

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XV
15 Berechnungsverfahren für elektrische Maschinen	1
16 Berechnung einer Gleichstrommaschine mit Schalenmagneten und verteilter Wicklung	3
16.1 Aufbau des Finite-Element-Modells	5
16.2 Generierung der Verschaltung	44
16.3 Interface zwischen Stator und Rotor	53
16.4 Rechnungsvorbereitung	56
16.5 Statische Rechnung	57
16.5.1 Ständerfeld	57
16.5.2 Ankerfeld	60
16.5.3 Ankerrückwirkung	64
16.6 Transiente Rechnung	67
16.6.1 Berechnung der induzierten Spannung	67
16.6.2 Ankerkurzschluß bei fester Drehzahl	68
16.6.3 Hochlaufrechnung	72
17 Berechnung einer Gleichstrommaschine mit Schalenmagneten und mehrteiligem Anker	75
17.1 Aufbau des Finite-Element-Modells	77
17.2 Generierung der Verschaltung	108
17.3 Interface zwischen Stator und Rotor	117
17.4 Abbildung des Kommutierungsvorgangs	120
17.5 Rechnungsvorbereitung	121
17.6 Statische Rechnung	121
17.6.1 Ständerfeld	122
17.6.2 Ankerfeld	124
17.6.3 Ankerrückwirkung	133

17.7	Transiente Rechnung	143
17.7.1	Berechnung der induzierten Spannung	143
17.7.2	Ankerkurzschluss bei fester Drehzahl	145
17.7.3	Hochlaufrechnung	146
17.7.4	Belastung	149
18	Berechnung einer Asynchronschleifringläufermaschine	153
18.1	Aufbau des Finite-Element-Modells	156
18.2	Generierung der Verschaltung	191
18.2.1	Stator-Verschaltung	191
18.2.2	Rotor-Verschaltung	203
18.3	Interface zwischen Stator und Rotor	215
18.4	Rechnungsvorbereitung	220
18.5	Statische Rechnung	222
18.6	Harmonische Rechnung	235
18.7	Transiente Rechnung	244
18.7.1	Spannungsvorgabe bei fester Frequenz	245
18.7.2	Hochlauf	245
18.7.3	Belastung	263
18.8	Modelländerungen	270
18.8.1	Einschichtwicklung statt Zweischichtwicklung	270
18.8.2	Dreieckschaltung statt Sternschaltung	272
18.8.3	Sternschaltung mit Sternverbindung statt ohne Sternverbindung	274
19	Berechnung einer Asynchronkäfigläufermaschine	277
19.1	Aufbau des Finite-Element-Modells	280
19.2	Generierung der Verschaltung	303
19.2.1	Stator-Verschaltung	303
19.2.2	Rotor-Verschaltung	304
19.3	Interface zwischen Stator und Rotor	308
19.4	Rechnungsvorbereitung	312
19.5	Statische Rechnung	314
19.6	Harmonische Rechnung	319
19.7	Transiente Rechnung	328
19.7.1	Hochlauf	328
19.7.2	Belastung	348
19.8	Modelländerungen	355
19.8.1	Einschichtwicklung statt Zweischichtwicklung	355
19.8.2	Dreieckschaltung statt Sternschaltung	356
19.8.3	Sternschaltung mit Sternpunktverschaltung statt ohne Verschaltung	357

20	Berechnung einer Vollpolsynchronmaschine	359
20.1	Aufbau des Finite-Element-Modells	360
20.2	Generierung des Finite-Elemente-Modells	362
20.3	Generierung der Verschaltung	388
20.3.1	Stator-Verschaltung	388
20.3.2	Rotor-Verschaltung	396
20.4	Interface zwischen Stator und Rotor	401
20.5	Rechnungsvorbereitung	403
20.6	Statische Rechnung	405
20.7	Harmonische Rechnung	420
20.8	Transiente Rechnung I	420
20.8.1	Berechnung der im Stator induzierten Spannung	420
20.8.2	Berechnung der im Stator induzierten Ströme bei dreiphasigem Klemmenkurzschluss	422
20.9	Optimierung der Vollpoläuferform	423
20.9.1	Füllung der nicht mit Leitern belegten Nuten im Rotor	423
20.9.2	Änderung der Anzahl der Nuten mit Leitern und Füllung der nicht mit Leitern belegten Nuten im Rotor	426
20.10	Transiente Rechnung II	429
20.10.1	Hochlauf	433
20.10.2	Berechnung bei konstanter Drehzahl und festem Verdrehwinkel	444
20.10.3	Belastung	445
20.11	Modelländerungen	449
20.11.1	Einschichtwicklung statt Zweischichtwicklung	449
20.11.2	Dreieckschaltung statt einzelner ungekoppelter Stränge	450
20.11.3	Sternschaltung statt einzelner netzseitig ungekoppelter Stränge mit verschaltetem Sternpunkt	451
21	Berechnung einer Schenkelpolsynchronmaschine	453
21.1	Aufbau des Finite-Element-Modells	456
21.2	Generierung der Verschaltung	482
21.2.1	Stator-Verschaltung	483
21.2.2	Rotor-Verschaltung	484
21.3	Interface zwischen Stator und Rotor	489
21.4	Rechnungsvorbereitung	491
21.5	Statische Rechnung	494
21.6	Harmonische Rechnung	510
21.7	Transiente Rechnung I	510
21.7.1	Berechnung der im Stator induzierten Spannung	510
21.7.2	Berechnung der im Stator induzierten Ströme bei dreiphasigem Klemmenkurzschluss	512

21.8	Optimierung der Polschuhform	513
21.8.1	Vergrößerung der Luftspaltaufweitung	513
21.8.2	Vergrößerung der Luftspaltaufweitung und Polschuhverbreiterung	517
21.9	Transiente Rechnung II	520
21.9.1	Hochlauf	525
21.9.2	Berechnung bei konstanter Drehzahl und Verdrehwinkel von 0 Grad	536
21.9.3	Belastung	538
21.10	Modelländerungen	542
21.10.1	Einschichtwicklung statt Zweischichtwicklung	542
21.10.2	Dreieckschaltung statt einzelner ungekoppelter Stränge	543
21.10.3	Sternschaltung statt einzelner ungekoppelter Stränge	543
21.10.4	Vergrößerung der Polpaarzahl	543
22	Berechnung eines Kurzstator-Asynchronlinearmotors mit Wirbelstrom- schiene im Rotor	545
22.1	Aufbau des Finite-Element-Modells	548
22.2	Generierung der Verschaltung	588
22.2.1	Stator-Verschaltung	588
22.3	Randbedingungen	602
22.4	Rechnungsvorbereitung	608
22.5	Statische Rechnung	608
22.6	Harmonische Rechnung	614
22.7	Transiente Rechnung	618
22.7.1	Grundlagen der transienten Rechnung für translatorische Bewe- gung	618
22.7.2	Interface bei Verschiebung zwischen Stator und Rotor	629
22.7.3	Hochlauf aus Stillstand	638
22.7.4	Hochlauf mit Startgeschwindigkeit	644
22.7.5	Belastung	646
23	Aufbau eigener Benutzermenüs	651
23.1	Menüeinleitung	652
23.2	Aufbau eines Untermenüs	654
23.3	Einlesen von Parametern	657
23.4	Aufruf von APDL-Skripten	663
23.5	Einbindung des User-Menüs in das ANSYS-Benutzer-Menü	663
24	Zusammenfassung	669
	Literatur	673
	Sachverzeichnis	675