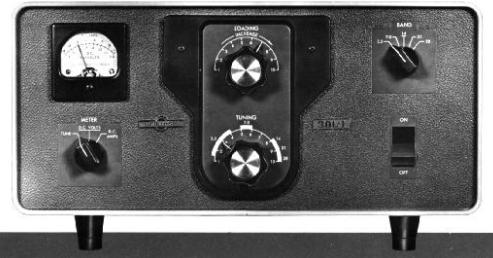


Amplificadores



Necessidade / Utilização (1)

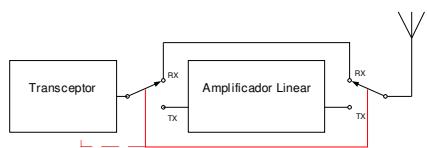
- Quando se pretende aumentar de forma “drástica” a potência de emissão!
- A utilização deste tipo de amplificadores tem implicações de ordem legal!
- Existe enorme controvérsia quanto à sua necessidade/utilização!

Alexandre Mota - 17-04-11

2

Necessidade / Utilização (2)

- Configuração típica



Alexandre Mota - 17-04-11

3

Tipos de Amplificadores (1)

- Lineares
 - Funcionam em classe A.
 - Utilizam-se na amplificação de sinais cuja modulação seja do tipo SSB preservando a integridade da informação de amplitude.
- Não-Lineares
 - Funcionam em classe C.
 - Utilizam-se na amplificação de CW e FM.

Alexandre Mota - 17-04-11

4

Tipos de Amplificadores (2)

- Válvulas
 - Talvez (ainda) os mais comuns.
 - Mais potentes!
- Transístores
 - Mais modernos.
 - Menos potentes.
 - Menos “perigosos”.

Alexandre Mota - 17-04-11

5

Tipos de Amplificadores (3)

- Amplificadores para HF
 - Talvez os mais utilizados devido à necessidade de comunicações a longa distância (DX).
- Amplificadores para VHF e UHF
 - Utilizados “em concursos”
 - Utilizados em comunicação por reflexão na Lua (EME – earth-moon-earth)

Alexandre Mota - 17-04-11

6

Necessidade / Utilização (3)

- Funcionamento
 - Multi-Banda
 - Multi-Modo
 - SSB
 - CW
 - FM (nas versões de VHF-UHF-SHF)
 - Impedância de entrada (50ohms)
 - Impedância de saída (50ohms)
- Estabilidade (total)

Alexandre Mota - 17-04-11

7

Necessidade / Utilização (4)

- O que podemos ganhar com a utilização de um amplificador linear ?
 - Aumento (óbvio) da potência de emissão
 - Despesas!
 - Problemas com a vizinhança (interferências) !

Alexandre Mota - 17-04-11

8

Aumento de Potência

- Supondo $P_i=100W$ e $P_o=1000W$
- Ganho em dB ?
 - $G = 10\log(P_o/P_i)$ dB
- $G = 10\log(10) = 10$ dB

Alexandre Mota - 17-04-11

9

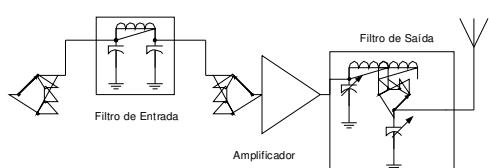
Amplificadores a Válvulas (1)

- Que configuração utilizar ?
- Necessidades:
 - Ganho
 - Estabilidade
 - Impedâncias “correctas”
 - Multi-banda

Alexandre Mota - 17-04-11

10

Amplificadores a Válvulas (2)

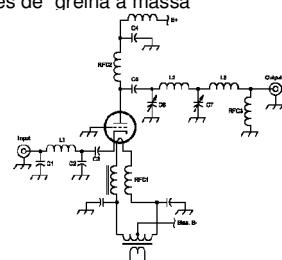


Alexandre Mota - 17-04-11

11

Amplificadores a Válvulas (3)

- Amplificadores de “grelha à massa”



Alexandre Mota - 17-04-11

12

Amplificadores a Válvulas (4)

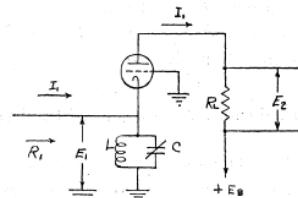
- Como é que um amplificador de grelha à massa amplifica?
- Depende da relação de impedâncias (resistência para uma onda AC) entre o circuito do cátodo e o circuito da placa.
- A primeira é baixa e a segunda é elevada!

Alexandre Mota - 17-04-11

13

Amplificadores a Válvulas (5)

- Se $R_i < R_L$ então $E_2 > E_1$



Alexandre Mota - 17-04-11

14

Amplificadores a Válvulas (6)

- Necessitam de tensões de placa muito elevadas!
 - Vários milhares de Volts.
- São, por este facto, extremamente perigosos

Alexandre Mota - 17-04-11

15

Amplificadores a Válvulas (7)

- Não é possível obter ganho com qualquer tipo de válvula!
- Existem MUITAS que são adequadas.
- Algumas foram (ainda serão) utilizadas em equipamentos militares da ex-URSS e dos EUA.
- São, também, muitas vezes MUITO dispendiosas.

Alexandre Mota - 17-04-11

16

Amplificadores a Válvulas (8)



Alexandre Mota - 17-04-11

17

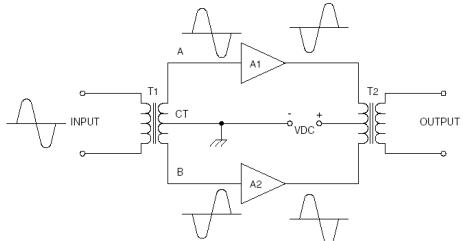
Amplificadores com transístores (1)

- Configuração típica em push-pull.
- Funcionam em Classe-B.
- Necessitam de tensões de alimentação razoavelmente baixas (inferiores a 100 Volts).
- Incluem vulgarmente um adaptador de impedâncias automático (ATU).

Alexandre Mota - 17-04-11

18

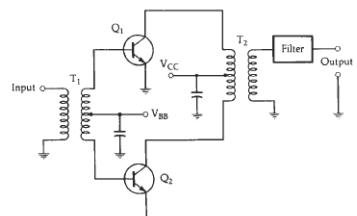
Amplificadores em Push-Pull (1)



Alexandre Mota - 17-04-11

19

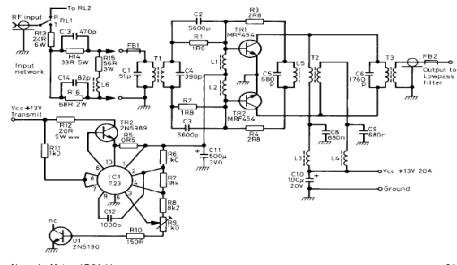
Amplificadores em Push-Pull (2)



Alexandre Mota - 17-04-11

20

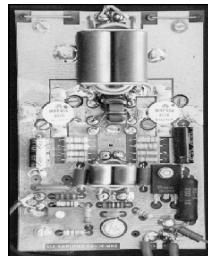
Amplificadores em Push-Pull (3)



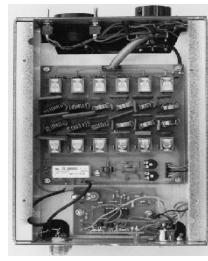
Alexandre Mota - 17-04-11

21

Amplificadores em Push-Pull (4)



Alexandre Mota - 17-04-11



22

Amplificadores Comerciais

...muito antigos, antigos e alguns mais modernos...

(alguns com os circuitos)

Alexandre Mota - 17-04-11

23

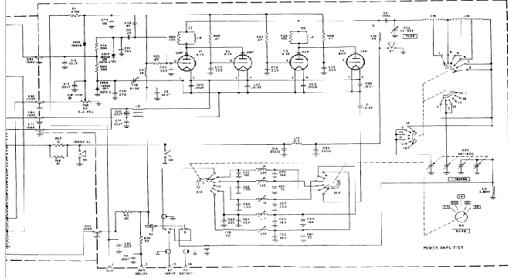
Collins 30L-1



Alexandre Mota - 17-04-11

24

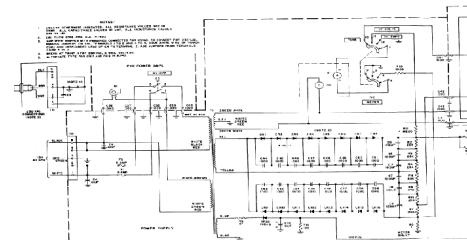
Collins 30L-1 (2)



Alexandre Mota - 17-04-11

25

Collins 30L-1 (3)



Alexandre Mota - 17-04-11

26

Drake L-4B (1)



Alexandre Mota - 17-04-11

27

Heathkit SB-200 (1)



Alexandre Mota - 17-04-11

28

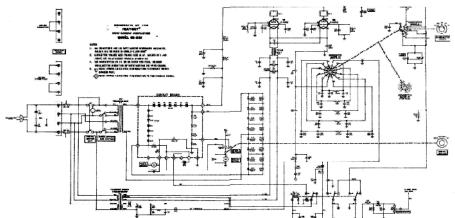
Heathkit SB-220 (1)



Alexandre Mota - 17-04-11

30

Heathkit SB-220 (2)



Alexandre Mota - 17-04-11

31

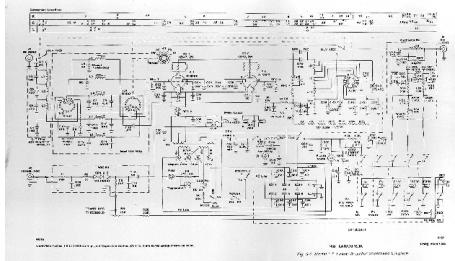
Drake L7 (1)



Alexandre Mota - 17-04-11

32

Drake L7 (2)



Alexandre Mota - 17-04-11

33

YAESU FL2000



www.sigfox.com

Alexandre Mota - 17-04-11

34

Kenwood TL-922



Alexandre Mota - 17-04-11

35

Kenwood TL-933



Alexandre Mota - 17-04-11

36

AMERITRON AL-572



Alexandre Mota - 17-04-11

37

ICOM IC4KL



Alexandre Mota - 17-04-11

38

TEN-TEC Centurion 422B



Alexandre Mota - 17-04-11

39

TEN-TEC Titan



Alexandre Mota - 17-04-11

40

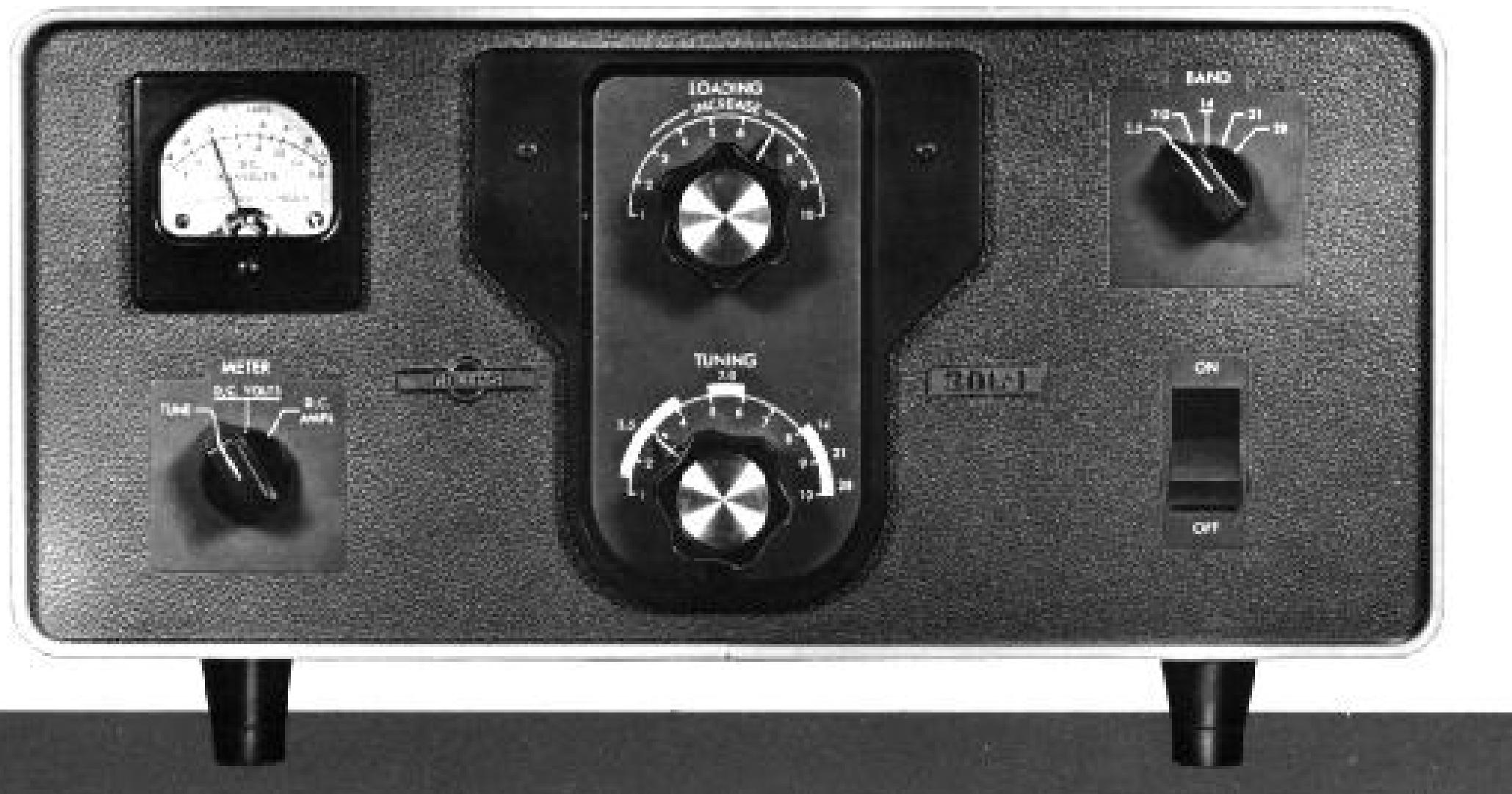
SPE EXPERT 1K-FA



Alexandre Mota - 17-04-11

41

Amplificadores

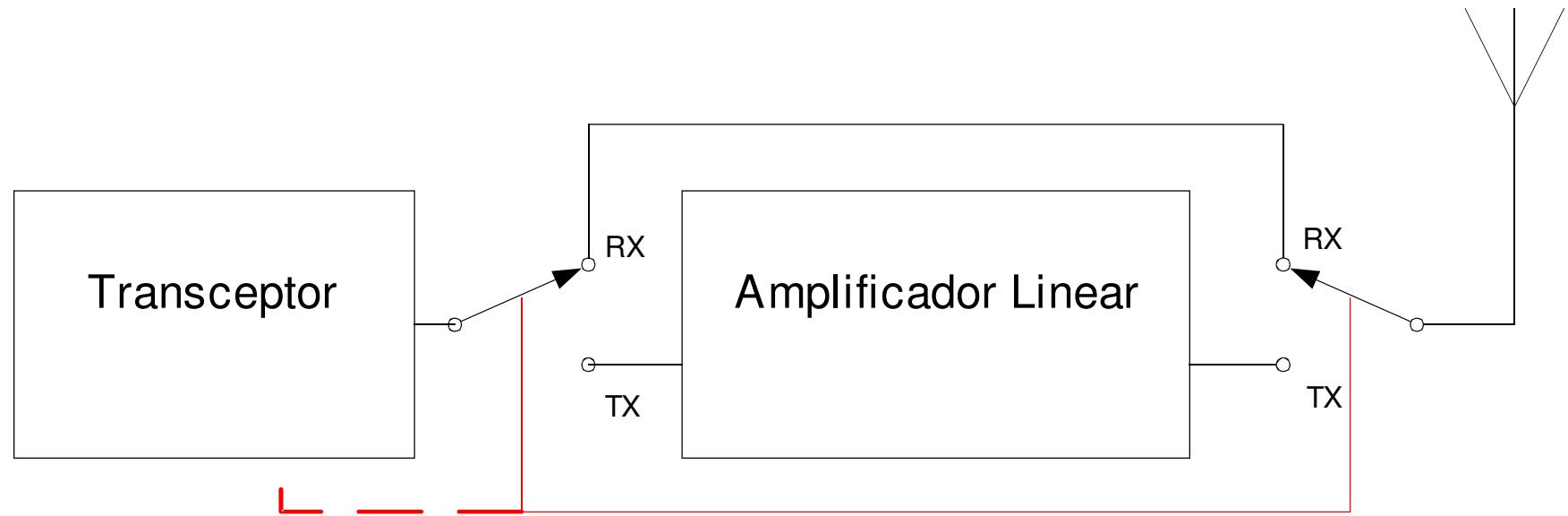


Necessidade / Utilização (1)

- Quando se pretende aumentar de forma “drástica” a potência de emissão!
- A utilização deste tipo de amplificadores tem implicações de ordem legal!
- Existe enorme controvérsia quanto à sua necessidade/utilização!

Necessidade / Utilização (2)

- Configuração típica



Tipos de Amplificadores (1)

- Lineares
 - Funcionam em classe A.
 - Utilizam-se na amplificação de sinais cuja modulação seja do tipo SSB preservando a integridade da informação de amplitude.
- Não-Lineares
 - Funcionam em classe C.
 - Utilizam-se na amplificação de CW e FM.

Tipos de Amplificadores (2)

- Válvulas
 - Talvez (ainda) os mais comuns.
 - Mais potentes!
- Transístores
 - Mais modernos.
 - Menos potentes.
 - Menos “perigosos”.

Tipos de Amplificadores (3)

- Amplificadores para HF
 - Talvez os mais utilizados devido à necessidade de comunicações a longa distância (DX).
- Amplificadores para VHF e UHF
 - Utilizados “em concursos”
 - Utilizados em comunicação por reflexão na Lua (EME – earth-moon-earth)

Necessidade / Utilização (3)

- Funcionamento
 - Multi-Banda
 - Multi-Modo
 - SSB
 - CW
 - FM (nas versões de VHF-UHF-SHF)
 - Impedância de entrada (50ohms)
 - Impedância de saída (50ohms)
- Estabilidade (total)

Necessidade / Utilização (4)

- O que podemos ganhar com a utilização de um amplificador linear ?
 - Aumento (óbvio) da potência de emissão
 - Despesas!
 - Problemas com a vizinhança (interferências) !

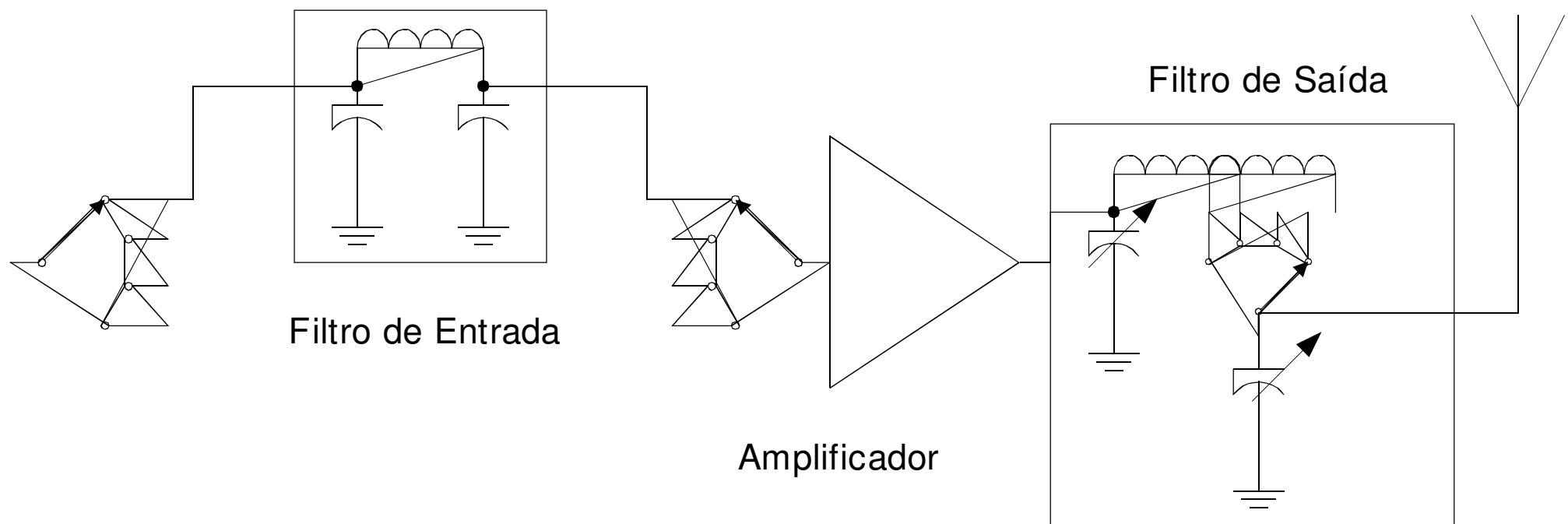
Aumento de Potência

- Supondo $P_i=100W$ e $P_o=1000W$
- Ganho em dB ?
 - $G = 10\log(P_o/P_i)$ dB
- $G = 10\log(10) = 10$ dB

Amplificadores a Válvulas (1)

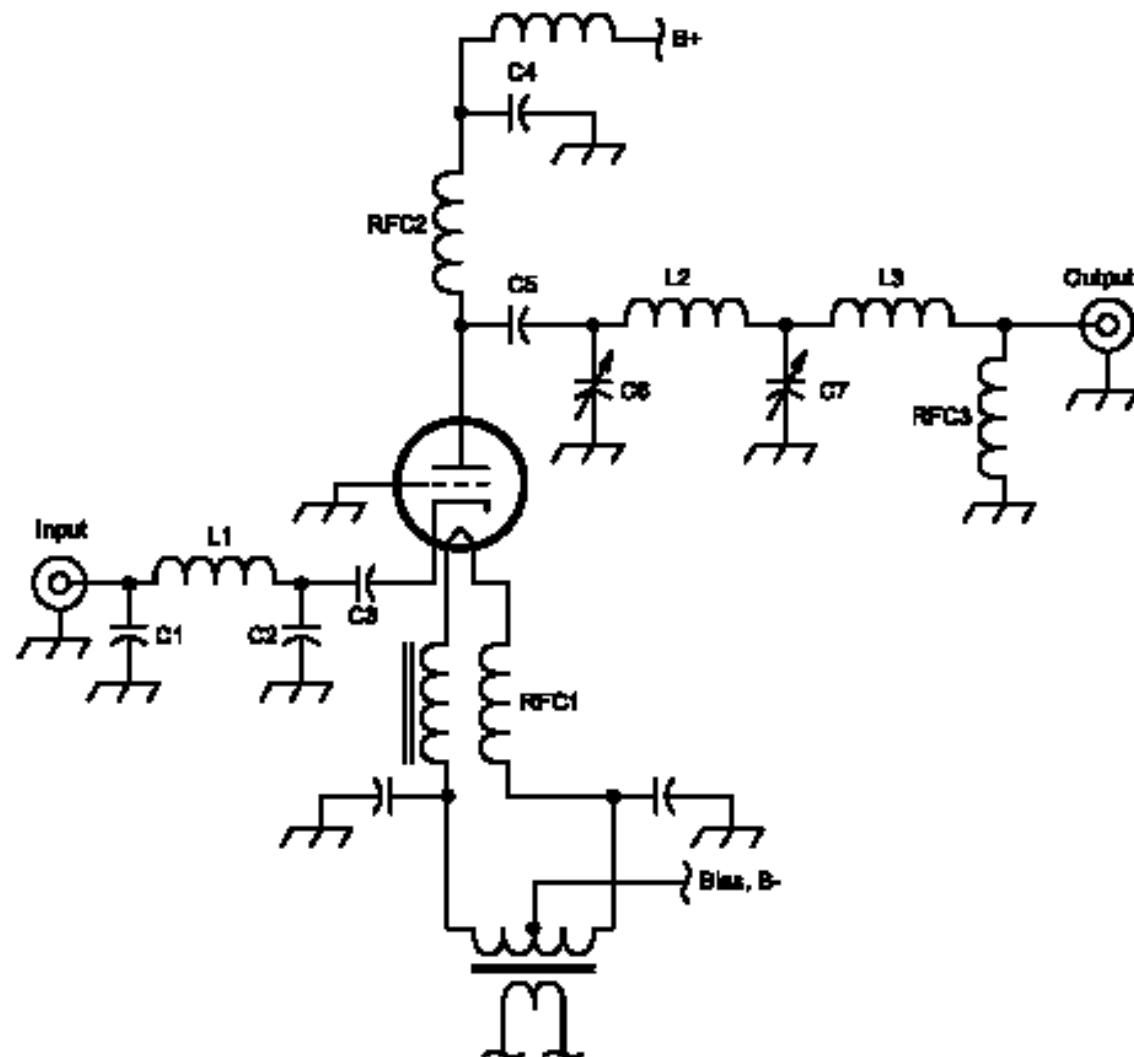
- Que configuração utilizar ?
- Necessidades:
 - Ganho
 - Estabilidade
 - Impedâncias “correctas”
 - Multi-banda

Amplificadores a Válvulas (2)



Amplificadores a Válvulas (3)

- Amplificadores de “grelha à massa”

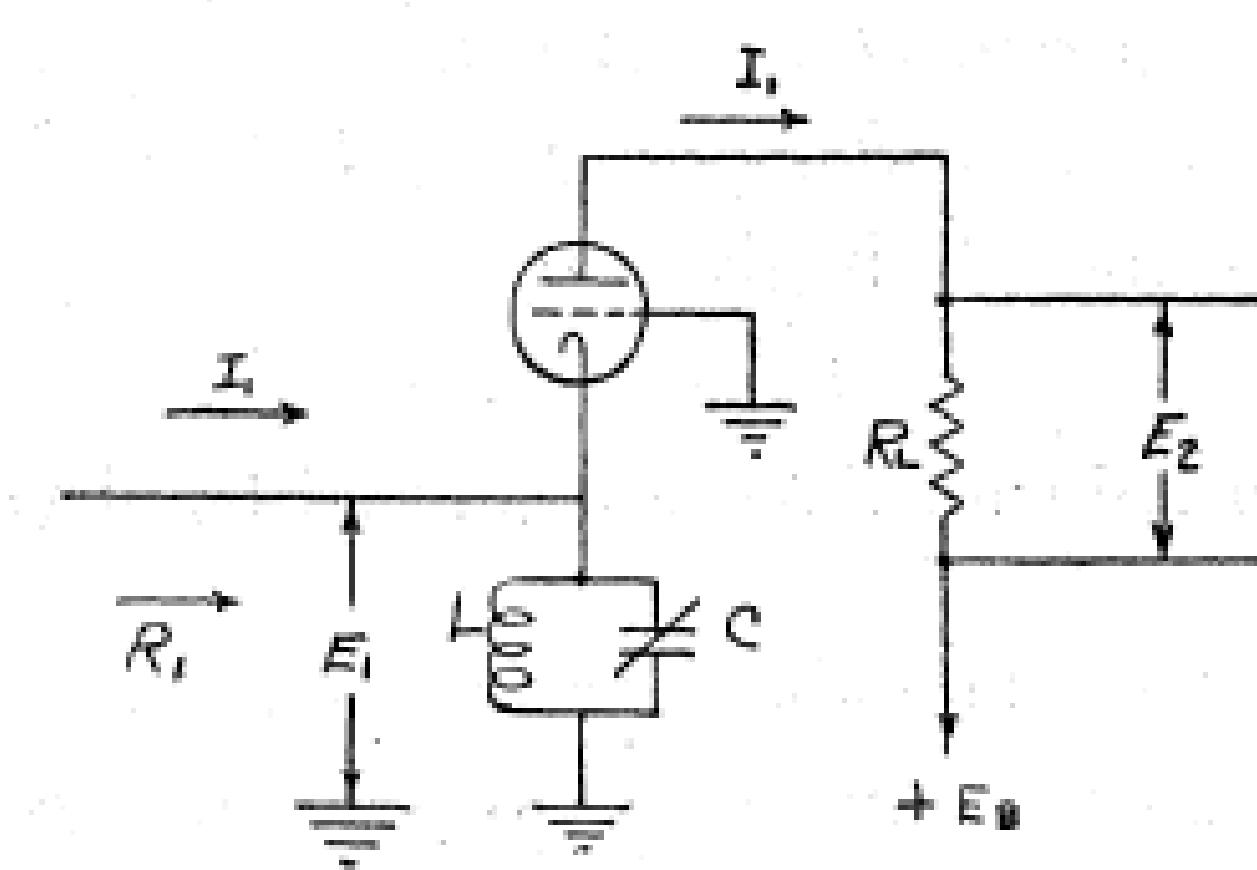


Amplificadores a Válvulas (4)

- Como é que um amplificador de grelha à massa amplifica ?
- Depende da relação de impedâncias (resistência para uma onda AC) entre o circuito do cátodo e o circuito da placa.
- A primeira é baixa e a segunda é elevada!

Amplificadores a Válvulas (5)

- Se $R_i < R_L$ então $E_2 > E_1$



Amplificadores a Válvulas (6)

- Necessitam de tensões de placa muito elevadas!
 - Vários milhares de Volts.
- São, por este facto, extremamente perigosos

Amplificadores a Válvulas (7)

- Não é possível obter ganho com qualquer tipo de válvula!
- Existem MUITAS que são adequadas.
- Algumas foram (ainda serão) utilizadas em equipamentos militares da ex-URSS e dos EUA.
- São, também, muitas vezes MUITO dispendiosas.

Amplificadores a Válvulas (8)



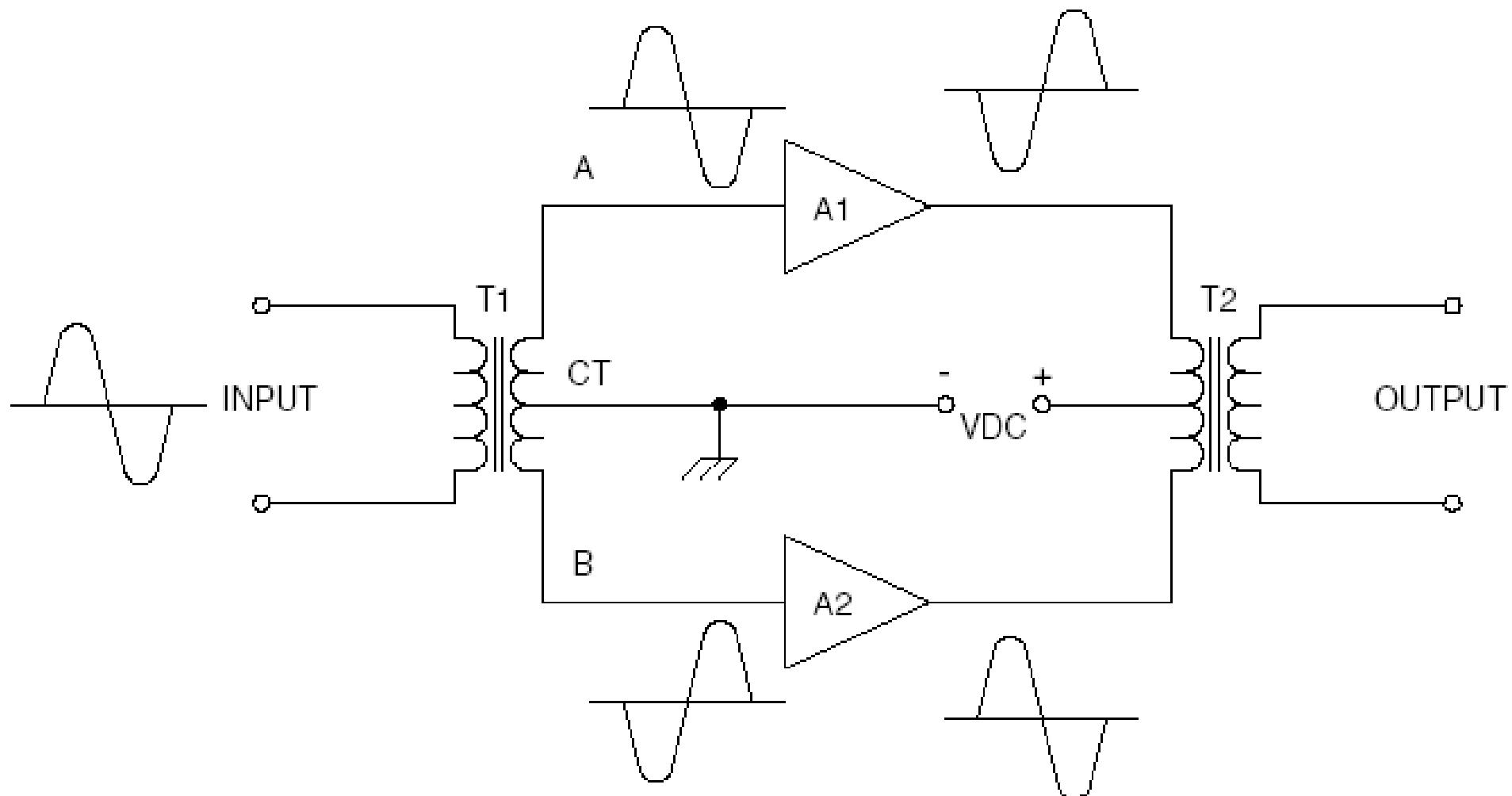
4CX-1000A



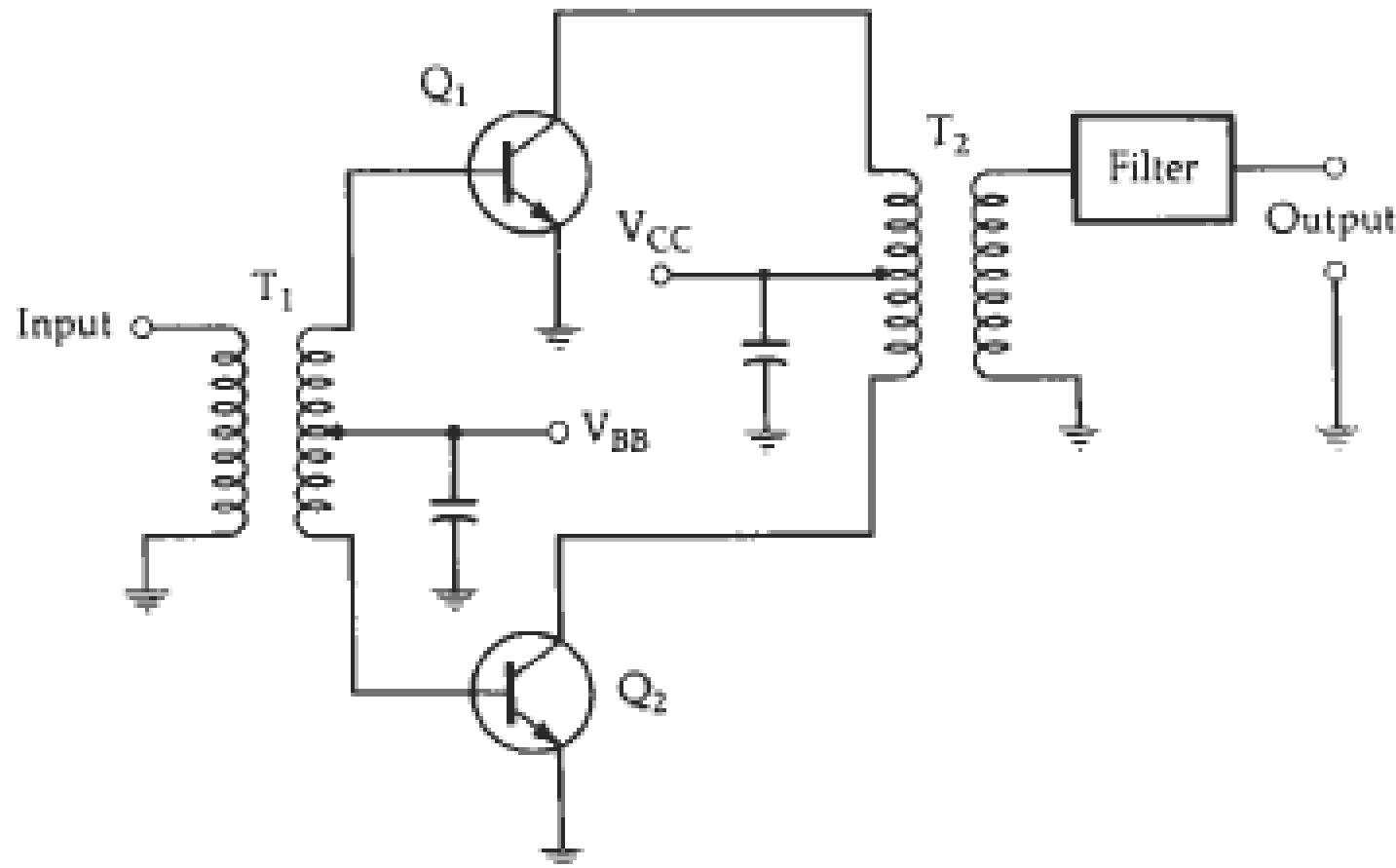
Amplificadores com transístores (1)

- Configuração típica em push-pull.
- Funcionam em Classe-B.
- Necessitam de tensões de alimentação razoavelmente baixas (inferiores a 100 Volts).
- Incluem vulgarmente um adaptador de impedâncias automático (ATU).

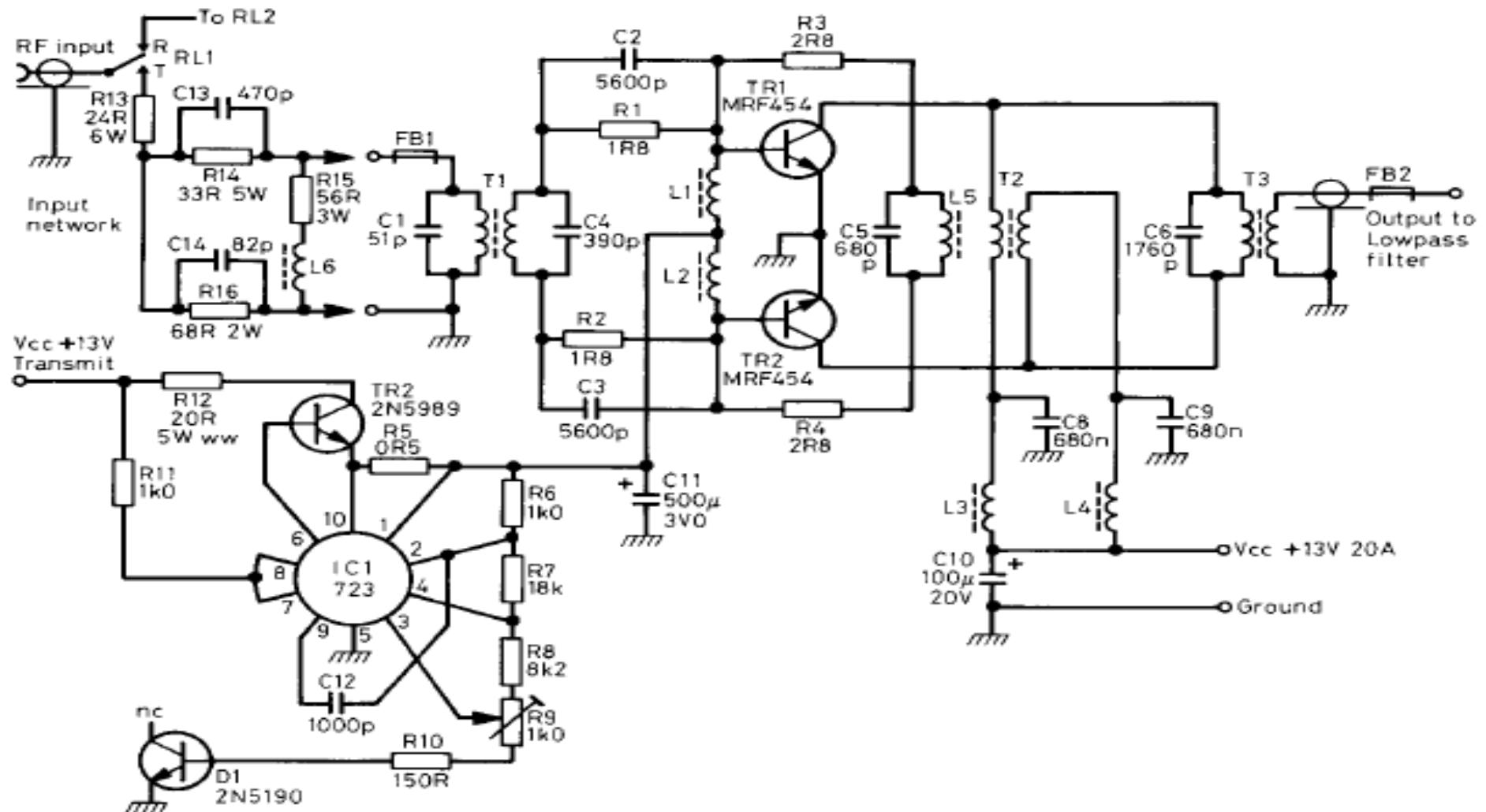
Amplificadores em Push-Pull (1)



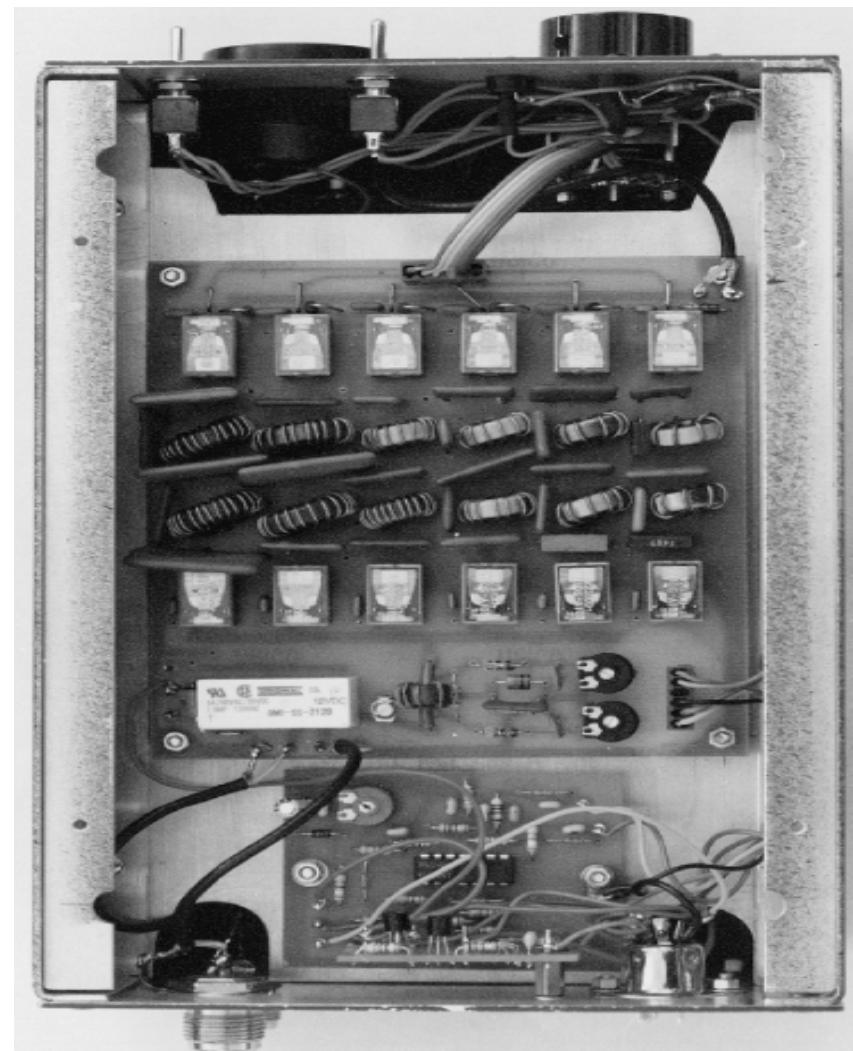
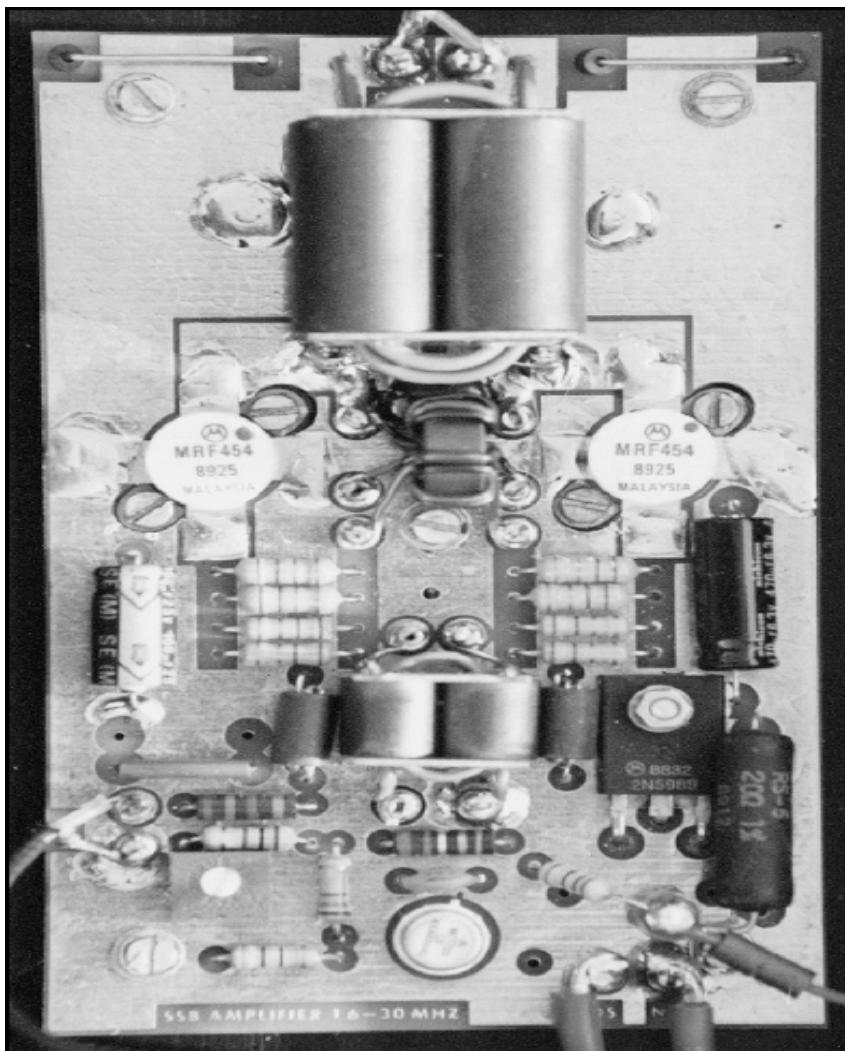
Amplificadores em Push-Pull (2)



Amplificadores em Push-Pull (3)



Amplificadores em Push-Pull (4)



Amplificadores Comerciais

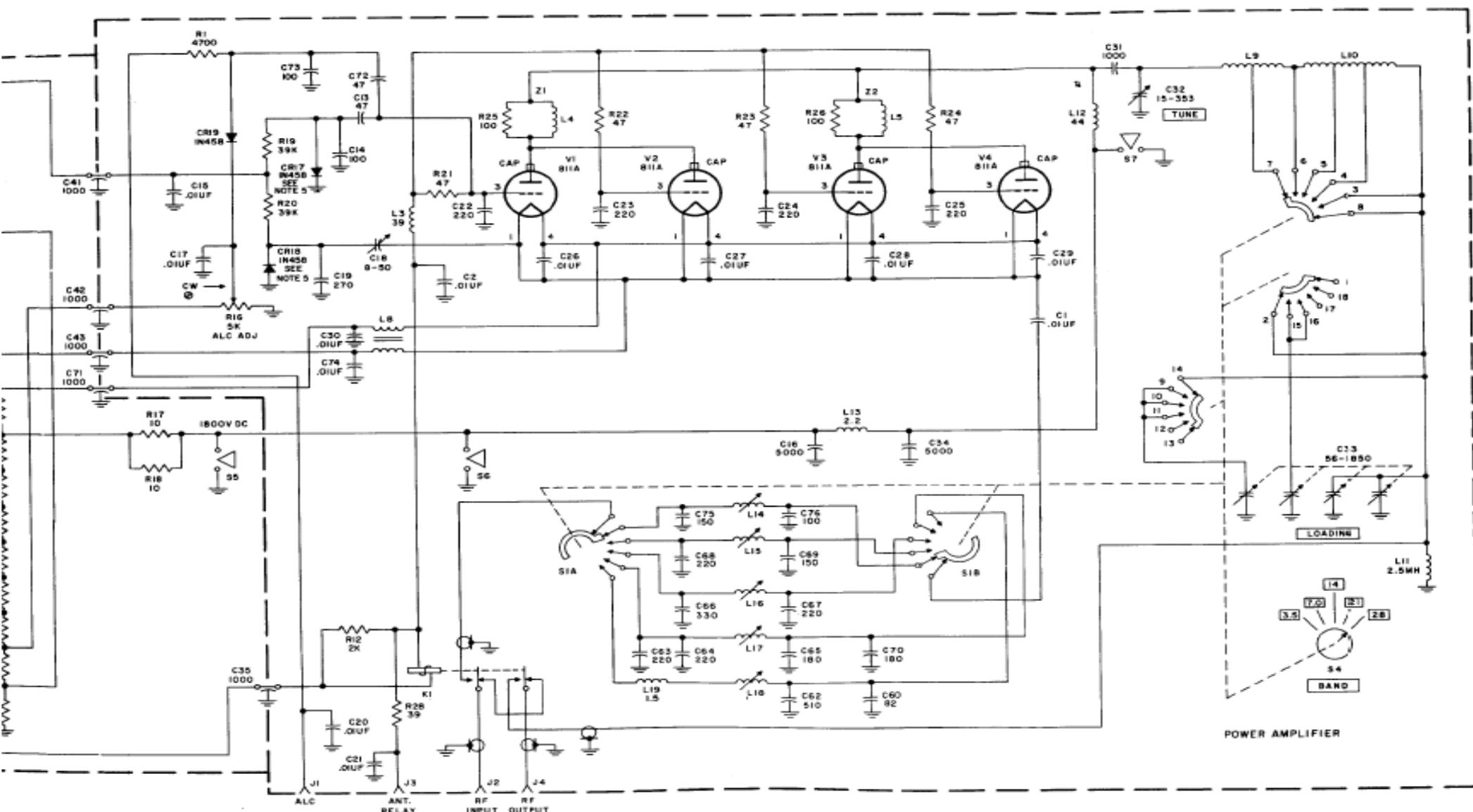
...muito antigos, antigos e alguns mais modernos...

(alguns com os circuitos)

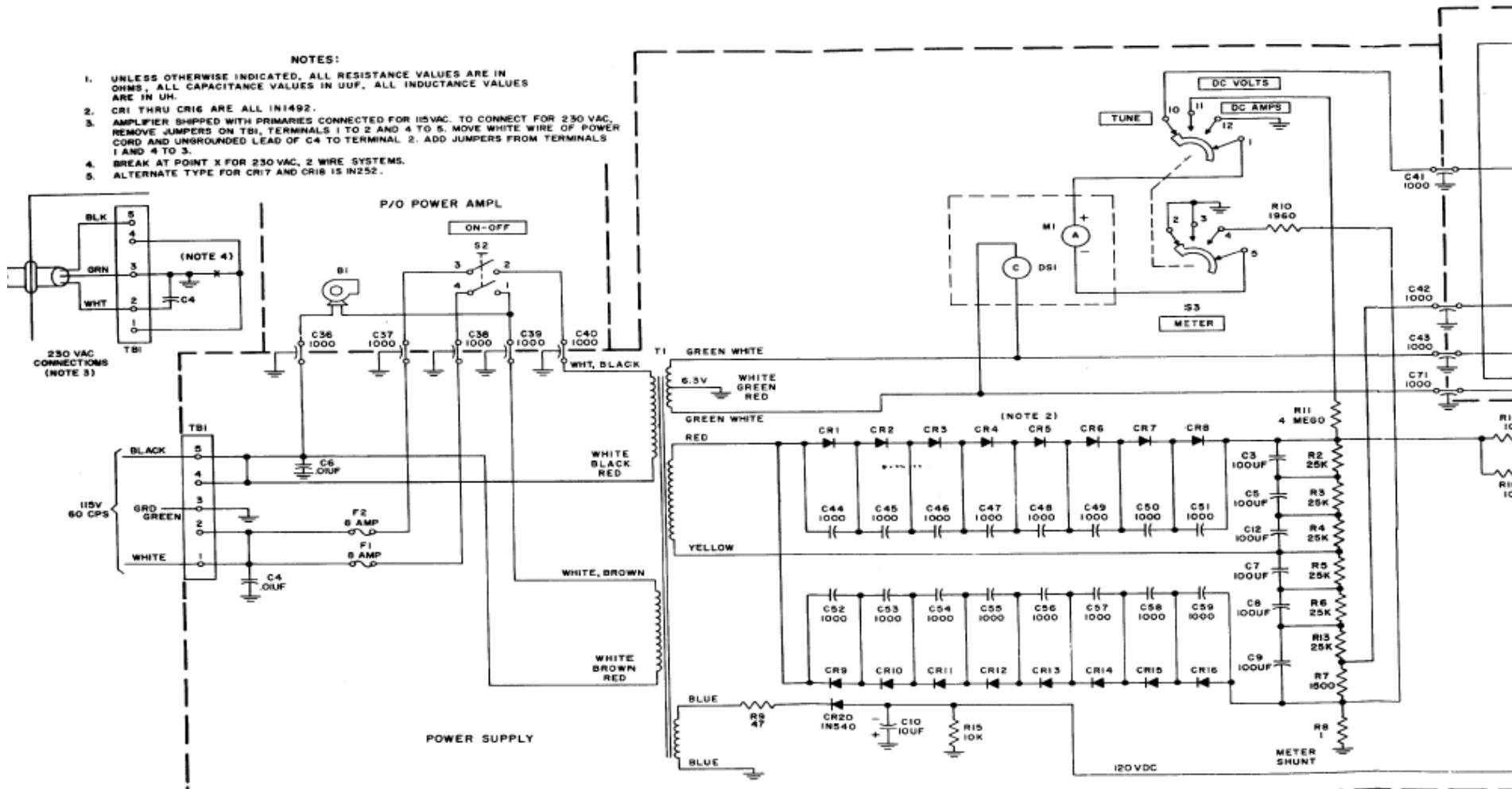
Collins 30L-1



Collins 30L-1 (2)



Collins 30L-1 (3)



Drake L-4B (1)



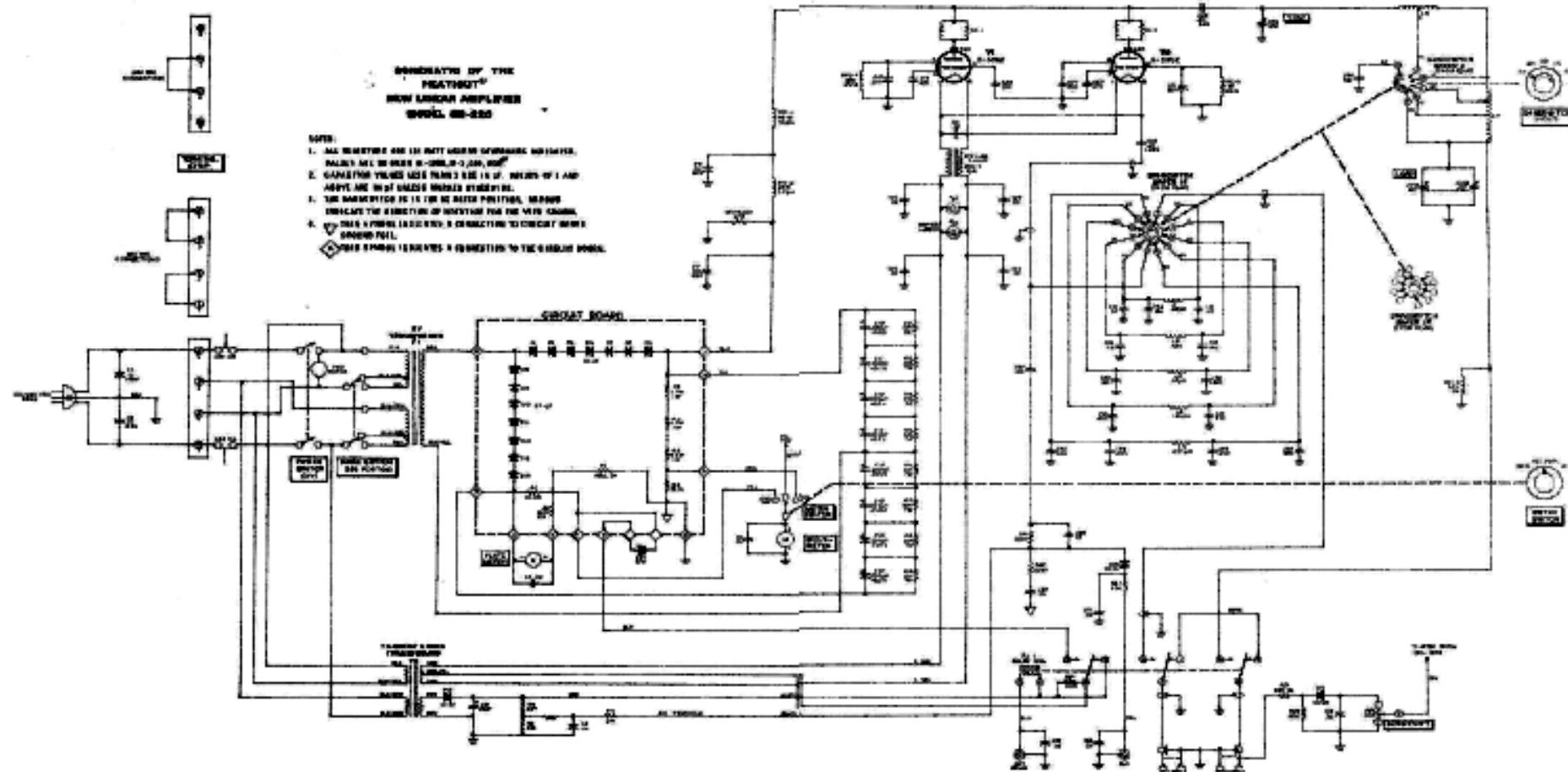
Heathkit SB-200 (1)



Heathkit SB-220 (1)



Heathkit SB-220 (2)



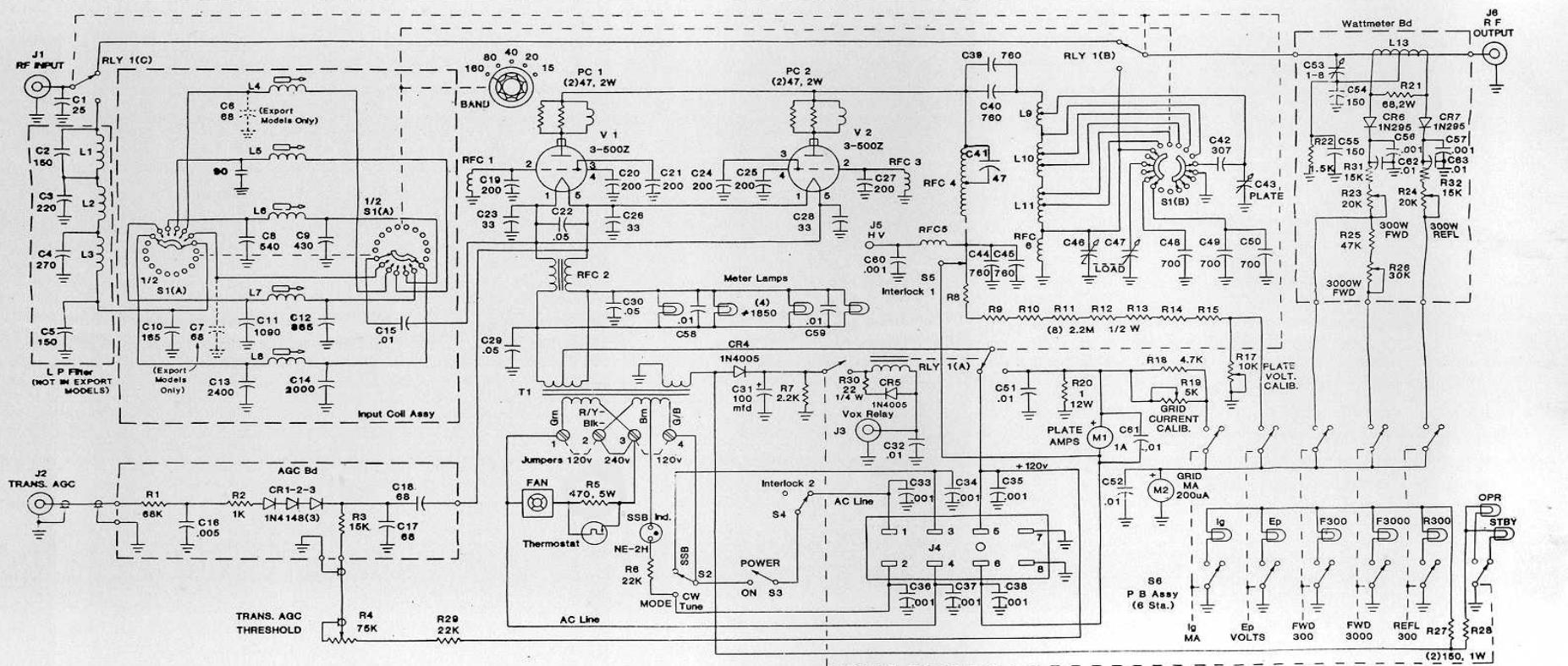
Drake L7 (1)



Drake L7 (2)

Component Locations

R	1	2	3	4	29	5	6	7	30	8	9	10	11	20	12	13	14	18	19	15	17	22	25	23	31	26	21	24	32	27	28						
C	1 3 5	10 16	6 11	12	15	19 20	22	20 26	30	21	58	24	25	31	59	27	32	60	34	35	39	41	45	51	46	47	61	52	48	49	50	55	54	62	56	63	57
L	1 3 2		4 6 8			23	28	26	31							28	33	36	37	38	40	44	51														



301800801

4-80

Dwg #D4788

Max - EA1DDO 1998.

Fig. 5-5 Model L 7 Linear Amplifier Schematic Diagram

5-9

YAESU FL2000



www.rigpix.com

Kenwood TL-922



Kenwood TL-933



AMERITRON AL-572



ICOM IC-4KL



TEN-TEC Centurion 422B



TEN-TEC Titan



SPE EXPERT 1K-FA

