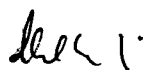


1. Publicação nº <i>INPE-3212-RTR/057</i>	2. Versão	3. Data <i>Julho, 1984</i>	5. Distribuição ☐ Interna ☐ Externa ☒ Restrita
4. Origem <i>DTL/DAF</i>	Programa <i>ESA</i>		
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>AMPLIFICADOR</i> <i>RUÍDO</i> <i>MICROONDAS</i>			
7. C.D.U.: <i>621.375:621.3.029.6</i>			
8. Título <i>DESCRIÇÃO DE UM AMPLIFICADOR DE BAIXO RUÍDO</i> <i>EM 1,69 GHz</i>		10. Páginas: <i>20</i>	
		11. Última página: <i>13</i>	
		12. Revisada por	
9. Autoria <i>Eduardo A.P. Tude</i> <i>Edsel I. Kogiso</i>		 <i>Claudemir M. da Silva</i>	
 Assinatura responsável		13. Autorizada por  <i>Nelson de Jesus Parada</i> Diretor Geral	
14. Resumo/Notas <i>Descreve-se um amplificador de baixo ruído (NF < 1,1 dB) em 1,69 GHz com ganho de 40 dB e rejeição de 20 dB em 1,42 GHz.</i>			
15. Observações			

ABSTRACT

A low noise amplifier ($NF < 1.1$ dB) at 1.69 GHz is described, with 40 dB gain and 20 dB rejection at 1.42 GHz.



SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS	v
1. <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2. <u>DESCRIÇÃO DOS CIRCUITOS</u>	1
3. <u>RESULTADOS</u>	8
4. <u>CONCLUSÕES</u>	9

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
1 - Circuito do amplificador	2
2 - Fonte DC do amplificador	3
3 - Máscara do amplificador	4
4 - Ganho do amplificador	9
5 - Rejeição do amplificador	10
6 - Perda de retorno na entrada do amplificador	11
7 - Perda de retorno na saída do amplificador	12

1. INTRODUÇÃO

Descreve-se um amplificador de baixo ruído para recepção de imagens meteorológicas (WEFAX, VISSR) transmitidas por satélite. Conseguiu-se baixa figura de ruído (menos de 1,1 dB), o que permite a utilização de antenas pequenas.

O amplificador possui três estágios. O primeiro é balanceado com divisores de Wilkinson e utiliza GaAs FETs. Os outros estágios utilizam transistores bipolares e um circuito de rejeição em 1420 MHz.

Na Seção 2 apresenta-se a descrição do circuito, na Seção 3 os resultados e na Seção 4 algumas conclusões.

2. DESCRIÇÃO DOS CIRCUITOS

As Figuras 1 e 2 apresentam o esquema elétrico do amplificador.

O estágio balanceado é composto de dois divisores impressos na placa e também de dois transistores que fornecem um ganho de aproximadamente 16 dB.

Os pontos críticos de ajustes são:

- As bobinas L1 e L2 têm de ser praticamente iguais, mantendo-se o mesmo comprimento de fio, o diâmetro das espiras e o espaçamento entre as espiras.
- Os potenciômetros R4 e R5, mostrados na Figura 2, também são bastante críticos para o ajuste, pois eles controlam o ganho de cada transistor. O ajuste do estágio balanceado é feito separando os outros dois estágios do circuito. Para isto, é usada uma saída auxiliar mudando o capacitor C29 para os pontos 1 e 2, como mostra a Figura 1.

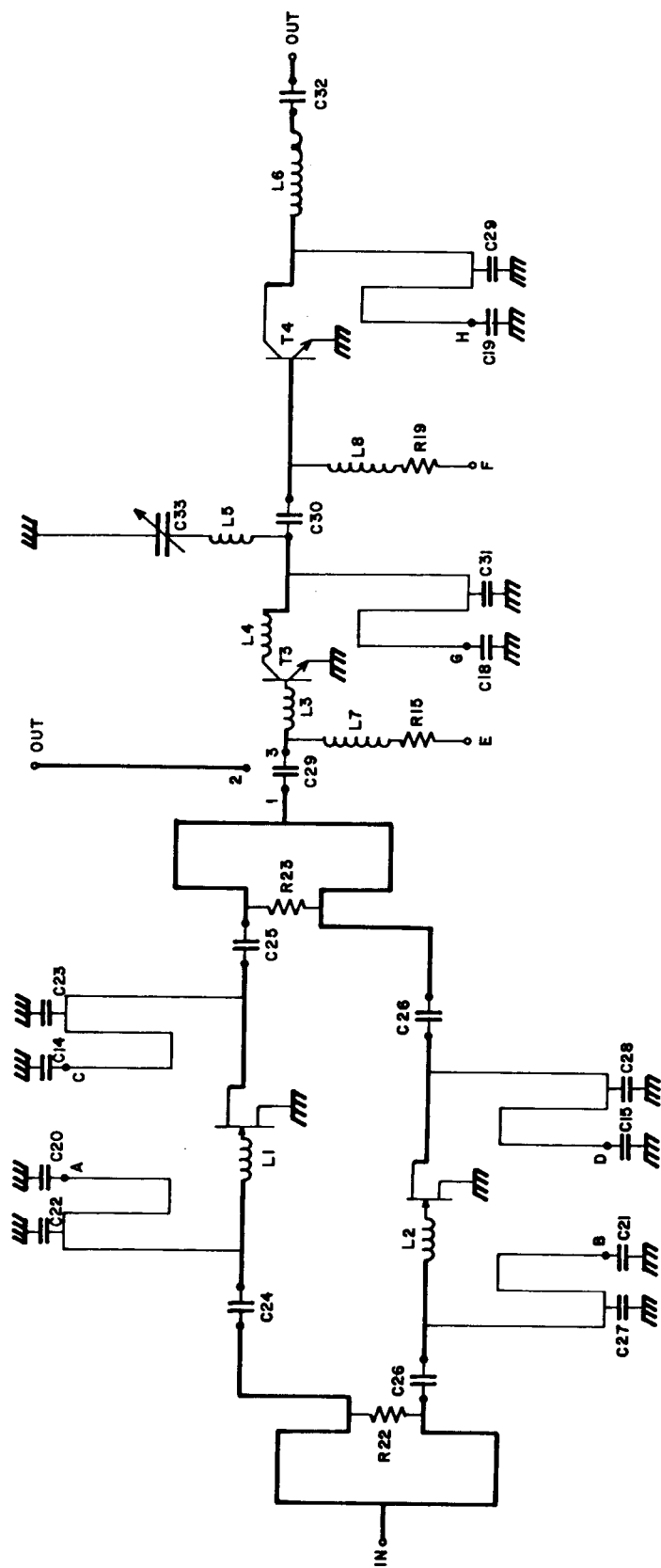


Fig. 1 - Circuito do amplificador.

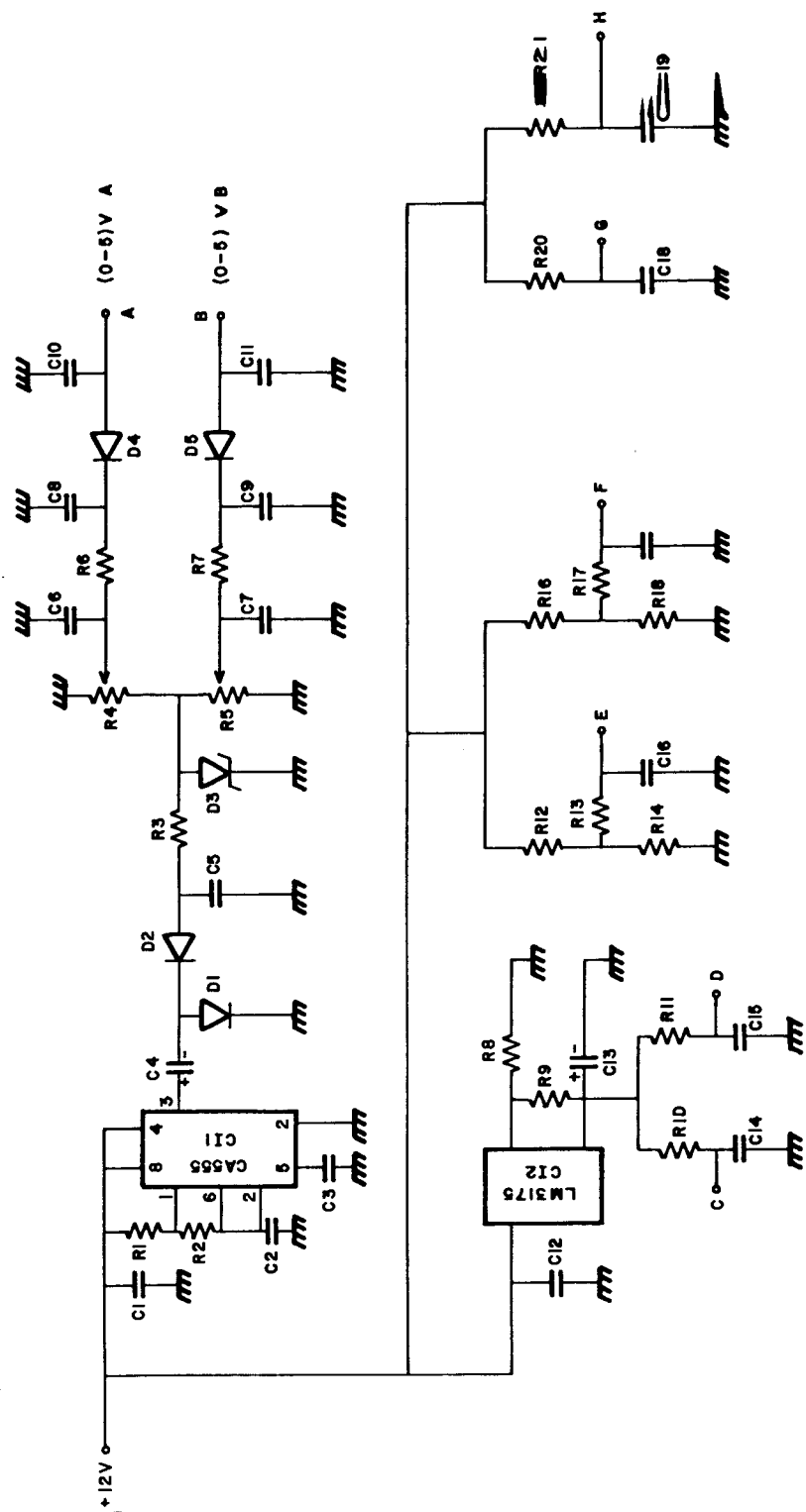


Fig. 2 - Fonte DC do amplificador.

O segundo e o terceiro estágios usam transistores HXTR 6103 e NE64580, respectivamente, e fornecem um ganho em torno de 25 dB.

Para ajustar os dois estágios finais, muda-se o capacitor C29 para interligar os pontos 2 e 3.

Os ajustes finais são:

No segundo estágio, o ponto mais crítico é a bobina L3 que praticamente determina o ajuste de casamento. No coletor do transistor é usado o circuito L6 a bobina L5 e o capacitor C33, com a finalidade de aumentar a rejeição de sinal na faixa de frequência de 1400 MHz a 1450 MHz.

O terceiro estágio é mais simples de ajustar; leva-se em consideração que é necessário manter o diâmetro especificado da bobina L6, variando o espaçamento entre as espiras.

A Figura 3 apresenta a máscara do amplificador e a Tabela 1 os componentes do amplificador.

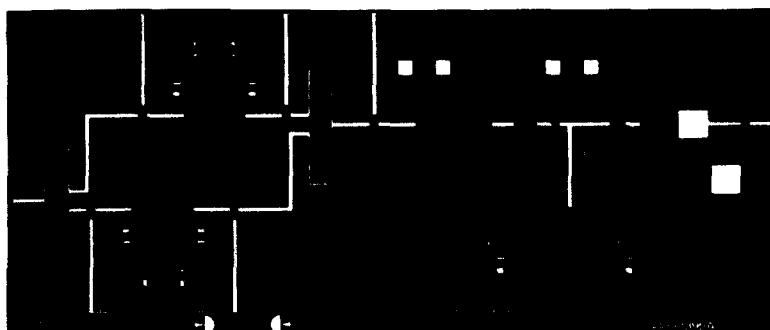


Fig. 3 - Máscara do amplificador.

TABELA 1

RELAÇÃO DE COMPONENTES DO AMPLIFICADOR

CÓDIGO	MODELO OU DESCRIÇÃO	VALOR	UNIDADE	FABRICANTE
R1	Resistor de carvão, tipo R10	10	K Ω	R-Ohms
R2	Resistor de carvão, tipo R10	5,6	K Ω	R-Ohms
	Resistor de carvão, tipo R10	330	Ω	R-Ohms
R4	Potenciômetro	10	K Ω	Burns
R5	Potenciômetro	10	K Ω	Burns
R6	Potenciômetro	47	K Ω	R-Ohms
R7	Potenciômetro	47	K Ω	R-Ohms
R8	Potenciômetro	720	Ω	R-Ohms
R10	Potenciômetro	100	Ω	R-Ohms
R11	Potenciômetro	180	Ω	R-Ohms
R12	Potenciômetro	22	K Ω	R-Ohms
R13	Potenciômetro	3,9	K Ω	R-Ohms
R14	Potenciômetro	2,2	K Ω	R-Ohms
R15	Resistor "chipp"	100	Ω	Pyrofilm Inc.
R16	Resistor de carvão, tipo R10	22	K Ω	R-Ohm
R17	Resistor de carvão, tipo R10	3,9	K Ω	R-Ohm
R18	Resistor de carvão, tipo R10	2,2	K Ω	R-ohm
R19	Resistor "chipp"	100	Ω	Pyrofilm Inc.
R20	Resistor de carvão, tipo R10	820	Ω	R-ohm
R21	Resistor de carvão, tipo R10	680	Ω	R-ohm
R22	Resistor "chipp"	100	Ω	Pyrofilm Inc.
R23	Resistor "chipp"	100	Ω	Pyrofilm Inc.

(continua)

Tabela 1 - Continuação

CÓDIGO	MODELO OU DESCRIÇÃO	VALOR	UNIDADE	FABRICANTE
C1	Capacitor de disco	10	pF	Thomson
C2	Capacitor de disco	10	KpF	Thomson
C3	Capacitor de disco	10	KpF	Thomson
C4	Capacitor de tântalo 25 V	10	μF	Ibrape
C5	Capacitor de tântalo 25 V	100	μF	Ibrape
C6	Capacitor de disco	10	KpF	Thomson
C7	Capacitor de disco	10	KpF	Thomson
C8	Capacitor de disco	10	KpF	Thomson
C9	Capacitor de disco	10	KpF	Thomson
C10	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C11	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C12	Capacitor de disco	100	KpF	Thomson
C13	Capacitor de tântalo 35 V	1	μF	Ibrape
C14	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C15	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C16	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C17	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C18	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C19	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C20	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C21	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C22	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C23	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon

(continua)

Tabela 1 - Continuação

CÓDIGO	MODELO OU DESCRIÇÃO	VALOR	UNIDADE	FABRICANTE
C24	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C25	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C26	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C27	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C28	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C29	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C30	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C31	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10	pF	Vitramon
C32	Capacitor cerâmico P7800 G04F	10		
C33	Capacitor variável	(0,4 - 2,5)	pF	Johanson
L1,L2	Bobina - 7 espiras, fio de "wire wrapping" Ø 0,6 mm	-	-	-
L3	Bobina - 1 espira, fio de "wire wrapping" Ø 0,6 mm	-	-	-
L4	Bobina - 5 espiras, fio de "wire wrapping" Ø 0,6 mm	-	-	-
L5	Bobina - 4 espiras, fio de "wire wrapping" Ø 0,6 mm	-	-	-
L6	Bobina - 6 espiras, fio de "wire wrapping" Ø 0,6 mm	-	-	-
L7,L8	Bobina - 15 espiras, fio de "wire wrapping" Ø 2,0 mm	-	-	-
T1, T2	MGF 1412 (FET)	-	-	Mitsubishi Electric Corp.
T3	TR 6103	-	-	Hewlett, Packard

(continua)

Tabela 1 - Conclusão

CÓDIGO	MODELO OU DESCRIÇÃO	VALOR	UNIDADE	FABRICANTE
T4	NE64580	-	-	Nippon Electric Corp. Ltd.
D1,D2, D4	Diodo BA x 13	-	-	Ibrape
D3	Diodo Zener 6,2V	-	-	Ibrape
CI1	CA555	-	-	RCA
CI2	LM3175	-	-	National Components
	Placa dielétrica (100 x 40 mm)	-	-	Roger Duroid Inc.
	RT6010			
	Er = 10,5			
	H = 0,050			
Conectores	OSM20525674-00			Ommi = spectra
	Feed Through 19F 2455			Erie
	Terminal de terra TBI SR 2C			Whinner

3. RESULTADOS

O amplificador apresenta as seguintes características:

Ganho: 40,7 dB (Figura 4).

Rejeição: 23 dB (Figura 5).

Perda de retorno na entrada: 8 dB - (Figura 6).

Perda de retorno na saída: 9,5 dB - (Figura 7).

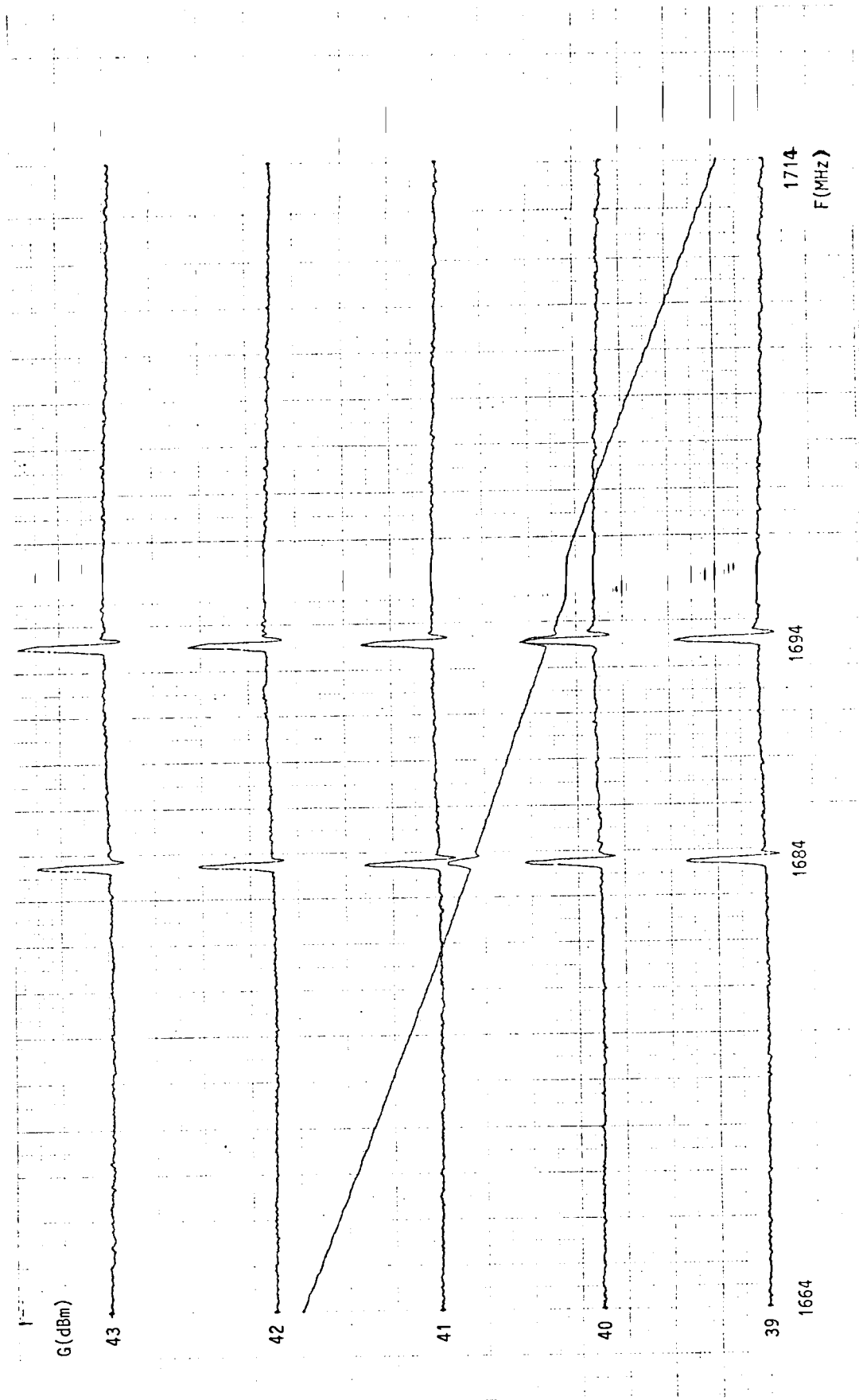


Fig. 4 - Ganho do amplificador —

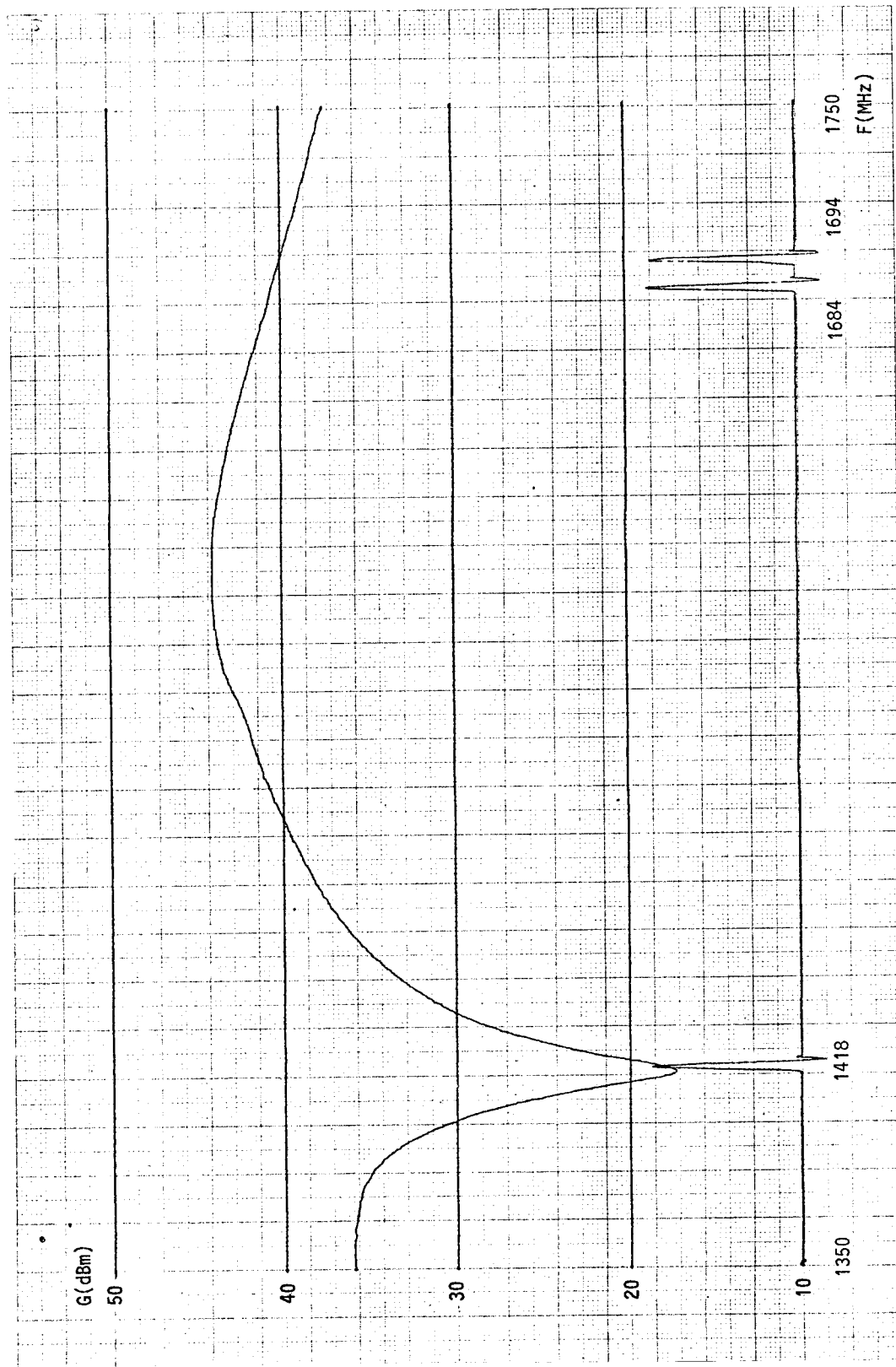


Fig. 5 - Rejeição do amplificador.

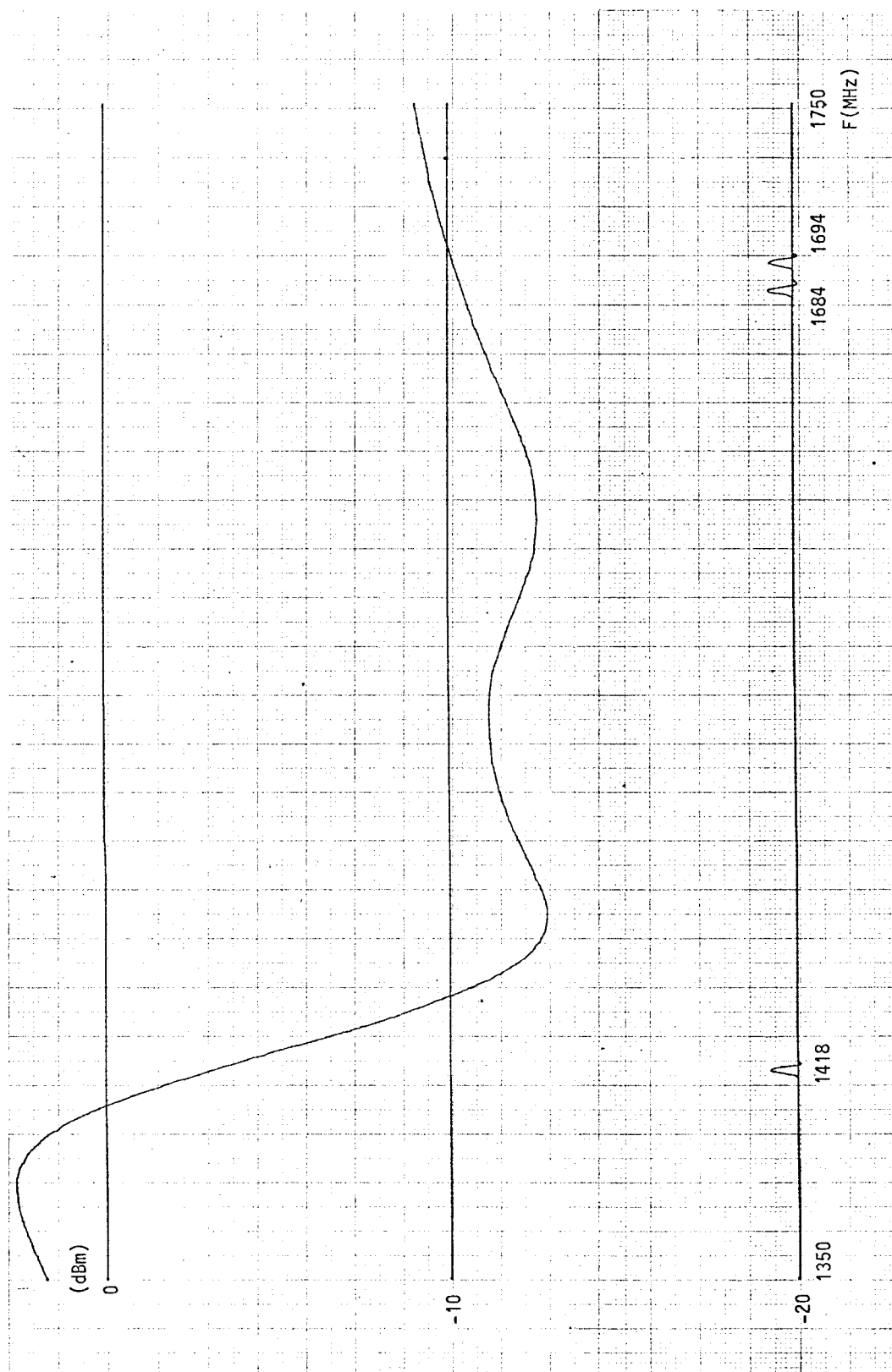


Fig. 6 - Perda de retorno na entrada do amplificador.

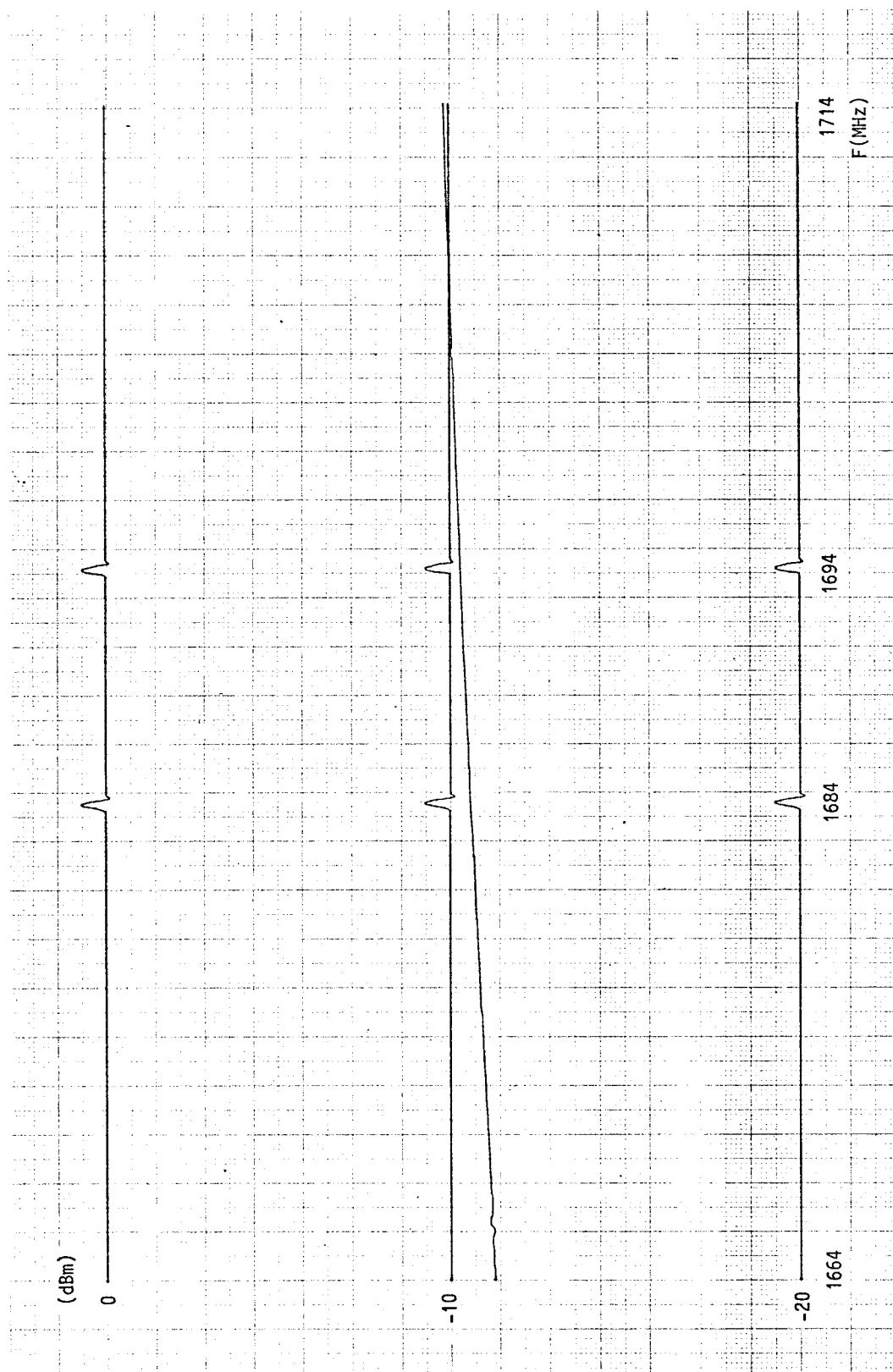


Fig. 7 - Perda de retorno na saída do amplificador.

Medidas na figura de ruído:

Freq. (MHz)	Fig. de ruído (dB)
1694	1.05
1693	1.04
1692	1.06
1691	1.04
1690	1.05
1689	1.07

4. CONCLUSÕES

Descreveu-se o amplificador de baixo ruído para recepção de sinais de satélite com aplicação meteorológica.

O amplificador atende às especificações desejadas e apresenta rejeição na frequência imagem (1420 MHz) de 20 dB.