



Doctoral Thesis

Beitrag zur Analyse, Optimierung und Synthese von aktiven RC-Netzwerken

Author(s):

Horn, Petr Jan

Publication Date:

1978

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000138897> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

BEITRAG ZUR ANALYSE, OPTIMIERUNG UND
SYNTHESE VON AKTIVEN RC-NETZWERKEN.

ABHANDLUNG

zur Erlangung des Titels eines
Doktors der Technischen Wissenschaften
der
EIDGENOESSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE ZUERICH

vorgelegt von
HORN PETR JAN
Dipl. Ing. ETH
geboren am 31.7.1946
von Tschechoslowakei

Angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. G.S. Moschytz, Referent
Prof. Dr. W. Guggenbühl, Korreferent

Zürich 1978

Zusammenfassung.

Die vorliegende Arbeit bringt einige neue Beiträge zur Analyse, Optimierung und Synthese der aktiven RC-Netzwerke.

Im ersten Kapitel wird die Analyse der aktiven RC-Netzwerke behandelt. Die Vorteile der Anwendung der Theorie der Signalflussdiagramme auf die Berechnung der Netzwerkfunktionen, deren Sensitivitäts- und Gain-Sensitivity Product Funktionen werden gezeigt. Die Möglichkeit der Messungen des Gain-Sensitivity Products einer Uebertragungsfunktion wird für bestimmte Netzwerke diskutiert.

Im zweiten Kapitel wird eine Optimierungsmethode der aktiven RC-Netzwerke vorgeschlagen. Die zu optimierenden Zielfunktionen berücksichtigen die Änderungen der passiven und aktiven Elemente, die von der angewendeten Technologie abhängig sind.

Im dritten Kapitel wird eine neue Synthese-Methode der Eingangsimpedanzen mit einem einzigen Operationsverstärker entwickelt, die zur Realisierung von allen möglichen kanonischen Eingangsimpedanzen 2. Ordnung mit Einverstärkerschaltungen führt.

Im letzten Kapitel werden zwei Einverstärker- mit einer Zweiverstärker Eingangsimpedanz und einer Kaskade-Realisierung am Beispiel eines Tiefpasses 9. Ordnung theoretisch und praktisch verglichen. Es hat sich dabei gezeigt, dass eine Realisierung mit den Einverstärker-Impedanzen fast so gut wie die Realisierung mit den Zweiverstärker-Impedanzen und besser als die Kaskade-Realisierung ist.

Abstract.

This Thesis examines some new aspects concerning the analysis, optimization and synthesis of active RC networks.

The first part deals with the analysis of active RC networks. The advantages of signal-flow graph theory used for the calculation of general network functions, their sensitivity and gain-sensitivity product functions are then presented. It is shown that the gain-sensitivity product of the transfer function can readily be measured for most general networks.

The second part describes the optimization of active RC networks. The objective functions to be optimized include the changes of the active and passive elements as well as the influence of the technology used.

A new driving-point impedance synthesis method for single-opamp networks is given in the third part. This method yields all possible canonical realizations of second-order driving-point impedances using a single opamp.

The last part compares two single-opamp driving-point impedance realizations with a dual-opamp driving-point impedance and a known cascade realization theoretically and practically. A lowpass filter of ninth order is used for this comparison. It is shown that the single-opamp is nearly as good as the dual-opamp driving-point realization and better than the cascade realization.