



Doctoral Thesis

Beiträge zur Kenntnis des Signal- und Rauschersatzschaltbildes von UHF-Transistoren

Author(s):

Thommen, Werner

Publication Date:

1965

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000093185> →

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](#).

Prom. Nr. 3658

**Beiträge
zur Kenntnis des Signal-
und Rauschersatzschaltbildes
von UHF-Transistoren**

VON DER

**EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE IN ZÜRICH**

ZUR ERLANGUNG

**DER WÜRDE EINES DOKTORS DER
TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN**

GENEHMIGTE

PROMOTIONSARBEIT

VORGELEGT VON

Werner Thommen

dipl. El.-Ing. ETH

von Riehen (Kt. Basel-Stadt)

Referent: Herr Prof. Dr. M. J. O. Strutt

Korreferent: Herr Prof. Dr. G. Epprecht

Zürich 1965

Offsetdruck: Schmidberger & Müller

EINLEITUNG

Das Rauschen der Transistoren bei hohen Frequenzen wurde schon in verschiedenen Arbeiten behandelt [1 . . . 7]. Dabei ergaben sich recht gute Uebereinstimmungen zwischen den Messungen und der Theorie. In diesen Arbeiten wurde der Vergleich zwischen Messung und Theorie aber immer für Frequenzen unterhalb 300 MHz vorgenommen, d.h. für Frequenzen bei denen der Einfluss der Gehäuseelemente des Transistors vernachlässigt werden kann. Ueber etwa 300 MHz wird das Verhalten eines Transistors stark von seinem Gehäuseaufbau beeinflusst. Dadurch wird die Bestimmung der Eigenschaften des eigentlichen, aktiven Transistors (Transistorpille) recht mühsam. Der Hauptzweck der vorliegenden Arbeit ist die Untersuchung der Frage: kann das Rauschverhalten der Transistoren oberhalb 300 MHz mit denselben Rauschquellen wie bei tieferen Frequenzen erklärt werden?

Das erste Kapitel enthält eine Zusammenstellung der bekannten Rauscheigenschaften eines allgemeinen, linearen Vierpols. Um die Rauschzahl eines Vierpols berechnen zu können, muss ausser den physikalischen Rauschquellen auch das Kleinsignal-Ersatzschaltbild des Vierpols bekannt sein. Im zweiten Kapitel wird deshalb ein Ersatzschaltbild für UHF-Transistoren entwickelt, das auch für Frequenzen um 1000 MHz die wirklichen Verhältnisse einigermaßen richtig wiedergibt. Mit Hilfe dieses Ersatzschaltbildes wird im dritten Kapitel die Rauschzahl berechnet. Das vierte Kapitel enthält die Beschreibung der Messeinrichtung, eine Anzahl Messresultate, die das typische Verhalten eines UHF-Transistors wiedergeben und den Vergleich zwischen Messung und Rechnung.

Die wichtigste Schlussfolgerung dieser Arbeit lässt sich folgendermassen formulieren: die üblichen Ersatzschaltbilder für das Kleinsignal- und das Rauschverhalten von HF-Transistoren können mindestens bis zu Frequenzen von etwa 2 GHz verwendet werden, vorausgesetzt dass die Ersatzschaltbilder um die Gehäuseelemente des Transistors erweitert werden.