

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Formoptimierung von Isolatoren</b>	<b>4</b>
2.1	Auswahl des Optimierungszieles .....	5
2.2	Möglichkeiten zur Durchführung der Konturveränderungen .....	9
2.3	Erste Versuche mit dem Däumlingschen Verfahren. Folgerungen .....	11
<b>3</b>	<b>Feldberechnung und Singularitäten</b>	<b>13</b>
3.1	Das Feldberechnungsprogramm SISTFELD .....	13
3.1.1	Theoretische Grundlagen des Oberflächenladungsverfahrens .....	14
3.1.2	Nachbildung der Flächen im Programm SISTFELD .....	15
3.1.3	Oberflächenladungsverteilung im Programm SISTFELD .....	16
3.2	Erfassung von Singularitäten bei der Feldberechnung .....	16
3.2.1	Behandlung von Singularitäten in den Integranden der Feldintegrale .....	16
3.2.2	Erfassung von Unendlichkeiten in der Ladungsdichte durch das Feldberechnungsprogramm .....	18
3.2.2.1	Unendliche Ladungsdichte an der Kante einer flachen Elektrode .....	19
3.2.2.2	Unendliche Ladungsdichte an einer zweidimensionalen Elektrodenkante .....	25
3.2.2.3	Unendliche Ladungsdichte bei nicht senkrechtem Auftreffen einer dielektrischen Grenzfläche auf eine Elektrode (Einbettungseffekt) .....	29
3.2.2.4	Zusammenfassung .....	36
<b>4</b>	<b>Feldtheoretische Betrachtungen zur Optimierung</b>	<b>37</b>
4.1	Mathematische Formulierung der Optimierungsaufgabe .....	38
4.2	Zusammenhänge zwischen geometrischen Eigenschaften der Flächen und den Feldgrößen eines Lapaceschen Randwertproblemles .....	40

4.3 Die globale Ableitung der Feldstärke nach der normalen Verschiebung eines Punktes auf der Fläche des Randwertproblems .....	44
4.4 Zusammenfassung .....	48
<b>5 Erweiterungen im Feldberechnungsverfahren und Feldberechnungsprogramm</b>	<b>49</b>
5.1 Beschreibung der Integrationsflächen mit parametrischen kubischen Splines .....	50
5.2. Kopplung zwischen Feldberechnungs- und Anwendungsprogrammen	51
5.2.1 Modularer Aufbau des Feldberechnungsprogramms .....	53
5.2.2 Petrinetzmodell zur Steuerung des Ablaufs des Programms .....	54
5.2.2.1 Allgemeines über Petrinetze im Hinblick auf die Steuerung des Feldberechnungsprogramms .....	54
5.2.2.2 Petrinetz für das Feldberechnungsprogramm und Kopplung mit einem beliebigen Anwendungsprogramm ..	56
5.2.3 Kopplung mit dem Optimierungsprogramm .....	61
5.3 Besondere Behandlung von Punkten, die gleichzeitig zu mehreren Konturteilen gehören .....	61
5.3.1 Verbindungen zwischen Konturteilen .....	61
5.3.2 Auftreffen einer dielektrischen Grenzschicht auf eine Elektrode ..	64
5.3.3 Verlauf einer dielektrischen Grenzschicht parallel zu einer Elektrode .....	66
5.3.4 Anwendung auf die Berechnung von flachen Elektroden auf freiem Potential umgeben von verschiedenen dielektrischen Materialien .....	68
5.4 Zusammenfassung .....	72
<b>6 Optimierungsverfahren und Optimierungsprogramm</b>	<b>74</b>
6.1 Die Optimierungsaufgabe .....	74
6.2 Das Optimierungsverfahren .....	76
6.2.1 Globale Betrachtungen .....	76
6.2.2 Die Optimierung als iterativer Prozeß .....	77
6.2.2.1 Der Parametersatz einer Kontur .....	80
6.2.2.2 Die Funktion zur Kennzeichnung der Iterationen .....	82
6.2.2.3 Die Berechnung einer modifizierten Kontur .....	83
6.2.2.3.1 Berechnung der verschobenen Konturen .....	84

6.2.2.3.2	Berechnung der korrigierten Konturen .....	87
6.2.2.3.3	Berechnung der endgültigen, modifizierten Konturen .....	90
6.3	Das Optimierungsprogramm .....	91
<b>7</b>	<b>Berechnung von Anwendungsbeispielen</b>	<b>95</b>
7.1	Hohler Raum in dielektrischem Medium mit homogenem Feld .....	95
7.2	Vergleich mit nach der Tangentialfeldstärke optimierten Anordnungen	100
7.2.1	Scheibenisolator in einer koaxialen Elektrodenanordnung .....	100
7.2.2	Stützisolator .....	105
7.3	Optimierter Isolator als Alternative zu einer gesteuerten Durchführung	108
7.4	Bewertung der Ergebnisse .....	118
<b>8</b>	<b>Schlußbetrachtungen</b>	<b>120</b>
8.1	Zusammenfassung .....	120
8.2	Weiterentwicklungsmöglichkeiten .....	121
8.2.1	Entwicklung eines globalen Verfahrens .....	121
8.2.2	Möglichkeiten zur Optimierung bei dreidimensionalen Feldern ...	122
<b>Anhang A1: Datensatz für das Feldberechnungsprogramm</b>		<b>123</b>
<b>Anhang A2: Datensatz für das Optimierungsprogramm</b>		<b>124</b>
<b>Katalog verwendeter Zeichen</b>		<b>131</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>137</b>