



**PROPOSAL PENGAJUAN TUGAS AKHIR
PERANCANGAN DAN REALISASI PENGUAT DAYA
MENGUNAKAN MONOLITHIC MICROWAVE
INTEGRATED CIRCUITS GALI2+ UNTUK APLIKASI
RADAR C-BAND PADA FREKUENSI 5,6 GHZ**

**BIDANG KEGIATAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR PROGRAM D4 TEKNIK
TELEKOMUNIKASI**

Diusulkan oleh:

Fhadz Dwi Bayu Pangestu

151344013 / 2015

**POLITEKNIK NEGERI BANDUNG
BANDUNG
2019**

PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Judul Kegiatan | : Perancangan Dan Realisasi Penguat Daya menggunakan Monolithic Microwave Integrated Circuits Gali 2+ untuk Aplikasi Radar C-Band pada Frekuensi 5,6 Ghz |
| 2. Bidang Kegiatan | : Proposal Tugas Akhir Program D4 Teknik Telekomunikasi |
| 3. Pengusul | |
| a. Nama Lengkap | : Fhadz Dwi Bayu Pangestu |
| b. NIM | : 151344013 |
| c. Jurusan | : Teknik Elektro |
| d. Universitas/Institut/Politeknik | : Politeknik Negeri Bandung |
| e. Alamat Rumah | : Kp Cikiray RT 03 RW 11 Desa Singaparna Kec. Singaparna |
| f. Nomor Tel/HP | : 081221816552 |
| 4. Alamat email | : pangestufhadz@gmail.com |
| 5. Dosen Pendamping | |
| a. Nama Lengkap dan Gelar | : Sutrisno,BSEE.,MT. |
| b. NIDN | : 0019105703 |
| c. Alamat Rumah | : Jl. Intisari No.15 Perumahan Tani Mulya Cimahi / 081321324616 |
| 6. Biaya Kegiatan Total | |
| a. Kemristekdikti | : Rp 3.261.000 |
| b. Sumber lain | : Rp. - |
| 7. Jangka Waktu Pelaksanaan | : 5 (lima) bulan |

Bandung, Januari 2019

Menyetujui,
Dosen Pendamping,

Sutrisno,BSEE.,MT.
NIDN. 0019105703

Ketua Pelaksana Kegiatan



Fhadz Dwi Bayu Pangestu
NIM. 151344013

DAFTAR ISI

PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
BAB II	4
BAB III	5
3.1 Perancang	5
3.2 Realisasi	6
3.3 Pengujian	6
3.4 Analisis	7
3.5 Evaluasi	7
BAB IV	8
4.1. Anggaran Biaya	8
4.2. Jadwal Kegiatan	8
DAFTAR PUSTAKA	9
LAMPIRAN – LAMPIRAN	10
Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Pedamping	10
Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan	15
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Tugas	16
Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Peneliti	17
Lampiran 5. Teknologi yang Hendak Diterapkembangkan	18
Lampiran 6. Datasheet	19

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

C-Band merupakan salah satu gelombang elektromagnetik yang di definisikan oleh IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Enigineers*) untuk frekuensi 4-8 Ghz. Gelombang mikro ini digunakan untuk beberapa komunikasi satelit dan untuk radar.

Radar adalah singkatan dari *radio detection and ranging*, yaitu merupakan sistem gelombang elektromagnetik yang digunakan untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti pesawat terbang, kendaraan bermotor dan informasi cuaca/ hujan. Jenis radar bermacam-macam diantaranya, *Doppler Radar* merupakan jenis radar yang menggunakan Efek Doppler untuk mengukur kecepatan radial dari sebuah objek yang masuk daerah tangkapan radar. Contoh *Doppler Radar* yaitu *Weather Radar* yang digunakan untuk mendeteksi cuaca. (Skolnik, M, 2001).

Salah satu sub sitem dalam radar adalah penguat daya atau *power amplifier*, *power amplifier* berfungsi untuk menguatkan sinyal keluaran sebelum dikirim lewat antena pemancar agar daya yang dipancarkan mempunyai jarak jangkauan yang jauh.

Berdasarkan permasalahan di atas penulis akan merancang dan merealisasikan penguat daya yang dapat digunakan untuk aplikasi radar C-band dengan frekuensi 5,6.

dalam perancangannya, penguat daya akan menggunakan komponen aktif berjenis *Monolithic Microwave Integrated Circuits* (MMIC) Gali2+, komponen aktif ini digunakan karena cenderung stabil, murah, dan ukurannya kecil dibandingkan dengan komponen aktif lainnya seperti transistor BJT ataupun FET. (Mulyadi, Bilqisthi. 2016). MMIC berjenis Gali2+ ini memiliki efisiensi yang tinggi, selain itu memiliki konsumsi tegangan yang rendah dan pita frekuensi yang lebar. Penguat akan dibuat dua tingkat dengan menggunakan komponen aktif yang sama dengan di coupling antar tingkat/*stage* menggunakan *coupling capasitor*, selain itu rangkaian bias yang akan digunakan adalah rangkaian bias aktif.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang timbul pada perancangan dan realisasi sebuah penguat daya yang bekerja di frekuensi 5,6 Ghz adalah bagaimana merancang rangkaian biasing aktif dan penguat daya dua tingkat dengan penyesuaian impedansi menggunakan teknik *single stub* dan penggabungan penguat tingkat satu dan tingkat dua menggunakan kapasitor coupling coupling agar bekerja secara optimal dan merealisasikannya.

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Merancang,dan merealisasikan penguat daya pada pita frekuensi 5,6 Ghz dengan gain ≥ 20 dB, faktor kestabilan > 1 ,dan nilai VSWR antara 1-1,5
2. Merancang dan mensimulasikan penguat daya pada pita frekuensi 5,6 Ghz dengan menggunakan *software* Advanced Design System 2016.
3. Mensimulasikan penguat daya menggunakan impedansi 50Ω dengan frekuensi kerja 5,6 GHz, serta merealisasikan penguat daya menggunakan impedansi 50 dengan frekuensi 5,6 Ghz sebagai pembanding bahwa simulasi yang di lakukan benar.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk tugas akhir ini adalah :

1. Perancangan dan realisasi hanya dikhususkan untuk penguat daya pada aplikasi Radar C-Band dengan Bandwidth 20 Mhz.
2. Bahan atau substrat yang digunakan untuk pembuatan *power amplifier* ini adalah rogers RO4340 atau sejenisnya, dengan ϵ_r 3.5 dan ketebalan 0,30mm.
3. Simulasi menggunakan ADS (*Advanced Design System*) 2016 sebagai simulator.
4. Spesifikasi penguat yang akan dirancang bangun, sebagai berikut:
 - a). Frekuensi : 5,6 GHz
 - b). Bandwidth : 20 Mhz
 - c). Penguatan satu tingkat : ≥ 10 dB

- d). Penguatan dua tingkat : ≥ 20 dB
- e). Impedansi input : 50Ω
- f). Impedansi output : 50Ω
- g). VSWR : ≤ 1.5

1.5 Luaran

Luaran yang diharapkan dari pembuatan proposal ini adalah prototype RF *Amplifier* untuk aplikasi radar C-band yang dapat dimanfaatkan oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dengan memanfaatkan komponen yang ada di pasaran sehingga harganya lebih murah tetapi memiliki tingkat ketahanan yang sangat tinggi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Telah ditinjau beberapa proyek untuk menemukan titik perbedaan dan persamaan dengan proyek yang akan dibuat, serta menjadi landasan dalam pembuatan proyek ini.

Penguat RF dua tingkat pada frekuensi 3 Ghz dengan menggunakan penyesuai impedansi stub ganda untuk aplikasi radar s-band. Menghasilkan *power gain* sebesar 18 dB (Risman, A. Rozak. 2015)

Perancangan dan realisasi penguat daya pada frekuensi s-band untuk radar pengawas pantai. Menghasilkan *power gain* sebesar 30 db dan VSWR sebesar 1.009. (Mulyadi, Bilqisthi. 2016)

Perancangan dan realisasi penguat daya pada frekuensi 1,265 – 1,275 GHz untuk *synthetic aperture radar*. Pada *single stage* menghasilkan *power gain* sebesar 31.0295 pada frekuensi 1.1 Ghz dan 16.025 pada frekuensi 1,27 Ghz dan VSWR sebesar 1.221 sedangkan pada *double stage* menghasilkan *power gain* sebesar 6.7336 dB pada frekuensi 1,75 Ghz dan -8.1888 dB pada frekuensi 1,27 Ghz dengan VSWR 1,471 (Hanimaulia. 2015).

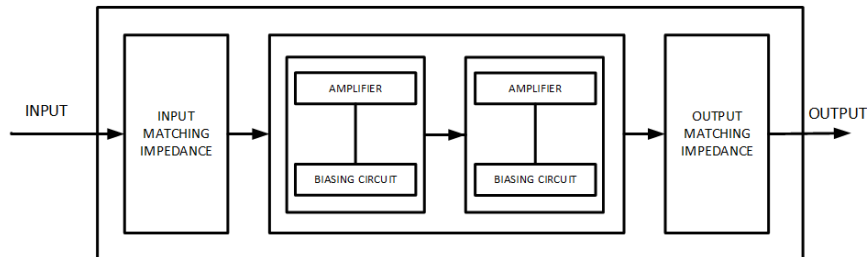
Desain dan Realisasi High Power Amplifier pada Pita Frekuensi 3 Ghz untuk Aplikasi Sistem Radar. Menghasilkan gain sebesar 14.481 dB (Naufal, Wildan. 2014).

Sedangkan pada proyek ini ini akan dilakukan Perancangan dan Realisasi Penguat Daya untuk radar C-Band pada frekuensi 5,6 Ghz untuk dengan proses *matching impedance* supaya memperoleh transfer daya maksimum. Dimana akan dibuat dua tingkat penguat daya dengan menggunakan MMIC Gali 2+, sehingga menghasilkan daya keluaran yang lebih besar dan daerah cakupan yang dapat dijangkau oleh radar cuaca semakin luas dibandingkan dengan penguat daya satu tingkatan saja.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

3.1 Perancangan

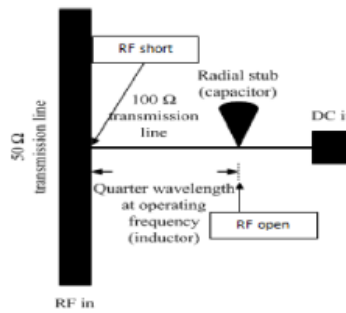


Gambar 3.1 Block Diagram Penguat Daya RF

Blok diagram di atas adalah blok diagram penguat daya RF yang akan di rancang dan di realisasikan, pada tahap perancangan dimulai dengan menentukan spesifikasi komponen, perhitungan, dan melakukan proses simulasi menggunakan software perangkat lunak ADS (*Advanced Desain System 2016*).

Komponen aktif yang di gunakan adalah Monolithic Microwave Integrated Circuit Gali2+. Pemilihan komponen ini berdasarkan *datasheet*. Pada *datasheet* yang tercantum untuk komponen ini dapat bekerja di frekuensi 0,1 – 8 Ghz, oleh karena itu dapat digunakan untuk merancang penguat di frekuensi 5,6 GHz.

Dikarenakan penguat yang akan di rancang memiliki spesifikasi penguatan ≥ 20 dB maka penguat akan di buat dua tingkat dengan menggunakan *capasitor coupling* sebagai penyambung antar tingkat satu dan tingkat duanya, selain itu, *capasitor* berfungsi untuk memblok tegangan DC yang bisa masuk dari rangkaian prategangan, sedangkan untuk mengantisipasi sinyal AC menginterferensi rangkaian prategangan maka di tempatkan RF Choke pada rangkaian dan untuk penyesuaian impedansi yang digunakan adalah penyesuaian impedansi tipe single stub.



Gambar 3.2 Model RF Chokes

Biasing circuit yang di gunakan adalah rangkaian *Biasing Circuit* Aktif yang berfungsi untuk mensupply dan membagi tegangan ke penguat daya supaya aktif bekerja dan supaya penguat daya RF ini tidak mendapatkan arus berlebih yang dapat mengakibatkan kerusakan pada komponen agar rangkaian penguat daya RF ini dapat bekerja dengan baik.

3.2 Realisasi

Blok diagram yang sudah ada akan dibuat desain skema dan di realisasikan pada PCB. kemudian mulai dilakukan perancangan dan menentukan komponen-komponen yang akan digunakan untuk rangkaiannya, dimana penentuan komponen tersebut didasarkan kepada beberapa pertimbangan yang mengacu pada kebutuhan dan hasil penelitian perangkat yang akan digunakan. Selanjutnya dilakukan simulasi menggunakan *software ADS (Advance Design System)*. Jika data hasil simulasi sudah sesuai dengan apa yang diinginkan, selanjutnya hasil perancangan dibuatkan *layout* pada PCB rangkaian tersebut kemudian dilakukan pengambilan data kembali.

3.3 Pengujian

Penguat daya yang telah direalisasikan akan diukur untuk mengetahui performasinya. Pengukuran yang dilakukan pada penguat daya yaitu pengukuran daya *output*, pengukuran penguatan *return loss*, pengukuran VSWR.

Sebelum melakukan pengukuran menggunakan *Network Analyzer*, langkah pertama yaitu kalibrasi. Berikut adalah langkah kalibrasi *Network Analyzer*:

1. Mengatur *range Network Analyzer* sesuai simulasi (5,6 Ghz)
2. Mengatur daya referensi pada posisi 0dB

3. Kalibrasi menggunakan terminasi 50 Ohm pada kedua *port network analyzer*
4. Setelah kalibrasi selesai, pasang penguat dengan kabel *coaxial port 1* dan *port 2* yang terdapat pada *network analyzer*.

3.4 Analisis

Pada tahap ini akan dianalisis data yang dihasilkan per-bagian penguat (rangkaiannya *biasing* dan *matching impedance*) kemudian data hasil perancangan secara keseluruhan seperti parameter S, respon frekuensi, *VSWR*, pengukuran daya *output* dan *gain*. Jika ada data yang tidak sesuai dengan yang diinginkan maka dianalisa pula hal apa yang dapat membantu peningkatan kualitas alat tersebut.

3.5 Evaluasi

Diharapkan alat ini dapat digunakan untuk menguatkan daya dengan baik sehingga radar di frekuensi 5,6 GHz dapat bekerja secara optimal dan dapat mencakup area yang luas.

BAB IV

BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1. Anggaran Biaya

Untuk pembuatan penguat daya ini, diperlukan:

Tabel 4.1 Anggaran biaya miniatur perangkat antena mikrostrip

No	Jenis Pengeluaran	Biaya (Rp)
1	Perlengkapan yang Diperlukan	225.000
2	Bahan Habis Pakai	2.616.000
3	Lain-lain	420.000
JUMLAH		3.261.000

4.2. Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan ke				
		1	2	3	4	5
1	Mempelajari mikrostrip, rangkaian biasing, karakteristik MMIC Gali2+					
2	Merancang rangkaian penguat 1 tingkat					
3	Merancang rangkaian penguat 2 tingkat					
4	Melakukan simulasi menggunakan software ADS (Advance Design System) versi 2016					
5	Pembelian Alat dan Komponen					
6	Pembuatan design layout pada PCB hasil perancangan					
7	Pengukuran penguat awal					
8	Pengukuran penguat akhir					
9	Penggabungan rangkaian penguat awal dengan penguat akhir					
10	Pengukuran dan pengambilan data hasil perancangan					

DAFTAR PUSTAKA

- Fawaz. 2014. Pengertian Radar, Jenis Radar, Sistem Radar dan Kerja Radar, <http://bantucom.blogspot.com/2014/04/pengertian-radar-jenis-radar-sistem.html>. 02 Januari 2019.
- Dwiannisa, Rizka. 2016. Macam-macam Radar, <http://electroeverywhere-rizka.blogspot.com/2016/04/macam-macam-radar.html>. 02 Januari 2019.
- Skolnik, M. 2001. *Introduction to Radar Systems* 3rd Edition, McGraw-Hill, New York.
- Bowick, Chris. (1945). RF Circuit Design. The Howard W, Sams Company, Indianapolis.
- Anandita Rahayu, Resmi. 2018. Perancangan dan Realisasi Penguat Daya RF Linier untuk Pemancar Televisi Digital pada Kanal 40 Uhf Dengan Proses Matching Impedance Menggunakan Mikrostrip. Laporan Tugas Akhir. Politeknik Negeri Bandung. Bandung.
- Abdul Rozak, Risman. 2015. Penguat RF Dua Tingkat pada Frekuensi 3 GHz dengan Menggunakan Penyesuaian Impedansi Stub Ganda untuk Aplikasi Radar S-Band. Laporan Tugas Akhir. Politeknik Negeri Bandung. Bandung.
- Mulyadi, Bilqisthi. 2016. Perancangan dan Realisasi Penguat Daya pada Frekuensi S-Band untuk Radar Pengawas Pantai. Laporan Tugas Akhir. Universitas Telkom. Bandung.
- Hanimaulia. 2015. Perancangan dan Realisasi Penguat Daya pada Frekuensi 1.265 – 1.275 GHz untuk Synthetic Aperture Radar. Laporan Tugas Akhir. Universitas Telkom. Bandung.
- Naufal, Wildan. 2014. Desain dan Realisasi High Power Amplifier pada Pita Frekuensi 3 GHz Untuk Aplikasi Sistem Radar. Laporan Tugas Akhir. Politeknik Negeri Bandung. Bandung.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Pengusul dan Pedamping

1. Biodata Pengusul

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Fhadz Dwi Bayu Pangestu
2	Jenis Kelamin	Laki laki
3	Program Studi	D4 Teknik Telekomunikasi
4	NIM	151344013
5	Tempat&Tanggal Lahir	Tasikmalaya, 07 Januari 1997
6	E-mail	pangestufhadz@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	081221816552

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/ Pernah Diikuti

No.	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Kunjungan Industri 1.0	Peserta	2016/Indosat
2	Kunjungan Industri 2.0, Pelatihan Pengenalan Sistem Komunikasi Kabel Laut serta Praktek Penyambungan & Pengukuran Sinyal Optic	Peserta	30 Oktober 2017 / Indosat SKKL Ancol
3	Program Kreativitas Mahasiswa – Karsa Cipta Tahun 2017/2018	Anggota	04 Januari 2018/POLBAN
4	<i>Workshop Cisco Networking Fundamental</i>	Peserta	09 September 2017/Telkom University
6	Pelatihan Bela Negara dan Kedisiplinan Mahasiswa POLBAN	Peserta	11 September 2015/Pusdikhub Cimahi
7	<i>ESQ Character Building</i>	Peserta	4 – 5 September 2015/POLBAN
8	Program Pengenalan Kehidupan Kampus 2015 dan LKMM Pra Dasar dengan	Peserta	16 – 20 Agustus 2015/POLBAN

	Tema “ <i>The Power Of Doing Good</i> ”		
9	<i>Butterfly Act Learning Re-Creation The Power Of Doing Good PPKK POLBAN 2015</i>	Peserta	17 – 18 Agustus 2015/POLBAN
10	Kegiatan Pendidikan Karakter Melalui Mentoring Agama Semester Genap Tahun Akademik 2015/2016 POLBAN	Peserta	Tahun 2015/POLBAN
11	Himpunan Mahasiswa Teknik Telekomunikasi Polban	Kadiv	2016/2017 Polban

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No.	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Program Kreativitas Mahasiswa	Politeknik Negeri Bandung	2018

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan persyaratan dalam pengajuan proposal tugas akhir.

Bandung,.....2019
Pengusul,

Fhadz Dwi Bayu Pangestu
NIM. 151344013

Biodata Dosen Pendamping

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Sutrisno
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Teknik Telekomunikasi
4	NIP/NIDN	195710191984031001
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung 19 Oktober 1957
6	E-mail	t_sutrisno@yahoo.com
7	Nomor Telepon/HP	081912161945

B. Riwayat Pendidikan

Gelar Akademik	Sarjana	S2/Magister	S3/Doktor
Nama Institusi	Universite of Kentucky USA	Institut Teknologi Bandung	-
Jurusan	Teknik Elektro	Teknik Telekomunikasi	-
Tahun Masuk-Lulus	1988 – 1990	2006– 2009	-

C. Rekam Jejak Tri Darma PT

C.1 Pendidikan/ Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	Teknik Pengukuran Frekuensi Tinggi	Wajib	3
2	Sistem Komunikasi Radio	Wajib	3

C.2 Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Internet Access using Ethernet over PDH Technology for Remote Area	TELKOMNIKA Indonesian Journal for Electrical Engineering	Vol.3 No.2. Februa ri 2015
2	Building Telecommunication Facilities for Railway	IOSR	Vol.11 No.5

		International Organization of Scientific Research	Oktober 2016
3	Optical Transceiver Design and Geometric Loss Measurement for Free Space Optic Communication	IJERD International Journal of Engineering Research and Development	Vol 13 No.9 September 2017
4	Wireless Optical Link for Discharge Warning System	IJERD International Journal of Engineering Research and Development	Jurnal sudah diterima : IJRED journal Ref id AB712009 Rencana akan di publikasikan pada jurnal IJERD terbitan Januari 2019

C.3 Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Pendampingan dan Pelatihan Teknik Perancangan, Penginstalan dan Pengoperasian Sistem Komunikasi Radio dan Data Untuk Anggota Senkom Mitra POLRI	DIPA Politeknik Negeri Bandung	2016
2.	Perancangan, Instalasi, Pengoperasian dan Perawatan Sound System di Lingkungan Masjid	DIPA Politeknik Negeri Bandung	2016

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan dalam pengajuan proposal tugas akhir.

Bandung,.....2019

Dosen Pendamping,

Sutrisno, BSEE, MT

NIDN. 0019105703

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

1. Jenis Perlengkapan yang Diperlukan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Toolset elektronik	1 set	100.000	100.000
ADS 2015	1 Set	125.000	125.000
SUB TOTAL (Rp)			225.000
2. Bahan Habis Pakai	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Gali 2+	4	285.000	1.140.000
PCB Rodger	1	300.000	300.000
TCCH-80 + RF Choke	4	225.000	900.000
Konektor SMA	4	8.000	32.000
Case	1	100.000	100.000
Pencetakan PCB	1	100.000	100.000
Capasitor 2400 pF	4	4.500	18.000
Kapasitor 0,1 uF	4	4.500	18.000
Resistor 210 Ohm	4	1.000	4.000
Resistor 3,01 Ohm	4	1000	4.000
SUB TOTAL (Rp)			2.616.000
3. Lain-lain	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Tinta printer	4 set	40.000	160.000
Kertas HVS A4	2 rim	30.000	60.000
Cetak/Print Skema PCB	2 set	100.000	200.000
SUB TOTAL (Rp)			420.000
TOTAL 1+2+3 (Rp)			3.261.000
(Terbilang tiga juta dua ratus enam puluh satu ribu rupiah)			

Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Tugas

No	Nama/ Nim	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam / minggu)	Uraian Tugas
1.	Fhadz Dwi Bayu Pangestu (151344013)	D4	Teknik Telekomunikasi	16 Minggu	Membuat perancangan rangkaian penguat daya untuk Radar dengan menggunakan MMIC Gali2+ dan merealisasikannya

Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Peneliti



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI

POLITEKNIK NEGERI BANDUNG

Jalan Gegerkalong Hilir, Ds. Ciwaruga, Bandung 40012, Kotak Pos
1234, Telepon (022) 2013789, Fax. (022) 2013889

Homepage: www.polban.ac.id Email: polban@polban.ac.id

SURAT PERNYATAAN PENELITIAN/PELAKSANA

Saya yang menandatangani Surat Pernyataan ini:

Nama : Fhadz Dwi Bayu Pangestu

NIM : 151344013

Program Studi : D4-Teknik Telekomunikasi

Jurusan : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa proposal pengajuan tugas akhir saya dengan
judul :

**“PERANCANGAN DAN REALISASI PENGUAT DAYA MENGGUNAKAN
MONOLITHIC MICROWAVE INTEGRATED CIRCUITS GALI2+ UNTUK
APLIKASI RADAR C-BAND PADA FREKUENSI 5,6 GHZ”**

yang diusulkan untuk tahun anggaran 2019 adalah asli karya saya dan belum pernah
dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka
saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan
mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Bandung, Januari 2019

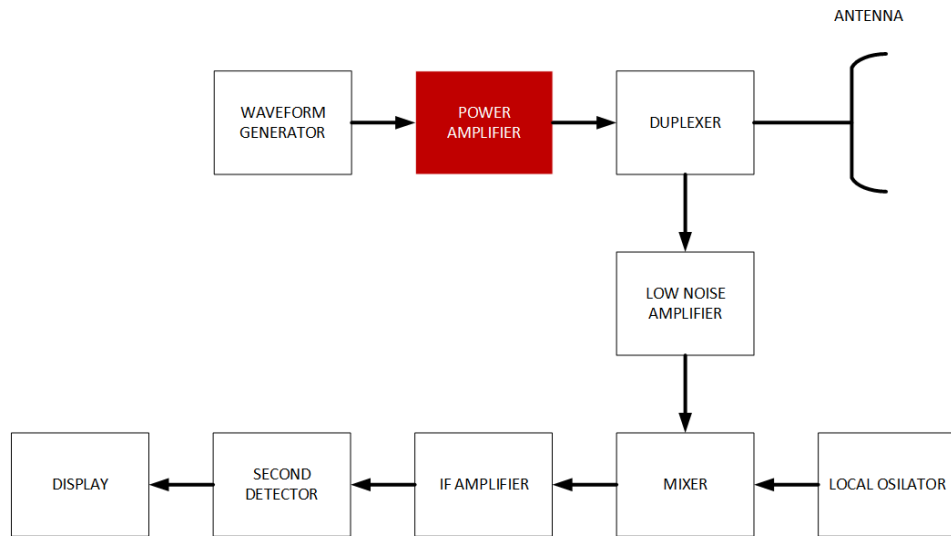
Mengetahui
Ketua Jurusan,

Yang menyatakan,

Malayusfi, BSEE, MT.
NIP. 19540101 198403 1001

Fhadz Dwi Bayu Pangestu
NIM. 151344013

Lampiran 5. Teknologi yang Hendak Diterapkembangkan



Gambar 5.1 Block diagram radar

Sistem Radar cuaca ini terbagi atas dua bagian utama yaitu *transmitter* (pemancar) dan *receiver* (penerima). Hasil deteksi Radar akan ditampilkan oleh *Display unit* yang mengolah sinyal/ data yang diterima dari bagian *Receiver* menjadi suatu gambar yang dapat diinterpretasikan dengan mudah oleh pengguna. salah satu komponen yang penting pada *transmitter* adalah *power amplifier* dimana berperan untuk meningkatkan daya yang dipancarkan agar daerah cakupan radar semakin luas, di harapkan dengan proyek ini dapat membuat *power amplifier* dengan dimensi yang kecil dan bahan komponen yang sedikit agar efisiensi tempat dapat dioptimalkan tetapi dengan kualitas yang baik.

Lampiran 6. Datasheet

Surface Mount

Monolithic Amplifier

DC-8 GHz

Product Features

- InGaP HBT microwave amplifier
- Miniature SOT-89 package
- Frequency range, DC to 8 GHz
- Internally Matched to 50 Ohms
- Output power, 12.9 dBm typ.
- Excellent package for heat dissipation, exposed metal bottom
- Low thermal resistance for high reliability
- Aqueous washable
- Protected by US Patent 6,943,829

Typical Applications

- Cellular
- PCS
- Communication receivers & transmitters



Galic2+

CASE STYLE: DF78

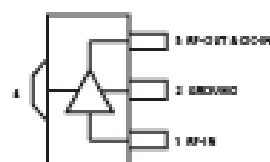
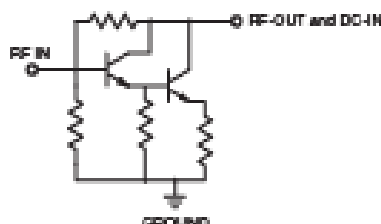
+RoHS Compliant

The Galic2+ family RoHS Compliant Semiconductor for RoHS Compliant methodologies and qualifications

General Description

Galic2+ (RoHS compliant) is a wideband amplifier offering high dynamic range. Lead finish is SnAgNi. It has repeatable performance from lot to lot, and is enclosed in a SOT-89 package. It uses patented Transient Protected Darlington configuration and is fabricated using InGaP HBT technology. Expected MTTF is 20,000 years at 85°C case temperature. Galic2+ is designed to be rugged for ESD and supply switch-on transients.

simplified schematic and pin description



Function	Pin Number	Description
RF IN	1	RF input pin. This pin requires the use of an external DC blocking capacitor chosen for the frequency of operation.
RF-OUT and DC-IN	3	RF output and bias pin. DC voltage is present on this pin; therefore a DC blocking capacitor is necessary for proper operation. An RF choke is needed to feed DC bias without loss of RF signal due to the bias connection, as shown in "Recommended Application Circuit".
GND	2,4	Connections to ground. Use via holes as shown in "Suggested Layout for PCB Design" to reduce ground path inductance for best performance.

Notes

- A. Performance and quality attributes and compliance requirements stated in this specification document are intended to be representative of performance and compliance with a production component.
 B. Packaging, assembly, and performance data contained in this document are intended to be representative of performance and compliance with a production component.
 C. This document is for informational purposes only and is not intended to be used as a design specification. It is intended to provide information only and is not intended to be used as a design specification.



www.minicircuits.com P.O. Box 350185, Brooklyn, NY 11235-0035 (718) 934-6500 sales@minicircuits.com

MINI-
CIRCUITS
SOT-89
GALIC2+
17580
Page 1 of 4

Monolithic InGaP HBT MMIC Amplifier



Electrical Specifications at 25°C and 40mA, unless noted

Parameter		Min.	Typ.	Max.	Units
Frequency Range*		DC		8	GHz
Gain	f=0.1 GHz	—	16.2	—	dB
	f=1 GHz	—	15.8	—	
	f=2 GHz	12	14.8	—	
	f=3 GHz	—	13.7	—	
	f=4 GHz	—	12.7	—	
	f=6 GHz	—	13.2	—	
	f=8 GHz	—	15.1	—	
Input Return Loss	f= DC to 3 GHz		12.5		dB
	f= 3 to 8 GHz		7.5		
Output Return Loss	f= DC to 3 GHz		12.5		dB
	f= 3 to 8 GHz		7.0		
Output Power @ 1 dB compression	f=2 GHz	11.0	12.0	—	dBm
Output IP3	f=2 GHz		27		dBm
Noise Figure	f=2 GHz		4.6		dB
Recommended Device Operating Current			40		mA
Device Operating Voltage		3.0	3.5	4.1	V
Device Voltage Variation vs. Temperature at 40 mA			-2.5		mV/°C
Device Voltage Variation vs. Current at 25°C			6.2		mV/mA
Thermal Resistance, junction-to-case†			101		°C/W

*Guaranteed specification DC-8 GHz. Low frequency cut off determined by external coupling capacitors.

Absolute Maximum Ratings

Parameter	Ratings
Operating Temperature*	-45°C to 85°C
Storage Temperature	-65°C to 150°C
Operating Current	55mA
Input Power	15dBm

Note: Permanent damage may occur if any of these limits are exceeded.
These ratings are not intended for continuous normal operation.

*Case is defined as ground leads.

†Based on typical case temperature rise 2°C above ambient.

Notes:

- A. Performance and quality attributes and conditions not expressly stated in this specification document are intended to be executed and do not form a part of this specification document.
B. Electrical specifications and performance data contained in this specification document are based on any circuit application attached and performance claims and measurement instructions.
C. Records covered by this specification document are subject to Mini-Circuits' standard intellectual property and terms and conditions, collectively, located at www.minicircuits.com/mini-circuits. Absorption on this part are voided.
D. The specifications contain errors, errors, and omissions of the absolute limits and the absolute limits are intended to be used as a guide only. Please refer to the Mini-Circuits website at www.minicircuits.com/mini-circuits for more information.



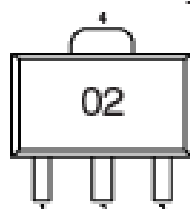
www.minicircuits.com P.O. Box 350105, Brooklyn, NY 11235-0005 (718) 934-8500 sales@minicircuits.com

Page 7 of 8

Monolithic InGaP HBT MMIC Amplifier



Product Marketing



Markings in addition to model number designation may appear for internal quality control purposes:

Additional Detailed Technical Information

Additional information is available on our web site. To access this information enter the model number on our web site home page.

Performance data, graphs, s-parameter data set (.zip file)

Case Style: DF782

Plastic package, exposed paddle, lead finish: tin-silver over nickel

Tape & Reel: F55

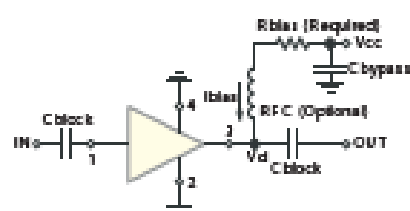
7" reels with 20, 50, 100, 200, 500, 1K devices.

Suggested Layout for PCB Design: PL-019

Evaluation Board: TB-400-24

Environmental Ratings: ENV08T2

Recommended Application Circuit



Text Based includes: cases, corrections, and comments (in by bill submitted to RCE)

R BIAS	
Vcc	"1%" Res. Values (ohms) for Optimum Biasing
7	89.7
8	113
9	137
10	162
11	187
12	215
13	237
14	261
15	287
16	316
17	340
18	365
19	392
20	419

100

NOTES

A. Performance and quality attributes and condition ratings are subjective estimates of the condition of the equipment as observed and do not represent a guarantee of equipment condition.
B. Equipment specifications and performance data contained in and associated with equipment are the responsibility of the manufacturer. Equipment specifications are provided for information only and are not intended to constitute a warranty.
C. The ratings provided in this equipment condition report are based on visual inspection of the equipment and are not intended to constitute a warranty. Equipment condition ratings are provided for information only and are not intended to constitute a warranty. Equipment condition ratings are provided for information only and are not intended to constitute a warranty.



Monolithic InGaP HBT MMIC Amplifier**ESD Rating**

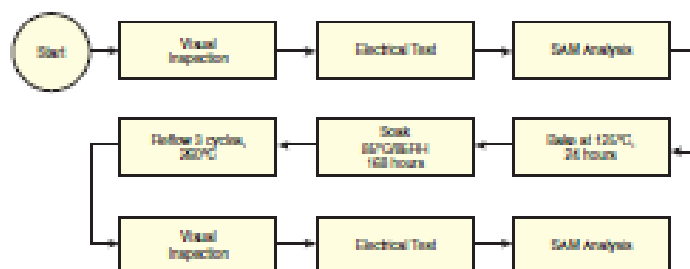
Human Body Model (HBM): Class 1A (250v to < 500v) in accordance with ANSI/ESD STM 5.1 - 2001

Machine Model (MM): Class M1 (< 100v) in accordance with ANSI/ESD STM 5.2 - 1999

MSL Rating

Moisture Sensitivity: MSL1 in accordance with IPC/JEDECJ-STD-020C

No.	Test Required	Condition	Standard	Quantity
1	Visual Inspection	Low Power Microscope Magnification 40x	MIP-IN-0003 (MCT spec)	45 units
2	Electrical Test	Room Temperature	SCD (MCL spec)	45 units
3	SAM Analysis	Less than 10% growth in term of delamination	J-Std-020C (Jedec Standard)	45 units
4	Moisture Sensitivity Level 1	Bake at 125°C for 24 hours Soak at 85°C/85%RH for 168 hours Reflow 3 cycles at 260°C peak	J-Std-020C (Jedec Standard)	45 units

MSL Test Flow Chart**Notes**

- A. References and quality attributes and conditions not expressly stated in this specification document are intended to be excluded and do not form a part of this specification document.
 B. Electrical specifications and performance data contained in this specification document are based on Mini-Circuits' standard test procedures and test equipment and measurement instructions.
 C. Components covered by this specification document are supplied in Mini-Circuits' standard environmental and finite life conditions (see below). "Standard" means: "As received" or "As part" are defined to be the ground condition of the device, not a functional or the standard test and the device is to be tested in the standard condition, please refer Mini-Circuits' website at www.minicircuits.com/Products/MSL.asp



MMIC Amplifier**GALI-2+***Typical Performance Data*

**NOTE: Use PDF Bookmarks to view DATA at required conditions
or to view GRAPHS.**

Definitions:

Input Return Loss = -S11 (dB)

Gain(Power Gain) = S21 (dB)

Reverse Isolation = -S12 (dB)

Output Return Loss = -S22 (dB)

TEST CONDITIONS: I_{cc} = 40mA, V_d = 3.41V @Temperature = +25degC

FREQ	Gain	Isolation	Input Return Loss	Output Return Loss	Stability		IP3 Output	1dB Comp. Output	Noise Figure
(MHz)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	K	Delta	(dBm)	(dBm)	(dB)
50	16.53	20.00	45.59	26.22	1.08	0.67	29.34	13.87	3.06
100	16.51	19.94	45.75	25.66	1.08	0.67	29.33	13.81	3.20
200	16.45	19.91	46.48	25.39	1.08	0.67	29.59	13.89	3.01
400	16.35	19.92	42.71	25.46	1.08	0.68	29.08	13.83	3.14
600	16.23	19.99	39.99	25.05	1.09	0.65	28.54	13.71	3.13
800	16.10	20.01	40.02	25.10	1.10	0.64	29.03	13.60	3.20
1000	15.97	20.05	38.88	25.20	1.11	0.62	28.88	13.45	3.19
1200	15.83	20.09	38.28	25.76	1.12	0.61	28.42	13.19	3.21
1400	15.69	20.16	33.59	26.69	1.13	0.60	27.81	13.28	3.33
1600	15.53	20.24	31.11	26.22	1.15	0.58	26.18	13.13	3.32
1800	15.38	20.31	28.54	30.70	1.18	0.57	26.21	13.12	3.48
2000	15.23	20.39	25.96	35.76	1.18	0.55	27.93	13.25	3.15
2200	15.07	20.50	23.88	67.90	1.20	0.54	27.58	13.33	3.21
2400	14.89	20.63	22.21	36.25	1.22	0.52	27.18	13.26	3.40
2600	14.74	20.78	20.48	29.90	1.24	0.50	26.67	13.23	3.43
2800	14.59	20.91	19.20	26.29	1.27	0.49	26.52	12.96	3.40
3000	14.44	21.06	18.19	23.85	1.29	0.47	26.43	12.89	3.26
3200	14.31	21.25	17.10	21.68	1.32	0.46	26.06	12.81	3.35
3400	14.18	21.42	16.35	20.40	1.35	0.45	25.70	12.68	3.55
3600	14.03	21.57	15.65	19.24	1.37	0.44	25.03	12.59	3.61
3800	13.90	21.76	15.10	18.21	1.40	0.43	24.32	12.46	3.70
4000	13.79	21.95	14.58	17.44	1.43	0.42	23.69	12.51	3.57
4200	13.69	22.11	14.27	16.87	1.46	0.41	24.01	12.41	3.54
4400	13.60	22.25	14.15	16.58	1.49	0.40	23.64	12.07	3.58
4600	13.54	22.40	13.98	16.14	1.51	0.39	23.72	11.83	3.61
4800	13.49	22.56	14.02	16.01	1.54	0.38	23.17	11.56	3.97
5000	13.51	22.72	14.00	15.87	1.55	0.38	22.66	11.20	3.61
5200	13.51	22.80	14.23	15.82	1.57	0.37	22.73	10.78	3.69
5400	13.55	22.92	14.49	15.76	1.58	0.37	22.39	10.45	3.63
5600	13.63	23.01	14.68	15.66	1.58	0.36	21.99	10.07	3.74
5800	13.69	23.02	15.21	15.66	1.57	0.36	21.22	10.06	3.64
6000	13.77	23.03	15.67	15.81	1.57	0.36	20.48	9.67	3.66
6200	13.89	22.97	16.50	15.83	1.54	0.37	20.10	9.60	3.66
6400	14.02	22.94	17.15	15.76	1.53	0.37	19.65	9.35	3.66
6600	14.12	22.82	18.49	15.92	1.50	0.38	19.15	9.05	3.72
6800	14.27	22.55	20.12	15.52	1.45	0.39	18.52	8.70	3.66
7000	14.35	22.52	21.23	15.57	1.44	0.40	18.02	8.51	3.91
7200	14.41	22.25	23.35	15.24	1.40	0.41	17.77	8.15	3.65
7500	14.40	21.77	23.33	14.49	1.35	0.44	17.60	7.76	4.04
8000	13.69	21.13	16.97	13.43	1.32	0.46	17.02	6.20	3.96

REV. X1
GALI-2+
070621

Page 1 of 11

Mini-Circuits®

MPVC MICROWAVE COMPONENTS • 800-531-9001 • 516-430-1001 • 400-610-0200 • 904-881-6000 • 904-881-6001
P.O. Box 350906, Brooklyn, New York 11235-0906 (FAX) 904-881-6000 Fax (FAX) 904-881-6001



The Design Engineers Search Engine Finds the model you need... Instantly! For detailed performance specs & shopping online see



MMIC Amplifier

GALI-2+

Typical Performance Data

Definitions:

Input Return Loss = -S11 (dB)

Gain(Power Gain) = S21 (dB)

Reverse Isolation = -S12 (dB)

Output Return Loss = -S22 (dB)

TEST CONDITIONS: $I_{cc} = 32\text{mA}$, $V_d = 3.36\text{V}$ @Temperature = +25degC

FREQ	Gain	Isolation	Input Return Loss	Output Return Loss	Stability		IP3 Output	1dB Comp. Output	Noise Figure
(MHz)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	K	Delta	(dBm)	(dBm)	(dB)
50	18.30	19.80	32.54	31.87	1.07	0.88	25.82	11.89	3.03
100	18.27	19.87	34.82	30.43	1.08	0.88	25.82	11.57	3.14
200	18.22	19.78	34.59	30.24	1.08	0.88	25.99	11.78	3.01
400	18.11	19.77	35.17	30.22	1.09	0.88	25.84	11.84	3.13
600	18.00	19.77	33.51	29.71	1.09	0.85	25.38	11.87	3.12
800	15.85	19.77	32.52	29.29	1.10	0.84	25.93	11.52	3.18
1000	15.74	19.82	31.41	29.40	1.11	0.82	25.82	11.25	3.15
1200	15.59	19.89	30.21	29.78	1.12	0.81	25.37	10.89	3.19
1400	15.44	19.94	28.28	31.55	1.14	0.59	24.88	11.17	3.29
1600	15.30	20.05	28.88	34.49	1.15	0.58	25.23	10.90	3.29
1800	15.18	20.11	24.87	41.74	1.18	0.58	25.53	10.87	3.40
2000	15.03	20.21	23.25	48.93	1.18	0.55	25.31	11.01	3.11
2200	14.84	20.33	21.89	34.50	1.20	0.53	25.07	11.17	3.19
2400	14.88	20.45	20.17	29.09	1.22	0.52	24.97	11.22	3.37
2600	14.54	20.81	18.87	25.97	1.24	0.50	24.81	11.11	3.38
2800	14.38	20.74	17.87	23.82	1.27	0.49	24.87	10.70	3.34
3000	14.24	20.88	18.82	21.71	1.29	0.48	24.98	10.37	3.19
3200	14.08	21.07	15.94	20.11	1.32	0.48	24.79	10.48	3.28
3400	13.95	21.21	15.20	19.02	1.34	0.45	24.58	10.75	3.50
3600	13.83	21.38	14.71	18.14	1.37	0.44	23.89	10.88	3.54
3800	13.88	21.59	14.18	17.23	1.40	0.43	23.29	10.53	3.83
4000	13.80	21.78	13.74	16.55	1.42	0.42	22.98	10.85	3.51
4200	13.48	21.94	13.50	16.07	1.48	0.41	23.08	10.92	3.49
4400	13.40	22.05	13.33	15.77	1.48	0.40	22.95	10.84	3.51
4600	13.34	22.23	13.27	15.48	1.50	0.40	22.85	10.38	3.77
4800	13.30	22.35	13.23	15.31	1.52	0.39	22.20	10.08	3.91
5000	13.31	22.52	13.30	15.27	1.54	0.38	22.08	9.82	3.75
5200	13.30	22.58	13.44	15.21	1.55	0.38	22.08	9.43	3.88
5400	13.38	22.70	13.70	15.17	1.58	0.37	21.81	9.20	3.58
5600	13.43	22.82	13.93	15.12	1.57	0.37	21.49	8.88	3.89
5800	13.49	22.78	14.37	15.13	1.58	0.37	20.78	8.99	3.78
6000	13.59	22.78	14.85	15.25	1.55	0.37	20.09	8.85	3.80
6200	13.89	22.74	15.52	15.25	1.53	0.37	19.78	8.58	3.80
6400	13.83	22.71	16.15	15.20	1.51	0.38	19.29	8.39	3.81
6600	13.90	22.80	17.20	15.38	1.50	0.38	18.73	8.13	3.88
6800	14.08	22.33	18.55	15.03	1.44	0.40	18.11	7.82	3.78
7000	14.10	22.31	19.37	15.12	1.44	0.40	17.80	7.89	3.83
7200	14.15	22.03	20.52	14.83	1.40	0.42	17.37	7.28	3.78
7500	14.13	21.59	20.87	14.21	1.35	0.44	17.20	6.99	3.97
8000	13.58	20.93	18.09	13.33	1.33	0.48	16.71	5.49	3.85



MMIC MICROWAVE COMPONENTS • 800-800-1300 • 800-800-1300 • 800-800-1300 • 800-800-1300

P.O. Box 350166, Brooklyn, New York 11235-0166 (FAX) 800-450-0000 Fax (FAX) 302-888-1881



The Design Engineers Search Engine finds the model you need. Instantly • For detailed performance specs & shopping online see

minicircuits.com

 REV. X1
 GALI-2+
 070821
 Page 2 of 11

MMIC Amplifier

GALI-2+

Typical Performance Data

Definitions:

Input Return Loss = -S11 (dB)

Gain(Power Gain) = S21 (dB)

Reverse Isolation = -S12 (dB)

Output Return Loss = -S22 (dB)

TEST CONDITIONS: Icc = 48mA, Vd = 3.45V @Temperature = +25degC

FREQ	Gain	Isolation	Input Return Loss	Output Return Loss	Stability		IP3 Output	1dB Comp. Output	Noise Figure
(MHz)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	K	Delta	(dBm)	(dBm)	(dB)
50	18.88	20.08	37.49	23.75	1.08	0.88	31.95	15.28	3.10
100	18.85	20.08	35.77	23.83	1.08	0.88	32.01	15.20	3.24
200	18.80	20.05	38.32	23.51	1.08	0.87	32.20	15.21	3.05
400	18.49	20.07	35.53	23.50	1.08	0.88	31.47	15.11	3.17
600	18.37	20.12	34.99	23.13	1.09	0.85	30.87	14.96	3.18
800	18.25	20.14	38.28	23.14	1.10	0.84	30.83	14.77	3.22
1000	18.10	20.18	37.05	23.40	1.11	0.83	30.45	14.84	3.22
1200	15.98	20.23	37.78	23.82	1.12	0.81	29.98	14.43	3.25
1400	15.82	20.28	38.73	24.53	1.13	0.80	29.38	14.39	3.38
1600	15.88	20.38	34.59	25.78	1.15	0.58	29.58	14.34	3.38
1800	15.51	20.43	31.39	27.85	1.18	0.57	29.17	14.34	3.51
2000	15.38	20.52	28.18	31.27	1.18	0.55	28.92	14.42	3.21
2200	15.20	20.84	25.89	38.50	1.20	0.53	28.37	14.44	3.28
2400	15.03	20.78	23.70	47.17	1.22	0.52	27.79	14.27	3.48
2600	14.87	20.88	21.88	33.17	1.24	0.50	27.13	14.27	3.48
2800	14.72	21.03	20.28	28.47	1.27	0.49	26.79	14.09	3.45
3000	14.58	21.17	19.14	25.39	1.29	0.47	26.55	13.81	3.32
3200	14.42	21.37	17.94	22.89	1.32	0.48	26.13	13.57	3.42
3400	14.28	21.52	17.10	21.35	1.35	0.45	25.74	13.61	3.61
3600	14.14	21.69	16.38	20.04	1.38	0.43	25.09	13.48	3.68
3800	14.02	21.88	15.74	18.93	1.41	0.42	24.48	13.33	3.74
4000	13.91	22.08	15.17	18.00	1.44	0.41	24.07	13.28	3.82
4200	13.81	22.21	14.87	17.41	1.48	0.40	24.13	13.08	3.59
4400	13.72	22.38	14.73	17.09	1.49	0.39	24.09	12.77	3.63
4600	13.68	22.55	14.52	16.59	1.52	0.39	23.80	12.55	3.88
4800	13.61	22.67	14.37	16.44	1.54	0.38	23.27	12.32	4.01
5000	13.62	22.84	14.55	16.28	1.56	0.37	22.85	11.95	3.88
5200	13.62	22.93	14.79	16.28	1.57	0.37	22.70	11.52	3.78
5400	13.68	23.05	15.05	16.12	1.59	0.38	22.34	11.19	3.70
5600	13.74	23.17	15.22	16.02	1.59	0.38	21.92	10.79	3.80
5800	13.81	23.18	15.81	16.08	1.58	0.38	21.18	10.89	3.89
6000	13.89	23.18	16.30	16.16	1.57	0.38	20.45	10.35	3.93
6200	14.01	23.11	17.18	16.20	1.55	0.38	20.08	10.25	3.74
6400	14.14	23.08	17.89	16.10	1.53	0.37	19.88	10.02	3.78
6600	14.25	22.97	19.43	16.31	1.51	0.37	19.18	9.87	3.81
6800	14.41	22.70	21.35	15.83	1.45	0.39	18.60	9.30	3.94
7000	14.49	22.67	22.98	15.91	1.44	0.40	18.05	9.08	4.01
7200	14.58	22.42	26.07	15.55	1.40	0.41	17.82	8.89	3.92
7500	14.58	21.90	25.80	14.73	1.34	0.44	17.88	8.29	4.13
8000	14.11	21.23	17.52	13.53	1.31	0.47	16.98	6.72	4.05

REV. X1

GALI-2+

070821

Page 3 of 11



AMP MICROWAVE COMPONENTS • 800-831-8311 • 800-143-0111 • 800-831-8311 • 800-831-8311 • 800-831-8311

P.O. Box 350166, Brooklyn, New York 11235-0022 (FAX) 800-450-0000 Fax (FAX) 302-468-1111



The Design Engineers Search Engine finds the model you need. Instantly • For detailed performance specs & shopping online see



MMIC Amplifier

GALI-2+

Typical Performance Data

Definitions:

Input Return Loss = -S11 (dB)

Gain(Power Gain) = S21 (dB)

Reverse Isolation = -S12 (dB)

Output Return Loss = -S22 (dB)

TEST CONDITIONS: Icc = 40mA, Vd = 3.59V @Temperature = -45degC

FREQ	Gain	Isolation	Input Return Loss	Output Return Loss	Stability		IP3 Output	1dB Comp. Output	Noise Figure
(MHz)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	K	Delta	(dBm)	(dBm)	(dB)
50	18.72	20.13	48.18	25.44	1.08	0.88	30.00	14.10	2.48
100	18.89	19.99	60.89	25.99	1.07	0.88	29.94	14.01	2.60
200	18.84	20.02	47.50	28.47	1.07	0.88	30.19	14.11	2.45
400	18.53	20.05	35.92	23.74	1.08	0.87	29.83	14.10	2.57
600	18.44	20.05	38.02	23.58	1.08	0.88	29.42	14.02	2.52
800	18.31	20.08	37.18	23.58	1.09	0.85	29.91	13.89	2.59
1000	18.19	20.10	38.59	24.15	1.10	0.84	29.77	13.70	2.53
1200	18.05	20.15	37.94	24.18	1.11	0.82	29.34	13.48	2.59
1400	15.92	20.19	37.88	24.85	1.12	0.81	28.83	13.59	2.68
1600	15.78	20.28	33.74	28.22	1.13	0.80	29.22	13.44	2.65
1800	15.84	20.34	31.50	27.77	1.15	0.58	29.33	13.37	2.79
2000	15.49	20.40	28.44	29.70	1.16	0.57	29.10	13.55	2.50
2200	15.33	20.51	28.54	33.20	1.18	0.55	28.78	13.84	2.53
2400	15.18	20.64	24.88	42.37	1.20	0.53	28.43	13.88	2.71
2600	15.03	20.78	22.08	34.73	1.22	0.52	28.00	13.82	2.71
2800	14.88	20.90	20.50	28.54	1.24	0.50	27.90	13.32	2.87
3000	14.74	21.04	18.97	24.39	1.26	0.49	27.89	13.08	2.55
3200	14.59	21.23	18.03	22.15	1.29	0.48	27.58	13.07	2.65
3400	14.47	21.35	17.48	21.17	1.31	0.48	27.35	13.13	2.80
3600	14.33	21.47	16.88	19.88	1.34	0.45	26.82	12.99	2.78
3800	14.21	21.69	16.19	18.99	1.37	0.44	25.89	12.90	2.91
4000	14.11	21.84	15.81	18.07	1.39	0.43	25.44	13.03	2.80
4200	14.01	21.98	15.80	17.85	1.42	0.42	25.55	13.08	2.78
4400	13.94	22.12	15.49	17.35	1.44	0.41	25.85	12.87	2.81
4600	13.88	22.30	15.40	16.79	1.47	0.40	25.48	12.84	3.00
4800	13.83	22.41	15.33	16.49	1.48	0.40	25.08	12.48	3.13
5000	13.85	22.58	15.48	16.34	1.50	0.39	24.75	12.23	3.01
5200	13.84	22.67	15.38	16.18	1.51	0.38	24.89	11.77	2.95
5400	13.88	22.81	15.32	15.84	1.52	0.38	24.43	11.51	2.89
5600	13.96	22.92	15.72	15.50	1.52	0.38	24.14	11.09	2.95
5800	14.03	22.91	16.15	15.20	1.51	0.38	23.48	11.04	3.04
6000	14.10	22.93	16.17	14.94	1.50	0.38	22.75	10.80	3.07
6200	14.23	22.89	17.53	14.88	1.49	0.38	22.44	10.82	2.90
6400	14.38	22.85	18.45	14.81	1.48	0.39	21.99	10.52	2.95
6600	14.52	22.74	20.23	14.88	1.44	0.40	21.39	10.21	2.97
6800	14.70	22.51	22.04	14.59	1.39	0.41	20.74	9.81	3.03
7000	14.82	22.48	25.85	14.90	1.37	0.42	20.22	9.58	3.08
7200	14.98	22.20	30.01	14.71	1.33	0.44	19.94	9.20	3.02
7500	15.07	21.70	25.85	14.04	1.27	0.48	19.80	9.08	3.24
8000	14.77	21.03	17.42	13.37	1.23	0.51	19.87	7.55	3.14

REV. X1

GALI-2+

070821

Page 4 of 11



SWAP MICROGRAPH COMPONENTS • 800-831-8201 • 800-140-0143 • 800-831-8201 • 800-831-8201
P.O. Box 350166, Brooklyn, New York 11235-0026 (FAX) 804-4500 Fax (FAX) 800-831-8201



The Design Engineers Search Engine Finds the model you need. Instantly • For detailed performance specs & shopping online see

minicircuits.com

MMIC Amplifier

GALI-2+

Typical Performance Data

Definitions:

Input Return Loss = -S11 (dB)

Gain(Power Gain) = S21 (dB)

Reverse Isolation = -S12 (dB)

Output Return Loss = -S22 (dB)

TEST CONDITIONS: Icc = 48mA, Vd = 3.64V @Temperature = -45degC

FREQ	Gain	Isolation	Input Return Loss	Output Return Loss	Stability		IP3 Output	1dB Comp. Output	Noise Figure
					K	Delta			
(MHz)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)			(dBm)	(dBm)	(dB)
50	16.84	20.23	38.78	23.78	1.07	0.88	32.83	15.47	2.51
100	16.82	20.18	39.39	24.18	1.07	0.88	32.85	15.45	2.64
200	16.77	20.22	43.34	24.62	1.08	0.87	32.84	15.52	2.47
400	16.68	20.14	31.80	22.20	1.08	0.87	32.32	15.47	2.58
600	16.56	20.19	32.05	22.21	1.09	0.88	31.83	15.34	2.54
800	16.43	20.20	33.28	22.18	1.09	0.85	31.94	15.17	2.63
1000	16.31	20.21	35.38	22.85	1.10	0.84	31.83	15.04	2.58
1200	16.17	20.27	35.28	22.78	1.11	0.82	31.22	14.83	2.81
1400	16.04	20.29	37.23	23.38	1.12	0.81	30.74	14.83	2.70
1600	15.89	20.38	35.57	24.44	1.13	0.80	30.99	14.79	2.88
1800	15.75	20.44	34.08	25.80	1.15	0.58	30.73	14.78	2.84
2000	15.61	20.51	30.52	27.47	1.18	0.57	30.51	14.80	2.52
2200	15.45	20.84	28.80	29.93	1.18	0.55	30.08	14.91	2.57
2400	15.29	20.75	28.35	38.15	1.20	0.53	29.57	14.82	2.72
2600	15.14	20.88	23.41	40.55	1.22	0.52	28.90	14.82	2.73
2800	14.99	21.00	21.82	31.08	1.24	0.50	28.83	14.89	2.88
3000	14.85	21.15	19.90	25.77	1.27	0.49	28.39	14.51	2.57
3200	14.70	21.32	18.89	23.21	1.29	0.47	28.09	14.29	2.72
3400	14.57	21.44	18.28	22.01	1.32	0.48	27.82	14.32	2.83
3600	14.43	21.61	17.37	20.80	1.34	0.45	27.15	14.24	2.83
3800	14.31	21.78	16.88	19.82	1.37	0.44	26.45	14.13	2.93
4000	14.21	21.95	16.24	18.64	1.40	0.43	25.98	14.11	2.88
4200	14.11	22.09	16.25	18.19	1.42	0.42	26.04	13.96	2.84
4400	14.03	22.21	16.11	17.82	1.44	0.41	26.17	13.72	2.83
4600	13.97	22.37	16.01	17.24	1.47	0.40	26.05	13.52	3.04
4800	13.92	22.51	15.93	16.87	1.49	0.39	25.58	13.34	3.18
5000	13.94	22.70	16.08	16.73	1.51	0.39	25.18	13.06	3.05
5200	13.93	22.78	15.94	16.53	1.52	0.38	25.07	12.58	2.99
5400	13.97	22.92	15.85	16.18	1.53	0.38	24.77	12.32	2.93
5600	14.05	23.04	16.27	15.85	1.53	0.37	24.43	11.93	3.01
5800	14.11	23.02	16.77	15.53	1.52	0.37	23.80	11.75	3.05
6000	14.18	23.07	16.73	15.24	1.51	0.37	23.03	11.35	3.10
6200	14.32	23.01	16.19	15.20	1.49	0.38	22.70	11.33	2.94
6400	14.48	22.99	16.21	14.91	1.47	0.38	22.25	11.26	3.00
6600	14.61	22.88	21.27	15.17	1.44	0.39	21.71	10.91	3.00
6800	14.80	22.82	23.15	14.87	1.39	0.41	21.13	10.48	3.11
7000	14.93	22.59	27.75	15.20	1.38	0.41	20.57	10.14	3.11
7200	15.07	22.32	37.44	14.99	1.33	0.44	20.27	9.79	3.08
7500	15.21	21.84	28.35	14.27	1.27	0.47	20.11	9.74	3.29
8000	14.97	21.13	17.72	13.53	1.22	0.51	19.84	8.10	3.22



MINI-CIRCUITS COMPONENTS • 800-830-0101 • 800-830-0101 J808100 copyright © 2010 Mini-Circuits
P.O. Box 350166, Brooklyn, New York 11235-0026 (718) 334-4500 Fax (718) 332-4681



The Design Engineers Search Engine Find the model you need. Instantly • For detailed performance specs & shopping online see



REV. X1
GALI-2+
070821
Page 6 of 11

MMIC Amplifier

GALI-2+

Typical Performance Data

Definitions:

Input Return Loss = -S11 (dB)

Gain(Power Gain) = S21 (dB)

Reverse Isolation = -S12 (dB)

Output Return Loss = -S22 (dB)

TEST CONDITIONS: Icc = 40mA, Vd = 3.27V @Temperature = +85degC

FREQ	Gain	Isolation	Input Return Loss	Output Return Loss	Stability		IP3 Output	1dB Comp. Output	Noise Figure
(MHz)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	K	Delta	(dBm)	(dBm)	(dB)
50	16.37	19.70	42.03	27.37	1.07	0.68	29.05	13.64	3.54
100	16.34	19.80	47.40	28.07	1.08	0.67	29.08	13.64	3.63
200	16.28	19.83	40.88	24.88	1.08	0.68	29.40	13.68	3.47
400	16.18	19.85	41.78	26.40	1.09	0.65	28.72	13.59	3.62
600	16.05	19.87	39.05	26.50	1.10	0.64	28.11	13.48	3.60
800	15.92	19.90	35.84	27.19	1.10	0.63	28.42	13.28	3.69
1000	15.78	19.94	33.72	27.99	1.11	0.62	28.16	13.12	3.67
1200	15.63	19.98	31.45	29.00	1.13	0.61	27.68	12.91	3.74
1400	15.49	20.08	29.48	30.08	1.14	0.59	27.08	12.92	3.85
1600	15.33	20.18	27.88	32.33	1.16	0.57	27.47	12.80	3.85
1800	15.17	20.24	25.73	38.40	1.17	0.58	27.27	12.78	4.01
2000	15.02	20.34	23.84	47.12	1.19	0.54	26.94	12.94	3.70
2200	14.85	20.47	21.90	37.85	1.21	0.52	26.49	12.93	3.80
2400	14.69	20.59	20.41	30.83	1.23	0.51	25.98	12.81	4.00
2600	14.52	20.74	19.00	28.95	1.26	0.49	25.35	12.74	4.05
2800	14.37	20.88	17.94	24.83	1.28	0.48	25.08	12.42	4.00
3000	14.22	21.03	17.03	22.53	1.31	0.47	24.88	12.07	3.88
3200	14.08	21.25	15.97	20.88	1.34	0.45	24.48	12.03	3.95
3400	13.91	21.39	15.18	19.34	1.38	0.44	24.15	12.07	4.18
3600	13.76	21.58	14.47	18.24	1.39	0.43	23.42	11.88	4.24
3800	13.64	21.78	13.91	17.31	1.42	0.42	22.78	11.72	4.32
4000	13.52	21.99	13.43	16.47	1.46	0.41	22.41	11.71	4.19
4200	13.42	22.18	13.18	16.02	1.49	0.40	22.52	11.50	4.14
4400	13.32	22.31	13.07	15.70	1.52	0.39	22.27	11.15	4.20
4600	13.26	22.49	12.95	15.41	1.55	0.38	21.94	10.85	4.48
4800	13.20	22.58	13.03	15.42	1.57	0.38	21.32	10.45	4.59
5000	13.22	22.78	12.99	15.43	1.59	0.37	20.94	10.03	4.48
5200	13.23	22.87	13.24	15.54	1.60	0.38	20.73	9.57	4.37
5400	13.25	22.99	13.38	15.58	1.62	0.38	20.34	9.28	4.31
5600	13.33	23.05	13.52	15.74	1.62	0.38	19.95	8.90	4.43
5800	13.39	23.05	14.07	15.98	1.61	0.35	19.18	8.93	4.56
6000	13.44	23.04	14.35	16.14	1.61	0.38	18.53	8.50	4.65
6200	13.54	23.01	14.90	16.33	1.59	0.38	18.15	8.34	4.48
6400	13.64	22.91	15.44	16.38	1.57	0.38	17.88	8.02	4.41
6600	13.71	22.86	16.57	16.72	1.56	0.38	17.19	7.76	4.42
6800	13.81	22.52	17.83	16.12	1.50	0.38	16.44	7.36	4.68
7000	13.83	22.52	18.34	16.07	1.50	0.38	16.13	7.23	4.85
7200	13.83	22.22	19.75	15.56	1.47	0.39	15.88	6.84	4.82
7500	13.85	21.78	20.58	14.84	1.43	0.41	15.62	6.48	4.95
8000	12.88	21.10	15.99	13.27	1.42	0.42	14.81	4.80	5.15

REV. X1

GALI-2+

070821

Page 7 of 11


 MICROELECTRONIC COMPONENTS • ISO 9001, ISO 14001, AS9100 COMPLIANT
 P.O. Box 350166, Brooklyn, New York 11235-0016 (718) 824-4800 Fax (718) 352-4661


The Design Engineers Search Engine finds the model you need. Instantly. For detailed performance specs & shopping online see

minicircuits.com

MMIC Amplifier

GALI-2+

Typical Performance Data

Definitions:

Input Return Loss = -S11 (dB)

Gain(Power Gain) = S21 (dB)

Reverse Isolation = -S12 (dB)

Output Return Loss = -S22 (dB)

TEST CONDITIONS: $I_{cc} = 32\text{mA}$, $V_d = 3.22\text{V}$ @Temperature = +85degC

FREQ	Gain	Isolation	Input Return Loss	Output Return Loss	Stability		IP3 Output	1dB Comp. Output	Noise Figure
(MHz)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	K	Delta	(dBm)	(dBm)	(dB)
50	16.11	19.50	30.07	34.93	1.06	0.68	25.57	11.68	3.57
100	16.08	19.60	33.74	32.08	1.06	0.67	25.59	11.63	3.61
200	16.01	19.60	36.25	29.23	1.09	0.68	25.88	11.78	3.50
400	15.90	19.65	31.85	32.07	1.09	0.65	25.40	11.73	3.66
600	15.80	19.66	30.37	32.72	1.10	0.64	25.02	11.65	3.62
800	15.65	19.66	28.87	34.33	1.11	0.63	25.52	11.43	3.71
1000	15.52	19.72	27.55	36.20	1.12	0.62	25.40	11.22	3.67
1200	15.37	19.78	26.50	37.55	1.13	0.60	24.95	10.88	3.72
1400	15.23	19.84	25.48	41.48	1.14	0.59	24.42	11.11	3.88
1600	15.08	19.95	24.11	47.57	1.16	0.57	24.78	10.89	3.85
1800	14.93	20.01	22.82	42.28	1.17	0.56	25.09	10.87	3.97
2000	14.77	20.12	21.14	34.49	1.19	0.54	24.87	11.06	3.88
2200	14.60	20.28	19.88	29.83	1.21	0.52	24.59	11.18	3.74
2400	14.44	20.40	18.61	26.13	1.23	0.51	24.41	11.09	4.00
2600	14.28	20.53	17.44	23.02	1.26	0.49	24.11	10.97	4.02
2800	14.12	20.69	16.83	22.30	1.28	0.48	24.08	10.48	3.94
3000	13.99	20.82	15.74	20.61	1.30	0.47	24.05	10.13	3.81
3200	13.83	21.05	14.93	19.19	1.33	0.45	23.80	10.33	3.91
3400	13.69	21.20	14.17	18.05	1.36	0.44	23.55	10.43	4.15
3600	13.53	21.40	13.59	17.18	1.39	0.43	22.85	10.38	4.17
3800	13.40	21.59	13.12	16.31	1.42	0.42	22.23	10.37	4.27
4000	13.29	21.78	12.64	15.84	1.45	0.42	21.96	10.48	4.13
4200	13.18	21.98	12.48	15.28	1.48	0.40	22.08	10.42	4.11
4400	13.10	22.10	12.31	14.98	1.50	0.40	21.85	10.07	4.16
4600	13.01	22.28	12.28	14.75	1.54	0.39	21.50	9.73	4.38
4800	12.98	22.37	12.30	14.74	1.55	0.38	20.96	9.36	4.57
5000	12.98	22.54	12.34	14.79	1.56	0.38	20.87	8.99	4.41
5200	12.99	22.64	12.58	14.87	1.59	0.37	20.54	8.56	4.33
5400	13.03	22.75	12.67	14.92	1.60	0.37	20.17	8.28	4.28
5600	13.09	22.86	12.88	15.12	1.61	0.38	19.80	7.94	4.39
5800	13.15	22.80	13.35	15.32	1.60	0.38	19.03	8.10	4.51
6000	13.21	22.80	13.58	15.52	1.60	0.38	18.38	7.71	4.61
6200	13.30	22.74	14.07	15.70	1.58	0.38	18.02	7.55	4.39
6400	13.40	22.71	14.54	15.77	1.57	0.37	17.49	7.28	4.34
6600	13.46	22.60	15.58	16.05	1.55	0.37	16.99	6.99	4.37
6800	13.54	22.28	16.55	15.56	1.50	0.38	16.22	6.66	4.60
7000	13.53	22.24	17.00	15.55	1.50	0.39	15.93	6.52	4.78
7200	13.52	21.98	18.03	15.11	1.47	0.40	15.65	5.91	4.69
7500	13.34	21.56	18.55	14.35	1.44	0.41	15.42	5.88	4.88
8000	12.53	20.91	15.23	13.21	1.44	0.42	14.72	4.18	5.05

REV. X1
GALI-2+
070821
Page 8 of 11



MMIC AMPLIFIER COMPONENTS • ISO 9001 ISO 14001 AS9100 COMPLIANT • RoHS COMPLIANT
P.O. Box 350766, Brooklyn, New York 11235-0766 (718) 624-6500 Fax (718) 352-6661



The Design Engineers Search Engine finds the model you need. Instantly. For detailed performance specs & shopping online see minicircuits.com

GALI-2+

Typical Performance Data

Definitions

Input Return Loss = -81.1 (dB)

Gain(Power Gain) = 821 (dB)

Reverse Isolation = -812 (dB)

Output Return Loss = -622 (dB)

TEST CONDITIONS: $I_{CC} = 48\text{mA}$, $V_d = 3.32\text{V}$ @ Temperature = $+85^\circ\text{degC}$

FREQ	Gain	Isolation	Input Return Loss	Output Return Loss	Stability		IP3 Output	1dB Comp. Output	Noise Figure
(MHz)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	K	Delta	(dBm)	(dBm)	(dB)
50	18.54	19.91	40.22	24.50	1.07	0.88	31.88	14.81	3.49
100	18.51	19.90	35.11	23.89	1.07	0.88	31.79	14.89	3.83
200	18.45	19.97	32.58	22.55	1.08	0.87	32.04	14.81	3.43
400	18.34	19.97	37.33	24.05	1.09	0.88	30.97	14.75	3.80
600	18.21	20.04	37.62	24.08	1.10	0.88	29.99	14.52	3.58
800	18.07	20.03	41.75	24.85	1.10	0.83	29.92	14.28	3.88
1000	15.94	20.08	40.27	25.28	1.11	0.82	29.45	14.18	3.88
1200	15.79	20.14	37.15	28.07	1.13	0.81	28.89	13.88	3.73
1400	15.83	20.19	33.38	27.09	1.14	0.59	28.31	13.85	3.88
1600	15.48	20.28	30.77	28.57	1.15	0.57	28.52	13.78	3.88
1800	15.33	20.37	27.62	31.01	1.17	0.58	27.80	13.80	4.02
2000	15.18	20.48	25.88	38.18	1.19	0.54	27.49	13.88	3.89
2200	15.00	20.59	23.38	51.10	1.21	0.52	26.91	13.84	3.78
2400	14.83	20.72	21.58	35.24	1.23	0.51	26.25	13.57	4.01
2600	14.88	20.87	20.07	29.80	1.28	0.49	25.51	13.53	4.08
2800	14.51	20.99	18.88	28.48	1.28	0.48	25.14	13.27	4.00
3000	14.38	21.14	17.78	23.93	1.31	0.47	24.82	12.93	3.87
3200	14.20	21.37	16.84	21.71	1.34	0.45	24.39	12.88	3.97
3400	14.05	21.52	15.77	20.25	1.37	0.44	24.03	12.73	4.18
3600	13.91	21.89	15.08	19.02	1.39	0.43	23.38	12.98	4.22
3800	13.77	21.91	14.43	17.90	1.43	0.42	22.70	12.41	4.33
4000	13.68	22.11	13.94	17.02	1.48	0.41	22.39	12.27	4.20
4200	13.55	22.28	13.84	18.47	1.49	0.40	22.45	12.01	4.15
4400	13.46	22.42	13.48	18.14	1.52	0.39	22.18	11.88	4.20
4600	13.39	22.80	13.41	15.79	1.55	0.38	21.84	11.40	4.43
4800	13.33	22.72	13.44	15.75	1.57	0.37	21.20	10.99	4.59
5000	13.35	22.90	13.48	15.77	1.60	0.37	20.82	10.58	4.47
5200	13.34	23.00	13.68	15.84	1.61	0.36	20.80	10.15	4.41
5400	13.38	23.11	13.88	15.88	1.62	0.35	20.20	9.82	4.34
5600	13.45	23.21	14.03	18.04	1.63	0.35	19.84	9.40	4.47
5800	13.50	23.19	14.54	18.23	1.62	0.35	19.05	9.42	4.58
6000	13.57	23.20	14.89	18.44	1.62	0.35	18.40	9.08	4.69
6200	13.68	23.17	15.41	18.80	1.60	0.35	18.05	8.85	4.52
6400	13.78	23.10	16.03	18.68	1.58	0.38	17.59	8.50	4.48
6600	13.83	23.00	17.27	18.98	1.57	0.38	17.18	8.19	4.51
6800	13.95	22.89	18.73	18.34	1.51	0.38	16.40	7.81	4.78
7000	13.98	22.83	19.43	18.27	1.50	0.38	16.07	7.84	4.69
7200	13.97	22.95	21.03	15.73	1.47	0.39	15.81	7.05	5.02
7500	13.83	21.91	22.03	14.75	1.43	0.41	15.80	8.87	5.04
8000	13.06	21.23	18.44	13.38	1.42	0.42	14.72	5.11	5.18

REV. XI
GALI-2:
070821

SVP ARCHITECTURE COMPONENTS • ISO 9001 ISO 14001 AS 9100 Certified RoHS-compliant
P.O. Box 850766, Houston, Texas 77285-0766 Tel: 281-444-4500 Fax: 281-444-4501



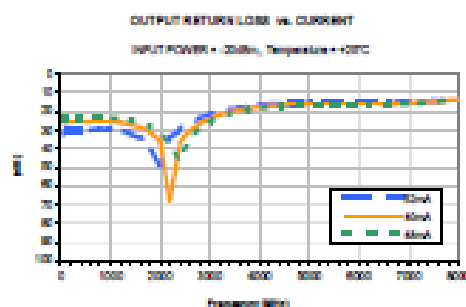
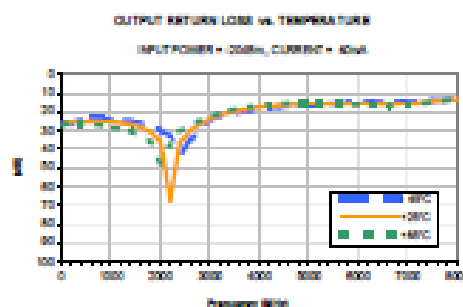
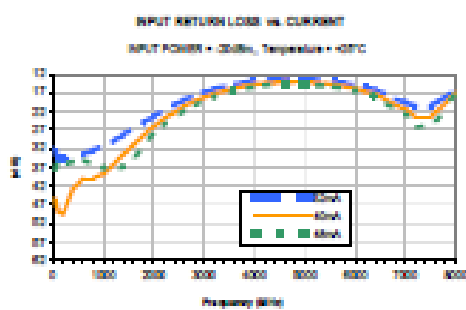
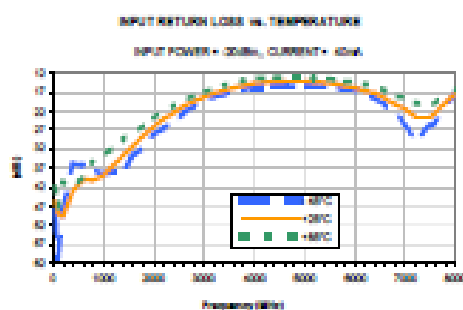
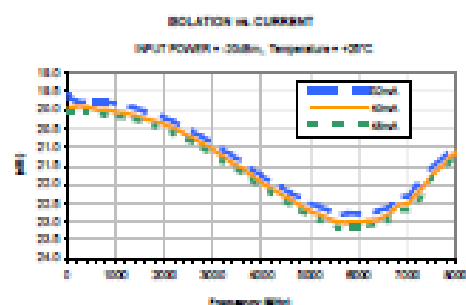
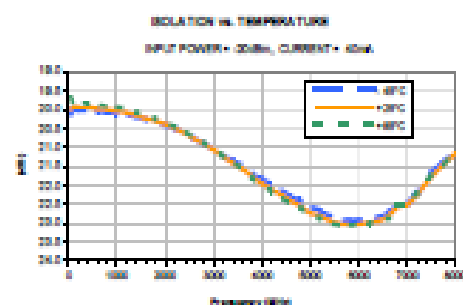
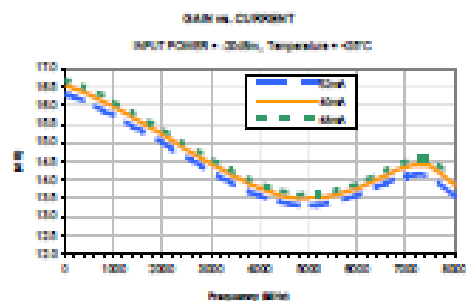
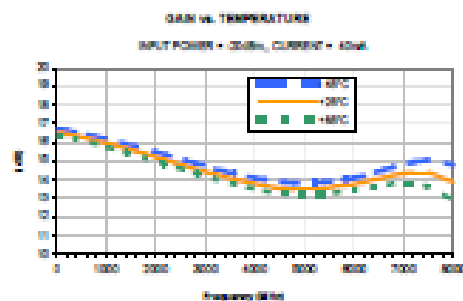
 **The Design Engineers Search Engine** Find the model you need. Instantly • For detailed performance specs & shopping online see



MMIC Amplifier

GALI-2+

Typical Performance Curves



MPR MICROWAVE COMPONENTS • 800-801-8010 • 800-801-8010 • 800-801-8010 • 800-801-8010 • 800-801-8010



The Design Engineer's Search Engine finds the model you need... instantly! For detailed performance specs & shipping online, see

minicircuits.com

REV. X1

GALI-2+

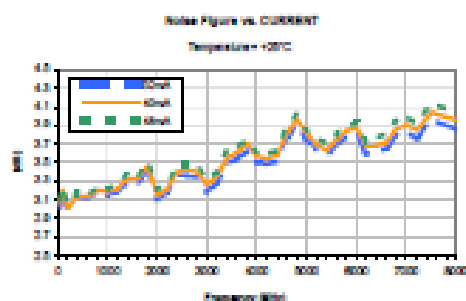
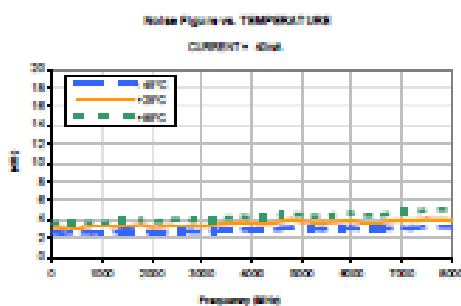
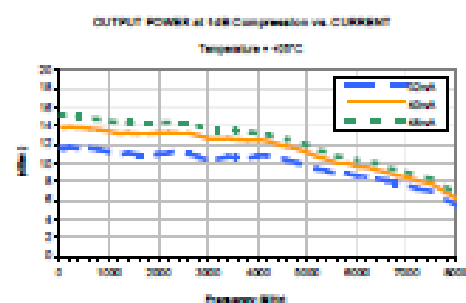
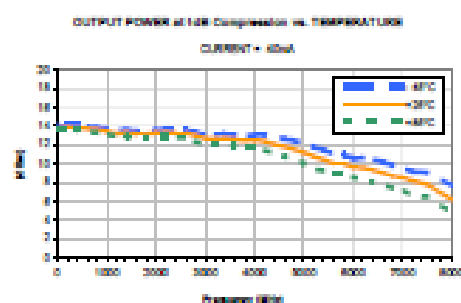
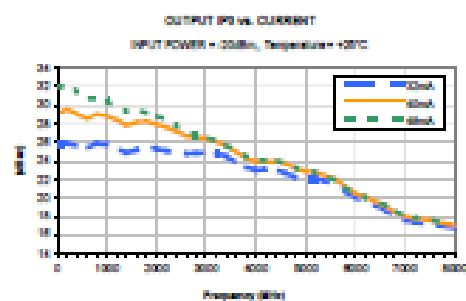
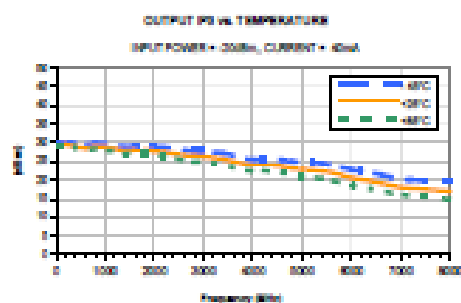
070821

Page 10 of 11

MMIC Amplifier

GALI-2+

Typical Performance Curves



The Design Engineers Search Engine. Find the model you need. Instantly. For detailed performance specs & shopping online see

Mini-Circuits®

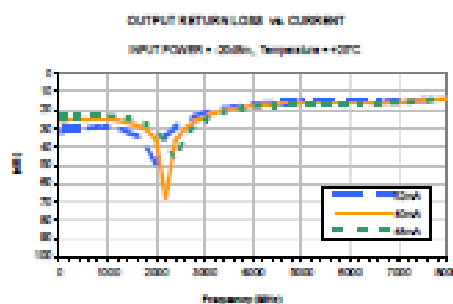
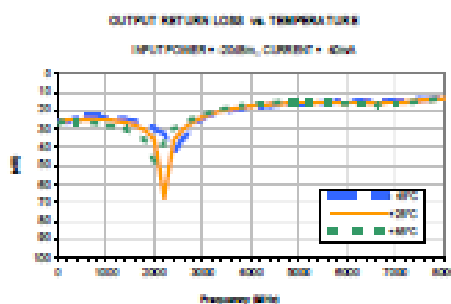
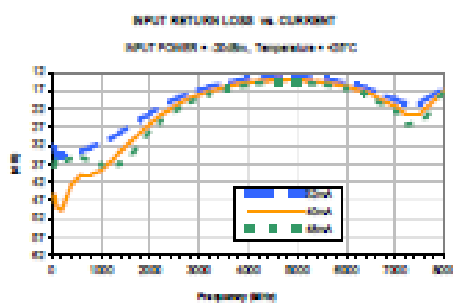
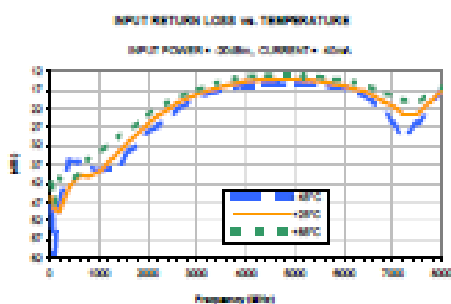
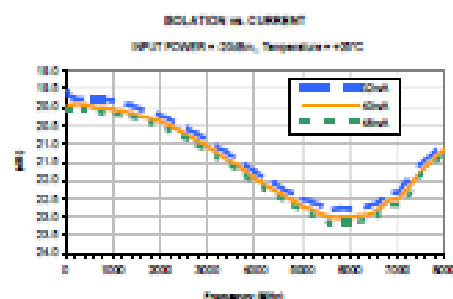
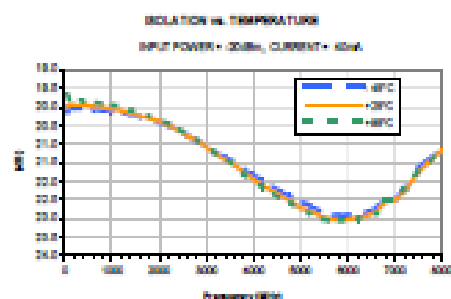
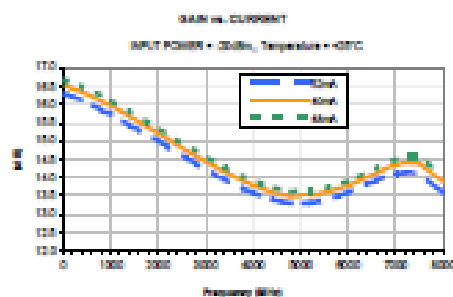
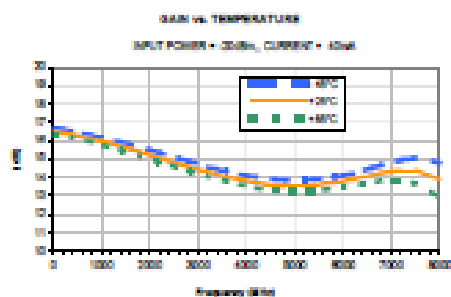
RF/MICROWAVE COMPONENTS • 800-468-1100 • 800-468-1101 • 516-818-0000 • www.minicircuits.com • RoHS compliant
P.O. Box 350166, Brooklyn, New York 11235-0166 (FRI) 864-4600 Fax (FRI) 800-468-1101

REV. X1
GALI-2+
070821
Page 11 of 11
[minicircuits.com](http://www.minicircuits.com)

MMIC Amplifier

GALI-2+

Typical Performance Curves



AMP MICROWAVE COMPONENTS • 800 801 8001 800 14001 800 15000 coverage • RoHS compliant
P.O. Box 350168, Brooklyn, New York 11235-0028 (FAX) 804-4500 Fax (FAX) 800-4681



The Design Engineers Search Engine finds the model you need, instantly. For detailed performance specs & shopping online see

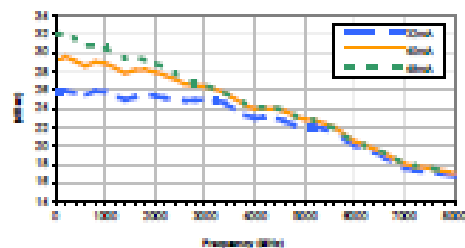
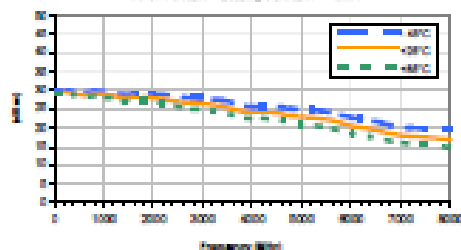


REV. X1
GALI-2+
070821
Page 1 of 2

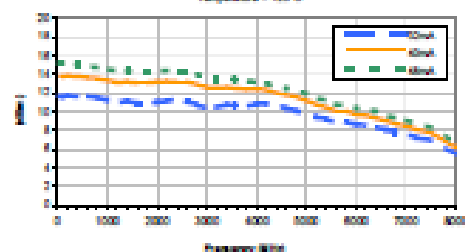
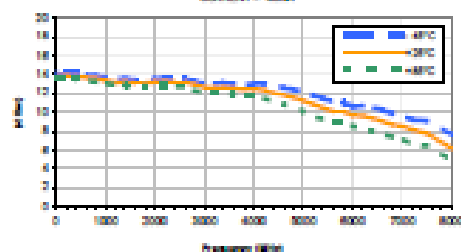
MMIC Amplifier

GALI-2+

Typical Performance Curves



Age Group	Percentage
18-24	18%
25-34	22%
35-44	15%
45-54	12%
55-64	10%
65-74	8%
75-84	5%
85+	3%

[illegible]