

FORSCHUNGSBERICHTE DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN

Nr. 1081

Herausgegeben

im Auftrage des Ministerpräsidenten Dr. Franz Meyers

von Staatssekretär Professor Dr. h. c. Dr. E. h. Leo Brandt

DK 621.372.5:621.397.12

Dipl.-Ing. Otto Herrmann

Dipl.-Ing. Jochen Jess

Dr.-Ing. Wilhelm Schüßler

*Institut für Elektrische Nachrichtentechnik
an der Rhein.-Westf. Technischen Hochschule Aachen*

Zur Auswahl optimaler impulsformender Netzwerke



WESTDEUTSCHER VERLAG · KÖLN UND OPLADEN · 1962

ISBN 978-3-663-04158-0 ISBN 978-3-663-05604-1 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-663-05604-1

Verlags-Nr. 011081

© 1962 Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen

Gesamtherstellung: Westdeutscher Verlag

Inhalt

Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen	6
Übersicht	9
1. Einleitung	10
2. Beurteilung impulsformender Netzwerke	12
2.1 Allgemeines	12
2.2 Bewertungsmaß für Impulsformer	15
3. Untersuchungsmethode und Berechnungsverfahren	20
3.1 Allgemeines	20
3.2 Verfahren am Analogrechner	20
3.3 Berechnung des Frequenz- und Zeitverhaltens am Digitalrechner	22
3.4 Anmerkungen zur Synthese	25
4. Hinweise für die Benutzung der Kurventafeln	29
5. Bekannte impulsformende Netzwerke	32
5.1 Transzendente Übertragungsfunktionen und ihre Näherungen	32
5.2 Netzwerke mit charakteristischem Frequenzgang	42
5.21 Besselfilter	42
5.22 Laufzeitfilter	49
5.23 Übergangsfilter	53
5.3 Netzwerke mit charakteristischem Zeitverhalten	59
5.4 Durch Probieren gefundene Filter	63
5.41 Allgemeines	63
5.42 Kopplungsnetzwerke in Breitbandverstärkern	63
5.43 An einem Modelltiefpaß ermittelte Impulsformer	67
6. Neuere Ergebnisse	74
6.1 Übersicht und Kennzeichnung der Filter	74
6.2 Mögliche Übertragungsfunktionen	75
6.3 Diskussion der Ergebnisse	76
6.4 Katalog der Schaltungen optimaler Impulsformer	97
7. Zusammenfassung und Schluß	100
8. Literaturverzeichnis	101

Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen

t, τ'	Zeit
T, τ	bestimmte Zeitdauer
t_N	normierende Zeit
t_g	»Grenzzeit« eines impulsformenden Netzwerkes
$t_0, t_1, t_2 \dots$	feste Zeitwerte
f	Frequenz
$\omega = 2 \pi f$	Kreisfrequenz
f_N	normierende Frequenz
f_g	Grenzfrequenz eines impulsformenden Netzwerkes
$p = \sigma + j\omega$	komplexe Kreisfrequenz
$p' = \frac{p}{\omega_g}$	normierte komplexe Frequenz
$f' = \frac{f}{f_g}$	normierte Frequenz
$t' = t \cdot f_g$	normierte Zeit
$s(t)$	allgemeine Zeitfunktion
$s_1(t)$	Zeitfunktion am Eingang eines linearen Systems
$s_2(t)$	Zeitfunktion am Ausgang eines linearen Systems
$\sigma_0(t)$	Sprungfunktion (Gleichstromschaltvorgang)
$\sigma_1(t)$	Dirac-Stoß
$S(p)$	allgemeine Frequenzfunktion
$\max s(t), \max S(p)$	Maximalwert einer Zeit- bzw. Frequenzfunktion
$S(p) = L \{s(t)\}$ $= \int_0^{\infty} s(t) e^{-pt} dt$	Laplace-Transformierte von $s(t)$

$s(t) = L^{-1} \{S(p)\}$	Inverse Laplace-Transformierte von $S(p)$
$= \frac{1}{2\pi j} \int_{c-j\infty}^{c+j\infty} S(p) e^{pt} dp$	
$A(p) = \frac{L \{s_2(t)\}}{L \{s_1(t)\}}$	Übertragungsfunktion eines Systems
$a_1(t) = L^{-1} \{A(p)\}$	kennzeichnende Zeitfunktion = Antwort des Systems auf einen Dirac-Stoß
$a_0(t) = L^{-1} \left\{ \frac{1}{p} A(p) \right\}$	Übergangsfunktion = Antwort des Systems auf eine Sprungfunktion
$A(j\omega)$	Übertragungsfaktor
$\text{Re } A(j\omega), \text{ Im } A(j\omega)$	Real- bzw. Imaginärteil von $A(j\omega)$
$ A(j\omega) = \sqrt{\text{Re}^2 A(j\omega) + \text{Im}^2 A(j\omega)}$	Betrag von $A(j\omega)$
$\varphi(j\omega) = - \arctan \frac{\text{Im } A(j\omega)}{\text{Re } A(j\omega)}$	Phasenwinkel von $A(j\omega)$
$\tau_g(\omega) = \frac{d\varphi}{d\omega}$	Gruppenlaufzeit von $A(j\omega)$
α, β	Faktoren
$M(p)$	Stromübertragungsfaktor
$N(p)$	Spannungsübertragungsfaktor
$H(p)$	Betriebsübertragungsfaktor
$K(p)$	charakteristische Funktion
$C(p), D(p), E(p), F(p), N(p)$	Polynome von p mit reellen konstanten Koeffizienten
$c_0, c_1, c_2, d_0, d_1, d_2 \dots$	Koeffizienten eines Polynoms
$\left. \begin{matrix} \mu, \nu, \kappa, \lambda \\ m, n, k, l \end{matrix} \right\}$	Indizes
$P_{0\mu}, P_{\infty\nu}$	komplexe Nullstellen bzw. Pole einer Frequenzfunktion
R_ν	Residuum des ν -ten Pols
$\text{Ge} \langle C(p) \rangle$	gerader Anteil eines Polynoms von p
$\text{Un} \langle C(p) \rangle$	ungerader Anteil eines Polynoms von p
$Z_B(p)$	Betriebswiderstand eines Vierpols
$Y_B(p)$	Betriebsleitwert eines Vierpols
R, L, C	reeller Widerstand, Induktivität, Kapazität
R_N	normierender Widerstand

U	komplexe Spannung
I	komplexer Strom
U_q, I_q	eingeprägte Spannung bzw. eingepprägter Strom
l, c	normierte Induktivität, Kapazität