

Berichte aus der Elektrotechnik

Jens Christian Rasmussen

**Selbstkalibrierender faseroptischer
Polarisationsanalysator**

D 82 (Diss. RWTH Aachen)

**Shaker Verlag
Aachen 1998**

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1 Theoretische Grundlagen	4
1.1 Polarisierung des Lichts	4
1.2 Jones-Vektor und das Jones-Kalkül	6
1.2.1 Jones-Vektor	6
1.2.2 Jones-Kalkül	7
1.3 Stokes-Vektor und das Mueller-Kalkül	9
1.3.1 Stokes-Vektor	9
1.3.2 Polarisationsgrad	11
1.3.3 Klassische Messung der Stokes-Parameter	11
1.3.4 Mueller-Kalkül	11
1.4 Beziehungen zwischen Jones- und Mueller-Matrizen	14
1.4.1 Berechnung der Mueller-Matrix aus der Jones-Matrix	15
1.4.2 Berechnung der Jones-Matrix aus der Mueller-Matrix	16
1.5 Poincaré-Kugel	17
1.5.1 Polarisationszustände in der Poincaré-Kugeldarstellung	17
1.5.2 Anwendungen der Poincaré-Kugel	18
1.6 Zusammenfassung	21
2 Polarisationsanalysator	23
2.1 Systemkonzept	23
2.2 Polarisierungstransformation	25
2.2.1 Freistrahlanordnungen	25
2.2.2 Integriertoptischer Polarisierungstransformator	26
2.2.3 Faseroptische Polarisierungstransformation	28
2.2.4 Auswahl eines Verfahrens	34
2.3 Inline-Polarimeter	35
2.3.1 Aufbau	35
2.3.2 Äquivalente Analysatorpolarisationen	37
2.4 Offline-Polarimeter	41
2.5 Integriertoptisches Polarimeter	42

Inhaltsverzeichnis

2.6	Kalibrierung mit Referenzpolarimeter	43
2.7	Selbstkalibrierung	46
2.7.1	Simulation	52
2.7.2	Selbstkalibrierung des realen Polarisationsanalysators	64
2.7.3	Fehlerbetrachtung	67
2.8	Zusammenfassung	71
3	Charakterisierung optischer Bauelemente	73
3.1	Polarisationseffekte	73
3.2	Bestimmung der Mueller-Matrix	74
3.3	Festlegung einer Referenzebene	77
3.4	Polarisationsabhängige Verluste	78
3.4.1	Mueller-Matrix Verfahren	79
3.4.2	Jones-Matrix Eigenanalyse	80
3.5	Polarisationsmodendispersion	81
3.5.1	Mueller-Matrix Verfahren	82
3.5.2	Jones-Matrix Eigenanalyse	82
3.6	Depolarisation	83
3.7	Zusammenfassung	83
4	Faseroptische Sensorik	84
4.1	Faseroptische polarimetrische Sensorik	84
4.2	Mueller-Matrix Eigenanalyse	86
4.3	Erweiterte Mueller-Matrix Eigenanalyse	88
4.4	Faseroptische Temperaturmessung	91
4.4.1	Polarisationserhaltende Faser	91
4.4.2	Faser ohne intrinsische Doppelbrechung	95
4.5	Zusammenfassung	98
5	Zusammenfassung und Ausblick	100
	Literaturverzeichnis	102
	Symbolverzeichnis	108
	Abbildungsverzeichnis	110
	Tabellenverzeichnis	112
	Anhang	113