

PENGUAT DERAU RENDAH PADA FREKUENSI 1800 MHz

Disusun Oleh:

Nama : Fauzan Helmy

Nrp : 0622131

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

email : fauzanhelmy85@yahoo.co.id

ABSTRAK

Redaman dan derau akan selalu muncul pada setiap informasi yang dikirimkan yang umumnya tidak dapat dihilangkan. Oleh karena itu, pada sistem penerima diperlukan penguat sinyal yang berderau rendah (low noise amplifier), yang disebut LNA.

Pada Tugas Akhir ini, direalisasikan sebuah prototipe Penguat Derau Rendah yang bekerja pada frekuensi tengah 1800 MHz. Pada penguat ini, digunakan transistor BFR96TS sebagai komponen utama yang mempunyai penguatan (gain) maksimum 4.275 dB. Besarnya penguatan juga ditentukan oleh rangkaian prategangan, karena rangkaian ini menentukan titik kerja transistor agar dapat bekerja dan menghasilkan penguatan yang stabil. Untuk penyesuaian impedansi digunakan saluran mikrostrip tunggal seimbang.

Besarnya penguatan dari realisasi alat ini sebesar 1.55 dB terjadi pada frekuensi 1.78 GHz, bergeser 20 MHz dari perancangan. Nilai VSWR input sebesar 1.96, lebih kecil daripada nilai VSWR output yaitu sebesar 2,59. Hal ini terjadi karena adanya redaman yang diakibatkan tidak tepatnya penyesuaian impedansi input ataupun impedansi output dari transistor, atau tidak tepatnya dimensi dari saluran mikrostrip yang digunakan untuk penyesuaian impedansi.

Kata Kunci : Penyesuaian impedansi, saluran mikrostrip, BFR96TS..

LOW NOISE AMPLIFIER AT 1800 MHz FREQUENCY

Composed by:

Nama : Fauzan Helmy

Nrp : 0622131

Electrical Engineering, Maranatha Christian University,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

email : fauzanhelmy85@yahoo.co.id

ABSTRACT

The attenuation and noise always appear when information is transmitted and it generally can not be eliminated. Therefore a low noise amplifier (LNA) is needed in the receiving system to amplify a low noise signal.

For this final project, a prototype of the Low Noise Amplifier which is operated at centre frequency of 1800 MHz was developed. This amplifier uses BFR96TS transistor as the main component which has maximum gain of 4.275 dB. The DC biasing circuit is used because it determines the working point of the transistor and produced a stable gain. The single stub microstrip line is used for the matching impedance.

The prototype produced a gain of 1.55 dB at a frequency of 1.78 GHz which was 20 MHz different from the design value. The VSWR input of 1.96 was smaller than VSWR output of 2.59. An explanation for this is either the input impedance or the output impedance of the transistor not exactly matching the impedance of the microstrip used.

Keyword : Matching Impedance, Microstrip line, BFR96TS.

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	1
I.3 Perumusan Masalah	2
I.4 Tujuan	2
I.5 Pembatasan Masalah	2
I.6 Metodologi	2
I.7 Spesifikasi Alat	2
I.8 Sistematika Pembahasan	3
BAB II DASAR TEORI	
II.1 Transistor Bipolar	4
II.2 Parameter S untuk Kutub-4.....	6
II.3 Penguatan daya	8
II.4 Kestabilan Penguat	9
II.4.1 Sifat - Sifat Lingkaran Penguatan	11
II.4.1.1 Sifat - Sifat Lingkaran Penguatan	11
II.4.2 Transistor Stabil Bersyarat	12
II.5 Saluran Mikrostrip	12
II.6 Impedansi Input.....	14

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT

III.1	Perancangan	15
III.1.1	Spesifikasi	15
III.1.2	Perancangan Diagram Blok Sistem	15
III.2	Pengecekan Kestabilan	16
III.3	Perhitungan Penguatan Maksimum Transistor	17
III.4	Perancangan Rangkaian Pra-tegangan	17
III.5	Perancangan Penyesuai Impedansi	21
III.6	Pembuatan Layout PCB	27
III.7	Pembuatan Mika Film	27
III.8	Pembuatan PCB	27
III.9	Pembuatan Chasing.....	28

BAB IV HASIL DAN ANALISA

IV.1	Peralatan yang Digunakan	29
IV.2	Pengukuran Tegangan dc	29
IV.2.1	Prosedur Pengukuran Tegangan dc	29
IV.2.2	Hasil Pengukuran	30
IV.2.3	Analisis hasil pengukuran	30
IV.3	Pengukuran Respons Frekuensi dan Gain.....	31
IV.3.1	Prosedur Pengukuran Respon Frekuensi dan <i>Gain</i>	31
IV.3.2	Hasil Pengukuran	32
IV.3.3	Analisis hasil pengukuran	34
IV.4	Pengukuran <i>Return Loss</i>	35
IV.4.1	Prosedur Pengukuran <i>Return Loss</i>	35
IV.4.2	Hasil Pengukuran	36
IV.4.3	Analisis hasil pengukuran	38
IV.5	Analisis Alat Secara Keseluruhan.....	4

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1	Kesimpulan	41
V.2	Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA 42

LAMPIRAN – A *Data Book Transistor BFR96TS*

LAMPIRAN – B Foto Data Pengamatan

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 4.1 Perbandingan hasil perhitungan dan pengukuran	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 2.1 Model rangkaian ekivalen Transistor Bipolar	4
2. Gambar 2.2 (a) pra-tegangan pasif (b) pra-tegangan aktif	6
3. Gambar 2.3 Parameter S kutub-4	7
4. Gambar 2.4 Penguat satu tingkat dengan penyesuai impedansi MN ₁ dan MN ₂	8
5. Gambar 2.5 Kutub-4 dengan sumber dan beban	10
6. Gambar 3.1 Diagram Blok Penguatan.....	15
7. Gambar 3.2 Grafik Titik Kerja Transistor	17
8. Gambar 3.3 Rangkaian Pra-tegangan	18
9. Gambar 3.4 Rangkaian Penguat Derau Rendah.....	20
10. Gambar 3.5 <i>Matching Stub</i> Tunggal Seimbang	21
11. Gambar 3.6 <i>Matching Input</i> (Z_S)	24
12. Gambar 3.7 <i>Matching Output</i> (Z_L)	25
13. Gambar 3.8 <i>Layout PCB</i>	27
13. Gambar 3.9 Bagian dalam Alat	28
15. Gambar 3.10 Bagian Luar Alat	28
16. Gambar 4.1 Rangkaian pengukuran dc	30
17. Gambar 4.2 Rangkaian Pengukuran <i>Gain</i>	31
18. Gambar 4.3 Kurva respons <i>gain</i> pada frekuensi tengah 1.7 GHz	32
19. Gambar 4.4 Kurva respons <i>gain</i> pada frekuensi tengah 1.7 GHz.....	33
20. Gambar 4.5 Kurva respons <i>gain</i> pada frekuensi tengah 640 MHz dan 1.78 GHz	33
21. Gambar 4.6 Rangkaian pengukuran <i>return loss</i>	35
22. Gambar 4.7 Return Loss input pada frekuensi 1.63 GHz	36
23. Gambar 4.8 Return Loss output pada frekuensi 1.63 GHz	37
24. Gambar 4.9 Return Loss input pada frekuensi 1.8 GHz	37
25. Gambar 4.10 Return Loss output pada frekuensi 1.8 GHz	38