

## Radio galena com circuito amplificador de potencia.

(Prof. D M Soares)

Em sistemas de comunicação, o radio tem papel fundamental. Ilustramos aqui o sistema mais simples de transmissão de sinal: Amplitude modulada.

Os sinais são transmitidos de um ponto (transmissor) ao outro (receptor) através de um canal (telefone, linha de transmissão, espaço aéreo). Cada sinal tem uma largura de banda bem definida ( a voz humana, ouvidos, emitem/ouvem até no máximo 15kHz), em geral bem menor do que a capacidade do canal (em uma linha de transmissão gigaHertz). É um desperdício transmitir apenas um sinal em um canal. Também não podemos enviar dois ou mais sinais ao mesmo tempo. Isso causaria uma interferência entre eles impossibilitando a recuperação da informação. Porém, multiplicando o sinal por um sinal senoidal de alta frequência (modulando), deslocamos todo o espectro de frequência do sinal para uma frequência mais alta. Desse modo podemos mandar vários sinais ao mesmo tempo, separados pela largura de banda e deslocados em frequência da portadora. Além disso, para transmissão aérea, a irradiação eletromagnética é eficiente quanto o comprimento da onda emitida é pelo menos de 1/10 do comprimento da antena. Radio e televisão tem seus sinais modulados.

Vamos exemplificar o sistema de amplitude modulada (com portadora).

O sinal transmitido é do tipo:

$$\varphi_{AM}(t) = f(t) \cos(\omega_c t) + A \cos(\omega_c t) \quad 1$$

Ou ainda:

$$\varphi_{AM}(t) = [A + f(t)] \cdot \cos(\omega_c t) \quad 2$$

Onde  $f(t)$  é o sinal modulante (informação) e  $A \cos(\omega_c t)$  é o sinal da portadora, eq.1. O sinal pode ser entendido como uma portadora  $\cos(\omega_c t)$  cuja amplitude varia com  $[A + f(t)]$ , eq.2. Se  $[A + f(t)] > 1$  sempre, a envoltória da portadora será  $f(t)$ ! (confira). A detecção será feita com um simples circuito detector de envoltória do sinal.

### Circuito detetor de sinal (Receptor de Galena)

No circuito da fig.1 mostramos um receptor de sinais AM para a recepção de ondas médias (0,3 a 3 MHz). Consiste de um circuito tanque (LC) cuja frequência de ressonância é selecionada pelo condensador variável C. Esta frequência será a frequência da portadora de sinal aplicada entre antena e terra. O sinal é retificado pelo diodo D e vai para um condensador em paralelo com uma carga de alta impedancia R. Este filtro PB deve ter uma constante de tempo no minimo 10 vezes maior do que  $1/(0,3\text{MHz})$ .

Uma bobina de  $l=10\text{cm}$  de comprimento, com 80 espiras e com raio de  $A=3,14\text{cm}^2$  tera uma indutancia de:

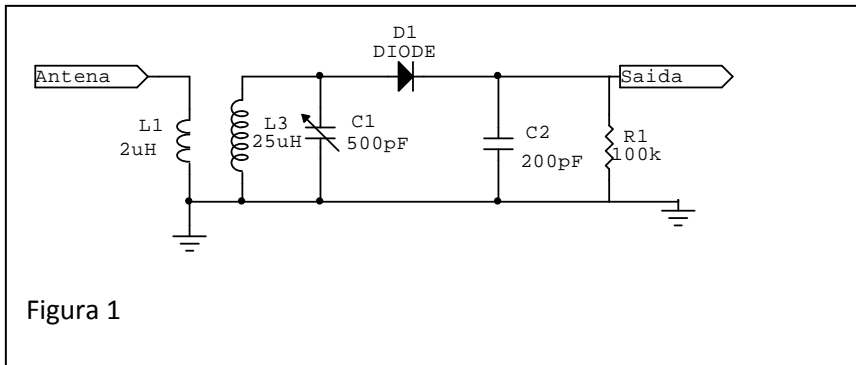
$$L = \mu N^2 A / l \approx 25 \times 10^{-6} H \quad 3$$

Onde  $(\mu = 4\pi \times \frac{10^{-7}H}{m})$

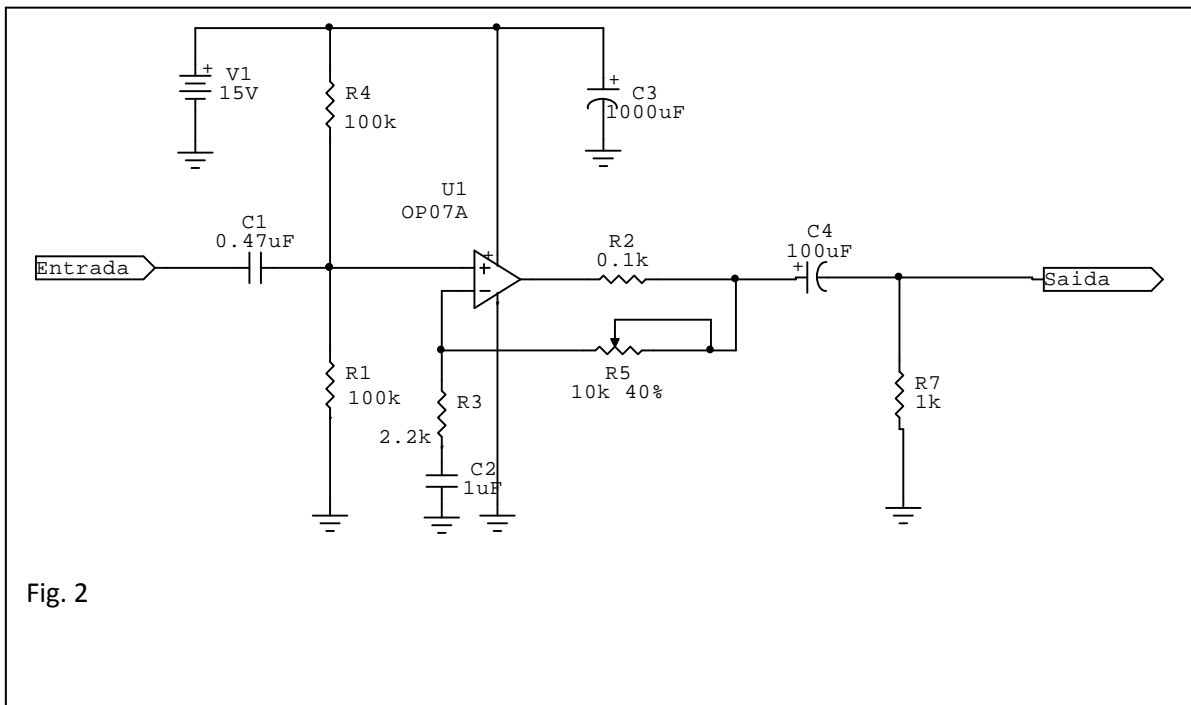
Para detetar 1MHz calculamos  $C \cong 1000\text{pF}$  usando a formula eq.4:

$$\omega = \sqrt{1/LC} \quad 4$$

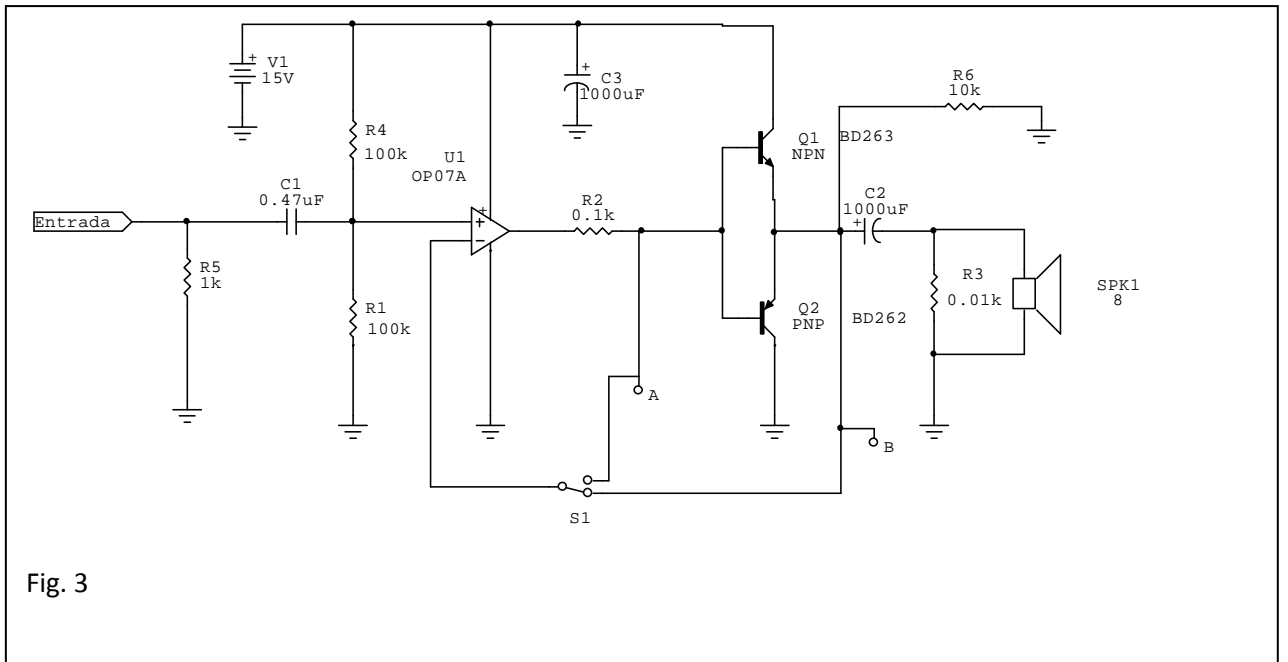
Os valores dos capacitores do lab são um pouco menores (400pF) mas os indutores são um pouco maiores, de modo que podemos tentar sintonizar em uma estação potente próxima.



A saída será acoplada a um amplificador de tensão:



A saída deste por sua vez vai para um amplificador de potencia:



Basta conectar os 3 circuitos e temos um radio AM.