beschreibung elektrotechnischer Komponenten	40
3.9	Lösungsverfahren zur Berechnung elektrotechnischer Systeme	41
3.10	Speicherbedarf der rechnerinternen Darstellung der Gleichungssysteme	43
3.11	Rechnerinterne Darstellung eines Bauelementes	45
3.12	Abtaste und Schaltpunktdetektion	49

3.13	Auswirkungen der flexiblen Abtaste auf Gleichungssysteme	50
3.14	Auswirkung idealer Schalter am Beispiel eines Gleichstromstellers	51
4	Arbeitsweise des Simulators	
4.1	Analyse eines Netzwerks	54
4.2	Bildung des Gesamtnetzwerks	54
4.3	Logische Verbindung der Bauelemente	57
4.4	Aufteilung in gleichungs- und blockförmige Teilliste	57
4.5	Ermittlung von Gleichungen	58
4.6	Maschengenerierung am Beispiel einer M3-Schaltung	61
4.7	Auswahl der Knoten und Maschengleichungen	63
4.8	Bestimmung neuer Topologien	64
4.9	Ermittlung von Bauteilwerten	66
4.10	Berechnungsablauf beim gleichungsförmigen Teilnetzwerk	66
4.11	Berechnung des blockförmigen Teilnetzwerks	69
5	Beispiele	
5.1	Module des Simulationssystems	70
5.2	M3-Schaltung mit Thyristoren	73
5.3	Gesteuerte Brückenschaltung	84
5.4	Gesteuerte Brückenschaltung mit Stromregelung	88
5.5	Pulswechselrichter mit sinusförmigen Ausgangsströmen	93
5.6	Kompensationsschaltung für asymmetrische Netzbelastungen	98
6	Zusammenfassung und Ausblick	
6.1	Erzielte Ergebnisse	103
6.2	Wünschenswerte Erweiterungen	104
6.3	Zukunft der Simulationssoftware	104
6.4	Literaturverzeichnis	106