

Übertragungsverhalten elektrischer Netzwerke

Frequenzgang und Übergangsfunktion

Von Professor Dr.-Ing. P. Vaske

4. Auflage
Mit 94 Bildern, 11 Tafeln
und 93 Beispielen



B. G. Teubner Stuttgart 1990

	Seite
1. Einführung	11
1.1 Verhalten der Eingangsgröße	12
1.2 Verhalten der Ausgangsgröße	15
2. Übertragungsfunktion	17
2.1 Bestimmung von Übertragungsfunktionen mit Verfahren der Wechselstromtechnik	17
2.1.1 Übertragungsbeiwerte	17
2.1.2 Einführung des Operators s	19
2.1.5 Behandlung einfacher passiver Netzwerke	20
2.1.4 Behandlung aktiver Bauglieder	24
2.2 Signalflußplan	27
2.2.1 Elemente von Signalflußplänen	28
2.2.2 Umformung von Signalflußplänen	29
2.2.3 Rückwirkungsfreiheit	33
2.2.4 Entwurf von Signalflußplänen	33
2.2.5 Bestimmung der Übertragungsfunktion aus dem Signalflußplan	37
2.2.6 Behandlung nichtlinearer Bauglieder	41
2.3 Normalform	43
2.3.1 Regeln für das Umformen von Übertra- gungsfunktionen	43
2.3.2 Schwingkreis	44
2.3.3 Beispiele für die Umformung von Über- tragungsfunktionen	45
3. Frequenzgang	49
3.1 Ortskurven des Frequenzgangs	49
3.1.1 Komplexe Zahlenebene und Einheiten	49
3.1.2 Inversion und Sonderwerte	51
3.1.3 Bestimmung von Ortskurven des Frequenz- gangs	53
3.2 Bode-Diagramm	58
3.2.1 Amplitudengang und Phasengang	58
3.2.2 Elementare Übertragungsglieder	61
3.2.3 Beispiele für das Bode-Diagramm	70

	Seite
3.2.4 Rückführung	78
3.2.5 Gesetz von Bode	84
Übergangsverhalten	86
4.1 Verhalten der Speicher	86
4.2 Differentialgleichung	87
4.2.1 Aufstellen der Differentialgleichungen	87
4.2.2 Lösung mit Exponentialansatz	89
4.2.3 Überschwingweite und Einschwingzeit	92
4.2.4 Allgemeine stationäre Lösung	96
4.2.5 Komplexe Kreisfrequenz	97
4.3 Funktionentheorie	98
4.3.1 Pole	98
4.3.2 Nullstellen	99
4.3.3 Pol-Nullstellen-Diagramm	100
4.3.4 Partialbruchzerlegung	104
4.3.5 Reihenentwicklung	108
4.4 Laplace-Transformation	109
4.4.1 Wesen einer Transformation	110
4.4.2 Originalbereich und Bildbereich	111
4.4.3 Zeitbereich und Frequenzbereich	111
4.4.4 Übergangsfunktion und Frequenzgang	112
4.4.5 Laplace-Integral	113
4.4.6 Korrespondenzen	114
4.4.7 Wichtigste Rechenregeln	120
4.4.7.1 Multiplikation mit einem konstanten Faktor.	
4.4.7.2 Additionssatz.	
4.4.7.3 Differentiationssatz im Oberbereich.	
4.4.7.4 Faltungssatz.	
4.4.7.5 Verschiebungssatz	
, Anwendungen	130
5.1 Schaltvorgänge mit verschiedenen Erregungen	130
5.1.1 Einschalten von Sinuserregung	130
5.1.1.1 Luftdrossel.	
5.1.1.2 Drossel mit Eisensättigung.	
5.1.1.3 RC-Glied	

	Seite
5.1.2 Impulserregung	135
5.1.2.1 Allgemeine Lösung.	
5.1.2.2 Anwenden des Dirac-Impulses	
5.1.3 Anstiegserregung	139
5.1.4 Exponentialsprungerregung	140
5.2 Induktiv gekoppelte Netzwerke	141
5.2.1 Übertragungsfunktion	141
5.2.2 Sprungantwort	143
5.2.3 Impulsübertrager	144
5-3 Schalten geladener Speicher	144
5.3.1 Ersatzschaltungen	145
5.3.2 Schaltvorgänge	- 147
Anhang	153
Weiterführende Bücher	153
Lösungen zu den Übungsaufgaben	154
Formelzeichen	161
Sachverzeichnis	163