

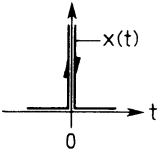
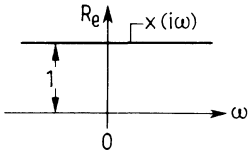
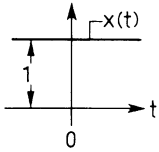
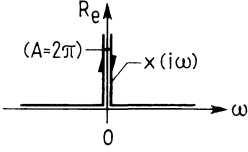
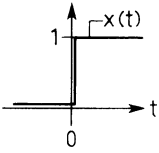
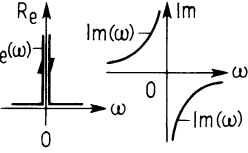
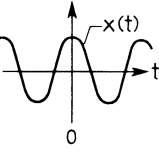
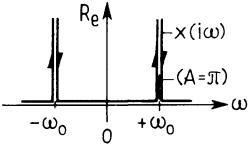
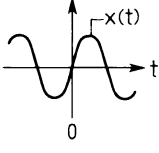
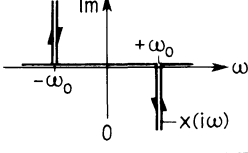
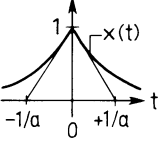
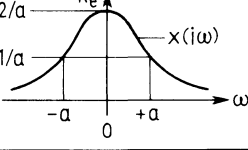
6 Anhang

6.1 Operationsregeln und kleines Lexikon der Fourier-Transformation

Operationsregeln der Fourier-Transformation

1	<p>Definition der Fourier-Transformation:</p> $\mathcal{F}\{x(t)\} = x(i\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \cdot e^{i\omega t} dt = \operatorname{Re}(\omega) + \operatorname{Im}(\omega)$ $\operatorname{Re}(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \cdot \cos(\omega t) dt; \quad \operatorname{Im}(\omega) = i \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \cdot \sin(\omega t) dt$
2	<p>Umkehrformel:</p> $^{-1}\mathcal{F}\{x(i\omega)\} = x(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} x(i\omega) \cdot e^{i\omega t} d\omega$
3	<p>Linearität, Superpositionsprinzip:</p> $x(t) = a \cdot x_1(t) + b \cdot x_2(t) \quad \longleftrightarrow \quad x(i\omega) = a \cdot x_1(i\omega) + b \cdot x_2(i\omega)$
4	<p>Zeitverschiebung:</p> $x(t) \quad \longleftrightarrow \quad x(i\omega); \quad x(t - t_0) \quad \longleftrightarrow \quad e^{-i\omega t_0} \cdot x(i\omega)$
5	<p>Frequenzverschiebung:</p> $x(t) \quad \longleftrightarrow \quad x(i\omega); \quad e^{i\omega_0 t} \cdot x(t) \quad \longleftrightarrow \quad x[i(\omega - \omega_0)]$
6	<p>Differentiation im Zeitbereich:</p> $\frac{d^n}{dt^n} x(t) \quad \longleftrightarrow \quad (i\omega)^n \cdot x(i\omega)$
7	<p>Faltung:</p> $x(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x_1(\tau) \cdot x_2(t - \tau) d\tau \quad \longleftrightarrow \quad x(i\omega) = x_1(i\omega) \cdot x_2(i\omega)$
8	<p>Parseval'sche Formel:</p> $\int_{-\infty}^{+\infty} x^2(t) dt = \frac{1}{2\pi} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} x(i\omega) ^2 d\omega$

Kleines Lexikon der Fourier-Transformation (Fortsetzung)

	$x(t)$	$\mathcal{F}\{x(t)\} = x(i\omega)$
1		$x(i\omega) = R_e(\omega) = 1$ 
2		$x(i\omega) = R_e(\omega) = 2\pi \delta(\omega)$ 
3		$x(i\omega) = R_e + Im$ $R_e(\omega) = \pi \delta(\omega)$ $Im(\omega) = -i/\omega$ 
4		$x(i\omega) = R_e(\omega) = \pi \delta(\omega - \omega_0) + \pi \delta(\omega + \omega_0)$ 
5		$x(i\omega) = Im(\omega) = i\pi \delta(\omega + \omega_0) - i\pi \delta(\omega - \omega_0)$ 
6		$x(i\omega) = R_e(\omega) = \frac{2a}{a^2 + \omega^2}$ 

6.2 Operationsregeln und kleines Lexikon der Laplace-Transformation

Operationsregeln der Laplace-Transformation

	Bildbereich s	Zeitbereich t
	Definition der einseitigen Laplace-Transformation	
1	$x(s) = \int_0^{\infty} e^{-st} \cdot x(t) dt$	$x(t) \quad (t > 0)$
	Laplace-Umkehrformel	
2	$x(s); (s = \delta + i\omega; \delta > 0)$	$x(t) = \frac{1}{2\pi i} \cdot \int_{\delta - i\infty}^{\delta + i\infty} e^{st} \cdot x(s) ds \quad (t > 0)$
3	$k \cdot x(s)$	$k \cdot x(t)$
4	$x_1(s) + x_2(s)$	$x_1(t) + x_2(t)$
5	$x_1(s) \cdot x_2(s)$	$x_1(t) * x_2(t) = \int_0^t x_1(\tau) \cdot x_2(t - \tau) d\tau$
6	$s \cdot x(s) - x(t=0)$	$\frac{d}{dt} x(t)$
7	$s^2 \cdot x(s) - s \cdot x(t=0) - x'(t=0)$	$\frac{d^2}{dt^2} x(t)$
8	$\frac{1}{s} \cdot x(s)$	$\int_0^t x(\tau) d\tau$
9	$e^{-as} \cdot x(s) \quad (a > 0)$	$\begin{cases} x(t-a) & \text{für } t > a \\ 0 & \text{für } t < a \end{cases}$
10	$\frac{d}{ds} x(s)$	$-t \cdot x(t)$
11	$\int_s^{\infty} x(\sigma) d\sigma$	$\frac{x(t)}{t}$
12	$x(as) \quad (a > 0)$	$\frac{1}{a} \cdot x(t/a)$
13	$x(s+a) \quad a \text{ darf komplex sein}$	$e^{-at} \cdot x(t)$
14	$x(s-a) \quad a \text{ darf komplex sein}$	$e^{+at} \cdot x(t)$
15	$\lim_{s \rightarrow \infty} s \cdot x(s) = \lim_{t \rightarrow 0} x(t)$	
16	$\lim_{s \rightarrow 0} s \cdot x(s) = \lim_{t \rightarrow \infty} x(t)$	
	[s · x(s) analytisch in rechter Halbebene einschließlich Imaginär-Achse.]	

Kleines Lexikon der Laplace-Transformation

	Bildfunktion $x(s)$	Zeitfunktion $x(t)$
1	1	$\delta(t)$ (Dirac-Funktion, zur Zeit $t = 0$)
2	$\frac{1}{s}$	$1 = \epsilon(t)$ (Heaviside-Funktion)
3	$\frac{1}{1 + as}$	$\frac{1}{a} \cdot e^{-t/a}$
4	$\frac{1}{(1 + as)(1 + bs)}$	$\frac{e^{-t/a} - e^{-t/b}}{a - b}$
5	$\frac{1}{(1 + as)^2}$	$\frac{1}{a^2} \cdot t \cdot e^{-t/a}$
6	$\frac{1}{(1 + as)(1 + bs)(1 + cs)}$	$\frac{a(b - c)e^{-t/a} + b(c - a)e^{-t/b} + c(a - b)e^{-t/c}}{(a - b)(a - c)(b - c)}$
7	$\frac{1}{(1 + as)(1 + bs)^2}$	$\frac{a}{(b - a)^2} e^{-t/a} + \frac{(b - a)t - ab}{b(b - a)^2} e^{-t/b}$
8	$\frac{1}{(1 + as)^3}$	$\frac{1}{2a^3} t^2 \cdot e^{-t/a}$
9	$\frac{1}{(1 + as)^4}$	$\frac{1}{6a^4} t^3 \cdot e^{-t/a}$
10	$\frac{1}{s(1 + as)}$	$1 - e^{-t/a}$
11	$\frac{1}{s(1 + as)(1 + bs)}$	$1 + \frac{a e^{-t/a} - b e^{-t/b}}{b - a}$
12	$\frac{1}{s(1 + as)^2}$	$1 - \frac{a + t}{a} \cdot e^{-t/a}$
13	$\frac{1}{s(1 + as)(1 + bs)(1 + cs)}$	$1 - \frac{a^2}{(a - b)(a - c)} e^{-t/a} - \frac{b^2}{(b - a)(b - c)} e^{-t/b}$ $- \frac{c^2}{(c - a)(c - b)} e^{-t/c}$
14	$\frac{1}{s(1 + as)(1 + bs)^2}$	$1 - \frac{a^2}{(a - b)^2} e^{-t/a} + \left[\frac{t}{a - b} + \frac{b(2a - b)}{(a - b)^2} \right] e^{-t/b}$
15	$\frac{1}{s(1 + as)^3}$	$1 - \left[1 + \frac{t}{a} + \frac{t^2}{2a^2} \right] e^{-t/a}$

Kleines Lexikon der Laplace-Transformation (Fortsetzung)

	Bildfunktion $x(s)$	Zeitfunktion $x(t)$
16	$\frac{1}{s^2}$	t
17	$\frac{1}{s^2(1+as)}$	$t - a + a \cdot e^{-t/a}$
18	$\frac{1}{s^2(1+as)(1+bs)}$	$t - a - b + \frac{b^2 \cdot e^{-t/b} - a^2 \cdot e^{-t/a}}{b - a}$
19	$\frac{1}{s^2(1+as)^2}$	$t - 2a + (t + 2a) \cdot e^{-t/a}$
20	$\frac{1}{s^2(1+as)(1+bs)(1+cs)}$	$t - (a + b + c) - \frac{1}{(a-b)(b-c)(c-a)} \cdot$ $[a^3(b-c)e^{-t/a} + b^3(c-a)e^{-t/b} +$ $+ c^3(a-b)e^{-t/c}]$
21	$\frac{1}{s^2(1+as)(1+bs)^2}$	$t - a - 2b + \frac{a^3 e^{-t/a}}{(a-b)^2} + \frac{b t e^{-t/b}}{(b-a)} +$ $+ \frac{b^2(2b-3a)}{(b-a)^2} e^{-t/b}$
22	$\frac{1}{s^2(1+as)^3}$	$t - 3a + (3a + 2t + \frac{t^2}{2a}) e^{-t/a}$
23	$\frac{1}{s^3}$	$\frac{1}{2} t^2$
24	$\frac{1}{s^3(1+as)}$	$\frac{t^2}{2} - at + a^2(1 - e^{-t/a})$
25	$\frac{1}{s^3(1+as)(1+bs)}$	$\frac{t^2}{2} - (a+b)t - \frac{b^3(1 - e^{-t/b}) - a^3(1 - e^{-t/a})}{(a-b)}$
26	$\frac{1}{s^3(1+as)^2}$	$\frac{t^2}{2} - 2at + 3a^2 - a(t + 3a)e^{-t/a}$
27	$\frac{1}{s^3(1+as)^3}$	$\frac{t^2}{2} - 3at + 6a^2 - (6a^2 + 3at + \frac{t^2}{2}) e^{-t/a}$

Kleines Lexikon der Laplace-Transformation Fortsetzung

	Bildfunktion x(s)	Zeitfunktion x(t)
28	$\frac{s}{1+as}$	$-\frac{1}{a^2} \cdot e^{-t/a} + \frac{1}{a} \cdot \delta(t=0)$
29	$\frac{s}{(1+as)(1+bs)}$	$\frac{a \cdot e^{-t/b} - b \cdot e^{-t/a}}{ab(a-b)}$
30	$\frac{s}{(1+as)^2}$	$\frac{1}{a^3} \cdot (a-t) \cdot e^{-t/a}$
31	$\frac{s}{(1+as)(1+bs)(1+cs)}$	$\frac{(c-b)e^{-t/a} + (a-c)e^{-t/b} + (b-a)e^{-t/c}}{(a-b)(b-c)(a-c)}$
32	$\frac{s}{(1+as)(1+bs)^2}$	$\frac{-b^2 \cdot e^{-t/a} + [b^2 + (a-b)t] e^{-t/b}}{b^2(a-b)^2}$
33	$\frac{s}{(1+as)^3}$	$\left(\frac{t}{a^3} - \frac{t^2}{2a^4}\right) \cdot e^{-t/a}$
34	$\frac{1}{s^n}$	$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!}$
35	$\frac{1}{(1+as)^n}$	$e^{-t/a} \cdot \frac{t^{n-1}}{a^n(n-1)!}$
36	$\frac{1}{s^2 + c_1 s + c_0}$	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{\sqrt{c_0^2 - \frac{c_1^2}{4}}} \cdot e^{-c_1 t/2} \cdot \sin\left(t \cdot \sqrt{c_0 - \frac{c_1^2}{4}}\right); \\ \hspace{15em} (c_0 > c_1^2/4) \\ \\ \frac{1}{\sqrt{\frac{c_1^2}{4} - c_0}} \cdot e^{-c_1 t/2} \cdot \sinh\left(t \cdot \sqrt{\frac{c_1^2}{4} - c_0}\right); \\ \hspace{15em} (c_0 < c_1^2/4) \end{array} \right.$
37	$\frac{1}{s^2 + c_0}$	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{\sqrt{c_0}} \cdot \sin(\sqrt{c_0} \cdot t); \quad (c_0 > 0) \\ \\ \frac{1}{\sqrt{-c_0}} \cdot \sinh(\sqrt{-c_0} \cdot t); \quad (c_0 < 0) \end{array} \right.$
38	$\frac{s}{s^2 + c_0}$	$\left\{ \begin{array}{l} \cos(\sqrt{c_0} \cdot t); \quad (c_0 > 0) \\ \\ \cosh(\sqrt{-c_0} \cdot t); \quad (c_0 < 0) \end{array} \right.$

Literaturverzeichnis

- [1] Campbell, G.A., Foster, R.M.: Fourier Integrals for practical Applications. Bell Telephone System Monograph B 584
- [2] Cooley, J.W., Tukey, J.W.: An Algorithm for the Machine Calculation of Complex Fourier Series. Math. Comp. Vol. 19, 1965
- [3] Doetsch, G.: Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation. Oldenbourg-Verlag 1967 (3. Aufl.)
- [4] Hännny, J.: Regelungstheorie. Verl. Leemann Co, 1946
- [5] Profos, P.: Handbuch der industriellen Meßtechnik. Vulkan-Verlag 1977 (2. Aufl.)
- [6] Isermann, R.: Theoretische Analyse der Dynamik industrieller Prozesse. BI-Hochschultaschenbücher 1971
- [7] Gupta, S.C.: Performance of Process Models. Preprint of the III IFAC Congress, London 1966
- [8] Strobel, H.: System-Analyse, Akademie-Verlag 1975
- [9] Morf, R.: Analyse de la qualité des modèles mathématiques de systèmes dynamiques nonlinéaires. Diss. ETH Zürich 1980
- [10] Winkel, G.: Stochastische Systeme – Analyse und Synthese. Akad. Verlagsgesellschaft, Wiesbaden 1977
- [11] Landgraf, C., Schneider, G.: Elemente der Regelungstechnik. Springer-Verlag 1970
- [12] Isermann, R.: Experimentelle Analyse der Dynamik von Regelsystemen. BI-Hochschultaschenbücher 1971
- [13] Gewinner, K.: Modellbildung technischer Prozesse unter besonderer Berücksichtigung der bei der Regelung und Überwachung benötigten Modellvereinfachung. PDV-E51 (1975), Fraunhofer-Gesellschaft Karlsruhe
- [14] Malakatas, N.: Verfahren der Modellvereinfachung durch lineare Approximation bei durch Systeme von quadratischen Differentialgleichungen beschriebenen Prozessen. Diss. ETH Zürich 1980
- [15] Strejcek, V.: Näherungsverfahren für aperiodische Übergangscharakteristiken. Regelungstechnik 1959, S. 124
- [16] Prautsch, A.: Beitrag zur Wendetangentenmethode für lineare proportionale Verzögerungsglieder. msr 1965, S. 10
- [17] Brown, G.S., Campbell, D.P.: Principles of Servomechanisms. Verlag Wiley, 1948
- [18] Grünwald, E.: Lösungsverfahren der Laplace-Transformation. Archiv für Elektrotechnik 1941, S. 379
- [19] Oppelt, W.: Kleines Handbuch technischer Regelvorgänge. Verlag Chemie, 1972 (5. Aufl.)
- [20] Giloi, W., Lauber, R.: Analogrechnen. Springer Verlag 1963

- [21] P r o f o s, P.: Die Regelung von Dampfanlagen. Springer Verlag 1962
- [22] C o l l a t z, L.: Differentialgleichungen. Verlag Teubner 1967 (5. Aufl.)
- [23] A m m o n, W.: Schaltungen der Analogrechentechnik. Oldenbourg-Verlag 1966
- [24] S c h l i t t, H.: Systemtheorie für regellose Vorgänge. Springer Verlag 1960
- [25] W i l d e D o u g l a s, I.: Optimum Seeking Methods. Verlag Prentice-Hall 1964
- [26] P r o f o s, P.: Zur praktischen Abschätzung der Grenzfrequenz analoger stochastischer Signale bei der Beurteilung der dynamischen Eignung von Meßsystemen. Neue Technik 1976, S. 169
- [27] S t r o b e l, H.: Systemanalyse mit determinierten Testsignalen. VEB Verlag Technik 1968
- [28] S t a f f i n, H.K., S t a f f i n, R.: Approximation of Transfer Functions from Frequency Response Data. Instruments and Control Systems, Vol. 38 (1965), S. 137

Sachverzeichnis

- Abtasttheorem 24
- Aliasing-Fehler 24
- Allpaßglied 122
- Amplitude 20, 25
- Amplituden/bereich 42
 - dichte, komplexe 34
 - –, spektrale 34, 36
 - gang 61
 - häufigkeitsdichte 42
 - spektrum 27, 31, 102
- Analyse, inverse 130
- Anfangsbedingungen 131
- Anregung, harmonische 100, 136
 - , periodische 137
- Anti-Aliasing-Filter 25
- Antiparallelschaltung 83
- Antwortfunktion 59, 75
- Äquivalenzprinzip 48
- Ausgangsgröße 15, 16
- Ausgleichsfläche 117
- Auswertegeräte zur Systemidentifikation 151
- Autokorrelationsfunktion 44, 159
- Autokovarianzfunktion 44

- Bandbreite** 103
- Bandrauschen** 50
- Beharrungseigenschaften linearer Systeme 92
- Beobachtbarkeit 70
- Beschreibung, mathematische, von Systemen 58
- Beschreibungsfunktion 62, 72
- Betragsmittelwert 41
- Binärsignal 21
- Blockschaltbild 15, 17
- Bode-Diagramm 86
- Breitbandrauschen 50

- Carson-Wagner-Transformation 37

- Dämpfungsgrad** 111
- Darstellung, komplexe 26
 - , spektrale 27
- Deconvolution 155
- Dezibel 86
- Differentialgleichung 58, 75
 - des Eigenverhaltens 95
 - , homogene 133
 - Differentialgleichung, inhomogene 133
 - , nichtlineare 69
 - Differenzierglied 94, 106
 - Dirac-Funktion 75
 - Duhamel-Integral 87

- Eckfrequenz 110
- Effektivwert 40
- Eigen/lösung 95, 98
 - verhalten 94, 98
 - wert 95
- Eingangs/aktion 14, 16
 - gröÙe 14, 16
- Einheits-Impulsantwort 76
 - -Nadelfunktion 36, 75
 - -Sprungantwort 76
 - -Sprungfunktion 76
- Einschwing/verhalten 100
 - vorgang 100
- Elementarbausteine, lineare 104
- Ensemble-Mittelwert 39
- Ergodizität 39
- Erhaltungstendenz 44
- Erwartungswert 40
- Euler-Relation 26

- Faltung, inverse 155, 159
- Faltungsoperation 87
- Fehlerfunktional 160
- Filtermethode zur Bestimmung von Leistungsdichtespektren 51
- Filterung 25
- Fourier-Analysator 51
 - -Koeffizient 30, 33
 - - –, komplexer 30
 - -Reihe 29
 - -Transformation 34
 - -Transformierte 34
- Frequenz 20
 - bereich 25, 60, 78, 103
 - – von Modellen 150
 - erhaltungsprinzip 90
 - gang 102
 - –, komplexer 60, 79
- Fundamental/aufgaben der Systemdynamik 17, 130
 - schaltungen, lineare 84
- Funktion, gerade 31, 34
 - , ungerade 31, 34

Funktionslexikon der Fourier-Transformation 35

Gauß-Verteilung 42
 Gegenkopplung 83
 Genauigkeit von Prozeßmodellen 56
 Gewichtsfunktion 76
 Glockenkurve 43
 Grenzfrequenz 103
 –, Abschätzung der 153
 Grundbaustein, linearer 83
 Grundharmonische 29, 64, 157

Heavyside-Funktion 76
 Hurwitz-Determinante

Impuls/reihe 24
 – signal 60
 Informationsparameter 19
 – träger 15
 Integrierglied 94, 104

Kennlinie, statische 93
 Kettenschaltung 83
 Kompensation 83
 Komponente, lineare 83
 Korrelator 51
 Kreisfrequenz 25
 Kreisschaltung 83
 Kreuzkorrelationsfunktion 46, 159
 Kreuzleistungsdichte, spektrale 48

Lag-Element 120
 Laplace-Operator 37
 – -Transformation 37
 – -Transformierte 37
 Lead-Element 120
 Leistungsdichte, spektrale 48, 159
 – spektrum 51
 Linearisierung 69, 72
 –, harmonische 74

Markow-Rauschen 140
 Methode der kleinen Schwankungen 72
 Mitkopplung 83
 Mittelwert, arithmetischer 29, 40
 –, quadratischer 40
 –, zeitlicher 39
 Modell/abgleich 149
 – anpassung 70
 – bildung 57

Modell/bildung, deduktive 64
 – –, experimentelle 18, 64, 69, 148
 – –, Methoden der 64
 –, empirisches 154
 – genauigkeit 70, 150
 –, lineares, zeitinvariantes 72, 74
 –, mathematisches 12, 19
 –, nichtparametrisches 149, 154
 –, numerisches 12
 –, parametrisches 149, 154
 – überprüfung, experimentelle 66
 Momentanwert 20

Nadel/funktion 36, 50, 60
 – signal 36
 Normalverteilung 42
 Nullstelle der Übertragungsfunktion 80
 Nutzsignal 19
 Nyquist-Diagramm 61

Oberwellen 29
 On line-Verfahren der Systemidentifikation 150
 Open loop-Verfahren der Systemidentifikation 149
 Optimum, technisch-wirtschaftliches 148
 Ortskurve des Frequenzgangs 61
 Ortskurvenbild der Übertragungsfunktion 79

Parallelschaltung 83
 Parameteränderung 124
 Parseval-Theorem 49, 139
 Phase 25
 Phasen/gang 61
 – spektrum 27, 31, 102
 Pol der Übertragungsfunktion 80, 95
 – -Nullstellen-Verteilung 80
 Proportionalglied 104
 Prozeßidentifikation (s. a. Systemidentifikation) 18
 Prozeßmodell 12, 55, 131
 –, deterministisches 55
 –, empirisches 55, 70
 –, lineares 56
 – mit konzentrierten Parametern 58, 60, 62
 – mit verteilten Parametern 58, 60, 62
 –, nichtlineares 56
 –, nichtparametrisches 56
 –, parametrisches 56
 –, qualitatives 65

- Prozeßmodell, quantitatives 66
 –, statistisches 55
 –, theoretisches 55, 70
- Rauschen; weißes** 50, 140
 Realisierungsbedingung 128
 Rechtecksignal 36
 Resonanzfrequenz 113, 114
 rms-Wert 40
 Rückwärts-Analyse 130, 138
- Schmalbandrauschen** 50
 Schwingen, erzwungenes 100
 Serieschaltung 83
 Shannon'sches Theorem 24
Signal 15
 –, allgemein periodisches 30
 –, analoges 21
 –, aperiodisches 21
 – beschreibungsmittel, deterministische 53
 – –, stochastische 54
 –, determiniertes 21, 52, 132
 –, digitales 21
 –, diskontinuierliches 21
 –, diskretes 21
 – flußplan 16, 17
 –, harmonisches 25
 – im engeren Sinne 17
 – im weiteren Sinne 17
 –, instationäres 22
 –, kontinuierliches 21
 – modell 12, 19, 131
 –, monotones 22
 –, oszillatorisches 22
 –, periodisches 21
 – pfad 16
 –, stationäres 21
 –, stochastisches 21, 39, 52, 139
 – verknüpfung, lineare 89
 –, zeitlich begrenztes 35
 –, zeitlich nicht begrenztes 35
Spektrum 102
 –, diskretes 27
 –, kontinuierliches 34
Sprungfunktion 60
Stabilität, asymptotische 98
 – im technischen Sinn 99
 – linearer Systeme 97
Stabilitätsprüfverfahren 98
Standardabweichung 41
 –, Abschätzung der 153
- Stationarität** 39
Steuerbarkeit 69
Störsignal 19
Struktur/änderung 125
 – ergänzung 128
 – schema 16
 – stabilität 110
 – umwandlungsregeln 90
Suchstrategie 145, 160
Summenhäufigkeits/papier 44
 – verteilung 44
Superpositions/gesetz 46
 – prinzip 89
System 14, 16
 – analyse 17, 130
 –, astatisches 93
 – bausteine, lineare 104, 107
 –, differenzierendes 94
 –, dynamisches 15, 16, 54
 – grÖße 14, 16
 – identifikation 18, 69, 148
 – –, Closed loop-Verfahren 149
 – –, off line-Verfahren 150
 – –, on line-Verfahren 150
 – –, open loop-Verfahren 149
 –, integrierendes 94
 – –, inverse 18
 –, lineares 72
 – mit Ausgleich 93
 – mit konzentrierten Parametern 58, 60
 – mit verteilten Parametern 58, 60
 – modell 12, 131
 – ohne Ausgleich 93
 – parameter 15, 17
 –, statisches 93
 – struktur 15, 17
 – synthese 18, 140
 – –, direkte 141
 – –, indirekte 145
- Tast/frequenz** 25
 – periode 24
Testfunktion, normierte 75
Testsignal 59, 151
 –, determiniertes 153
 –, harmonisches 154, 157
 –, kombiniertes 154, 157
 –, künstliches 152
 –, natürliches 152
 –, periodisches 154, 157
 –, stochastisches 153, 159
Totzeit 117
 – glied 117

- Überlagerung 83
- Übertragungsfaktor, statischer 93, 104
 - funktion 62, 76, 78
 - matrix 59
 - prozeß 15, 16
 - verhalten 15, 17
 - –, realisierbares 142
- Varianz 41
- Verschwindensglied 120
- Verstärkung 73, 93
- Verteilungsfunktion 42
- Verzögerungsglied 1. Ordnung 107
 - 2. Ordnung 110
 - höherer Ordnung 114
- Vorgang, dynamischer 14
- Vorhaltglied 118
- Vorwärts-Analyse 130, 138
- Wiener-Khintchine-Theorem 49
- Wirkleistungsdichte, spektrale 48
- Wurzelort 95
 - verfahren der Systemsynthese 144
- Zeitbereich 58, 75
 - , Beschreibung im 23
- Zuordnungsgesetz 19
- Zustand, eingeschwungener 100
- Zustands/raum-Darstellung 59
 - variable 59
 - vektor 59

Teubner Studienbücher Fortsetzung

Physik Fortsetzung

Mayer-Kuckuk: **Atomphysik**

Eine Einführung. 2. Aufl. 233 Seiten. DM 28,—

Mayer-Kuckuk: **Kernphysik**

Eine Einführung. 3. Aufl. 349 Seiten. DM 30,80

Raeder u. a.: **Kontrollierte Kernfusion**

Grundlagen ihrer Nutzung zur Energieversorgung. 408 Seiten. DM 34,—

Rohe: **Elektronik für Physiker**

Eine Einführung in analoge Grundschaltungen. 247 Seiten. DM 24,80

Walcher: **Praktikum der Physik**

4. Aufl. 408 Seiten. DM 28,—

Wiesemann: **Einführung in die Gaselektronik**

Grundlagen der Elektrizitätsleitung in Gasen
282 Seiten. DM 25,80

Mechanik

Becker: **Technische Strömungslehre**

Eine Einführung in die Grundlagen und technischen Anwendungen
der Strömungsmechanik. 4. Aufl. 152 Seiten. DM 17,80

Becker/Bürger: **Kontinuumsmechanik**

Eine Einführung in die Grundlagen und einfache Anwendungen
228 Seiten. DM 32,— (LAMM)

Becker/Piltz: **Übungen zur Technischen Strömungslehre**

2. Aufl. 136 Seiten. DM 16,80

Böhme: **Strömungsmechanik nicht-newtonscher Fluide**

280 Seiten. DM 34,— (LAMM)

Hahn: **Bruchmechanik**

Einführung in die theoretischen Grundlagen. 221 Seiten. DM 34,— (LAMM)

Magnus: **Schwingungen**

Eine Einführung in die theoretische Behandlung von Schwingungs-
problemen. 3. Aufl. 251 Seiten. DM 26,80 (LAMM)

Magnus/Müller: **Grundlagen der Technischen Mechanik**

2. Aufl. 300 Seiten. DM 28,80 (LAMM)

Müller/Magnus: **Übungen zur Technischen Mechanik**

292 Seiten. DM 28,80 (LAMM)

Wieghardt: **Theoretische Strömungslehre**

Eine Einführung. 2. Aufl. 237 Seiten. DM 26,80 (LAMM)