

Symbolverzeichnis.	XII
0 Gesamtübersicht.	1
<u>1 Einführung</u>	3
1.0 Übersicht.	3
1.1 Bedeutung der Zuverlässigkeitstechnik.	3
1.2 Aufgaben und Ziele der Zuverlässigkeitstechnik	5
1.3 Grundbegriffe und Festlegungen in der Zuverlässigkeitstechnik.	9
1.4 Konzept der Systemzuverlässigkeitsanalyse.	15
1.5 Übersicht über die wichtigsten mathematischen Verfahren zur Zuverlässigkeitsberechnung	22
1.6 Zusammenfassung.	25
<u>2 Grundlagen</u>	26
2.0 Übersicht.	26
2.1 Wahrscheinlichkeitsrechnung.	26
2.1.1 Zufällige Ereignisse	27
2.1.2 Logische Verknüpfungen zufälliger Ereignisse	33
2.1.3 Sätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung.	40
2.1.4 Verteilungs- und Dichtefunktionen.	48
2.1.5 Exponentialverteilung.	52
2.2 Stochastische Prozesse	55
2.2.1 Basiskenngrößen.	56
2.2.2 Zweistufiger stochastischer Prozeß	58
2.2.3 Verknüpfung stochastischer Prozesse.	61
2.3 Statistische Ermittlung von Kenngrößen	66

2.4	Zusammenstellung wichtiger Formeln	69
2.5	Zusammenfassung.	70
3	<u>Zustandsraum-Verfahren</u>	72
3.0	Übersicht.	72
3.1	Kombinations-Verfahren	72
3.2	Verfahren der Markoffschen Prozesse.	78
3.2.1	Theoretische Grundlagen.	79
3.2.2	Zustands-Übergangsdigramme.	89
3.2.3	Exakte Berechnung Markoffscher Prozesse.	91
3.2.4	Angenäherte Berechnung Markoffscher Prozesse (Verfahren der wahrscheinlichen Übergänge)	94
3.2.5	Zusammenfassung von Zuständen eines Markoffschen Modells	97
3.3	Zusammenstellung wichtiger Formeln	102
3.4	Zusammenfassung.	109
4	<u>Anwendungen I.</u>	110
Beispiel 4-1	Nicht reparierbare Komponente.	112
Beispiel 4-2	Reparierbare Komponente.	116
Beispiel 4-3	Komponente mit regelmäßiger Überprüfung (Inspektion)	122
Beispiel 4-4	Komponente mit intermittierender Betriebsanforderung.	135
Beispiel 4-5	System mit zwei stochastisch- unabhängigen Komponenten	143
Beispiel 4-6	System mit drei stochastisch- unabhängigen Komponenten	152
Beispiel 4-7	System mit stochastischer Abhängigkeit zwischen in Reihe geschalteten Komponenten	157
Beispiel 4-8	System mit common-mode Ausfällen	163
Beispiel 4-9	System mit begrenzter Instandsetzungskapazität	168
Beispiel 4-10	System mit spontanen und aufschiebbaren Komponentenausfällen	173
Beispiel 4-11	System mit Instandsetzung und Wartung der Komponenten.	179
5	<u>Netzwerk-Verfahren</u>	188
5.0	Übersicht.	188
5.1	Voraussetzungen zur Anwendung der Netzwerk-Verfahren	190

5.1.1	Zweistufige Modelle.	190
5.1.2	Definition der beiden Systemzustände Systembetrieb/Systemausfall.	190
5.1.3	Monotoniebedingungen	191
5.2	Zustands-Blockschaltbilder	196
5.3	Verfahren für logische Serienstrukturen.	199
5.4	Verfahren für logische Parallelstrukturen.	200
5.5	Verfahren der Minimalschnitte.	202
5.5.1	Ermittlung der Minimalschnitte und des Systembetriebes/Systemausfalls	203
5.5.2	Berechnung des Systembetriebes/Systemausfalls. . .	208
5.5.3	Berechnung der Minimalschnitte	211
5.5.4	Näherungsformeln zur Berechnung von Systemen mit stochastisch-unabhängigen Komponenten.	214
5.5.5	Näherungsformeln zur Berechnung von Systemen mit stochastisch-abhängigen Komponenten (Verfahren der Markoffschen Minimalschnitte) . . .	222
5.6	Verfahren der Minimalwege.	227
5.6.1	Ermittlung der Minimalwege und des Systembetriebes/Systemausfalls	228
5.6.2	Berechnung des Systembetriebes/Systemausfalls. . .	231
5.6.3	Berechnung der Minimalwege	234
5.7	Zusammenstellung wichtiger Formeln	235
5.8	Zusammenfassung.	242
<u>6</u>	<u>Anwendungen II</u>	244
Beispiel 6-1	System mit drei stochastisch- unabhängigen Komponenten.	246
Beispiel 6-2	Prozeßrechner	254
Beispiel 6-3	Berücksichtigung von Einzel- und Busausfall in Automatisierungssystemen.	262
Beispiel 6-4	Dezentrales Prozeßautomatisierungssystem.	270
Beispiel 6-5	Ein- und Zweirechnersystem.	278
Beispiel 6-6	Elektrisches Energieübertragungssystem.	296
Beispiel 6-7	Elektrische Schaltanlagen	313
<u>7</u>	<u>Zusammenfassung.</u>	346
<u>8</u>	<u>Anhang</u>	352
	Literaturverzeichnis	388
	Sachverzeichnis.	394