

# Calculo de los parametros de la bobina

El rango de frecuencias AM va desde **540 kHz** a **1705 kHz**

```
clc, clear, close all
format short g

cmin = 10e-12; %[F] capacitancia minima
cmax = 500e-12; %[F] capacitancia maxima
```

Debido a la formula para la frecuencia resonante, vemos que la frecuencia maxima se da cuando la capacitancia es minima. Procedemos a calcular la frecuencia resonante en sus valores maximos y minimos debido a la variacion del capacitor

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Sabemos cual es la frecuencia maxima a la que queremos llegar (**1705 kHz**) y tambien sabemos la capacitancia minima a la que llega nuestro capacitor, por lo que de la ecuacion podemos despejar L para saber la **inductancia que necesitamos** para resonar a dicha frecuencia:

```
fmax = 1705e3; %[Hz]

l = 1/(4*(pi^2)*((fmax)^2)*cmin); %[H]
%l = 90e-6;
Inductancia = 1/(4*(pi^2)*((fmax)^2)*cmin)*1e6 %[uH]
```

```
Inductancia =
    871.35
```

teniendo la inductancia necesaria para resonar a la maxima frecuencia de AM, usamos este valor de inductancia junto con el valor maximo de capacitancia, para encontrar el rango **minimo de frecuencia** a la que pueden resonar:

```
fmin = 1/(2*pi*sqrt(l*cmax)); %[Hz]
frec_min = (1/(2*pi*sqrt(l*cmax)))*1e-3 %[kHz]
```

```
frec_min =
    241.12
```

verificamos la **frecuencia maxima**:

```
fmax = 1/(2*pi*sqrt(l*cmin)); %[Hz]
frec_max = (1/(2*pi*sqrt(l*cmin)))*1e-3 %[kHz]
```

```
frec_max =
    1705
```

ya con el rango establecido procedemos a calcular los **parametros para fabricar la bobina** que necesitamos

```
d = 0.05; %[m] diametro de la bobina
long = 0.1; %[m] longitud de la bobina
A = pi*(d^2)/4; %[m^2] area transversal de la bobina
u0 = 4*pi*1e-7; %permeabilidad magnetica del aire

N = sqrt((l*long)/(u0*A)) %numero de vueltas del solenoide
```

```
N =
    187.92
```

## Analisis del filtro pasabanda: Ancho de banda, factor de calidad, etc

Ya con los parametros de la bobina, nos piden sintonizar la emisora AM '*Melodia*' **730 kHz**, hayamos la **capacitancia necesaria** para sintonizar esta emisora:

$$C = \frac{1}{4\pi^2 F^2 L}$$

```
f_melodia = 730e3; %[Hz]

c = (1/(4*(pi^2)*(f_melodia^2)*l)); %[F]
c_melodia = (1/(4*(pi^2)*(f_melodia^2)*l))*1e12 %[pF]

c_melodia =
    54.551
```

teniendo estos valores de capacitancia e inductancia, procedemos a calcular su ancho de banda y factor de calidad

```
w0 = 1/(sqrt(l*c)); %rad/s
f0 = w0/(2*pi) %Hz
```

```
f0 =
    7.3e+05
```

ya encontramos la frecuencia de corte que se encuentra dentro del rango solicitado, ahora encontramos el **ancho de banda**

```
r = 4; %[ohms]
B = r/l; %rad/s
fB = B/(2*pi) %Hz
```

```
fB =
    730.62
```

teniendo el ancho de banda resumimos el **rango de frecuencias** que pueden pasar por esta configuracion en el filtro pasabanda

```
frec_analisis = [(f0-(fB/2))*1e-3 f0*1e-3 (f0+(fB/2))*1e-3] %kHz
```

```
frec_analisis = 1x3
729.63          730          730.37
```

por ultimo hallamos el **factor de calidad**

$$Q = (\omega_0 * l) / r$$

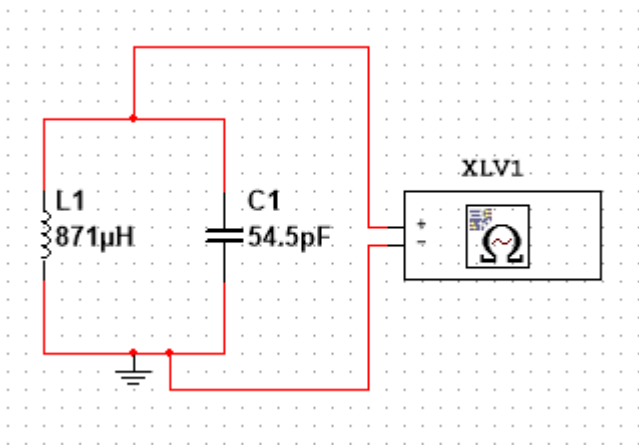
Q =  
999.16

Vemos que tenemos un factor de calidad (Q) bastante alto, lo que nos indica que el filtro tendrá una **alta selectividad**.

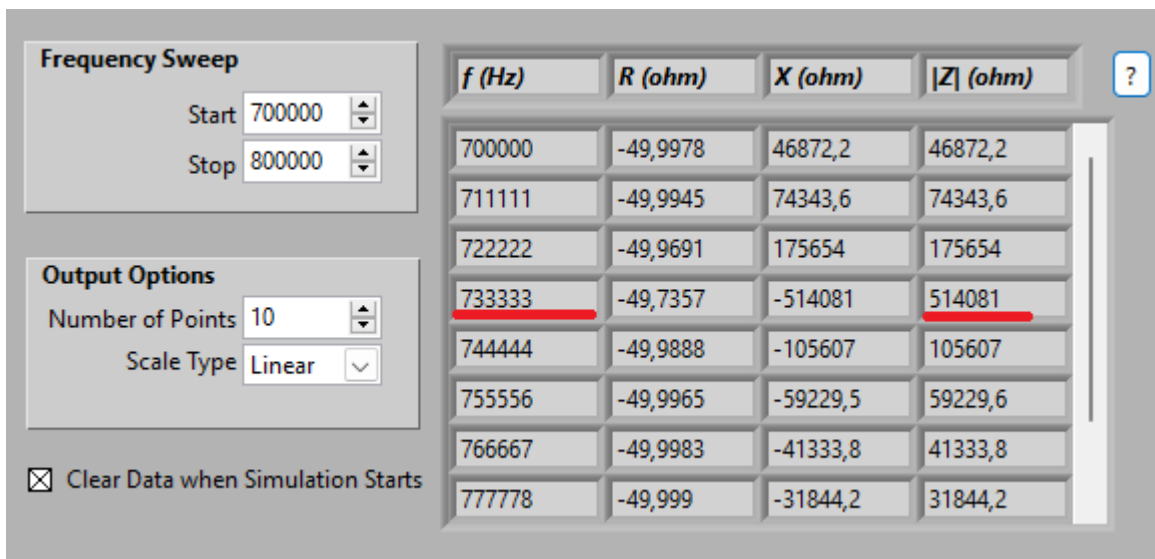
## Simulaciones

### Verificación de maxima impedancia

Sabemos que la **maxima impedancia** de un circuito tanque, se da en la frecuencia de resonancia, para este caso seria **730kHz**, procedemos a verificuarlo en simulación:

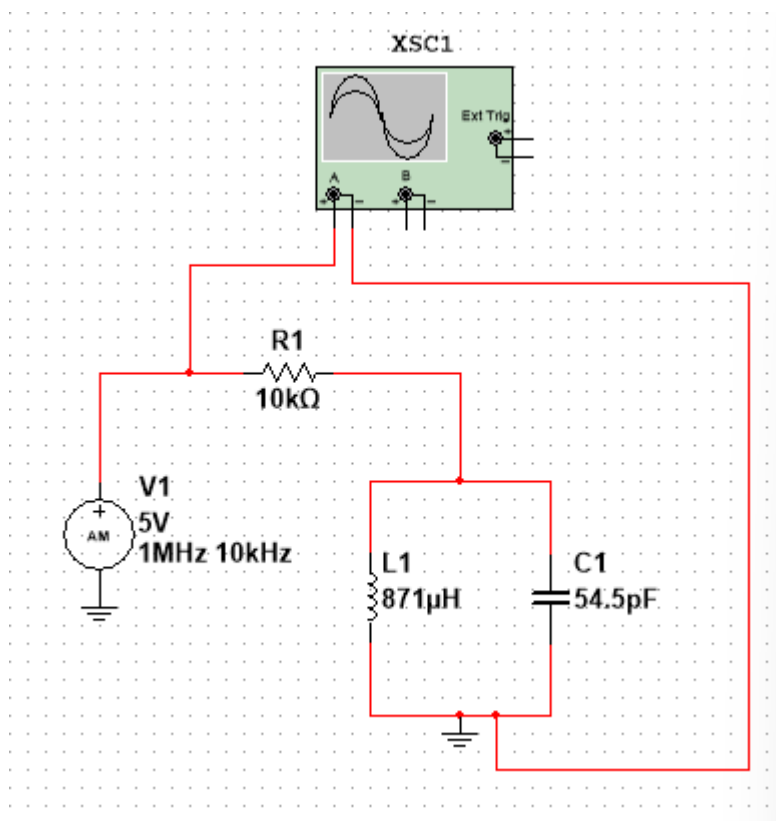


hacemos un barrido de frecuencias de 700kHz a 800kHz con el medidor de impedancias y la maxima impedancia nos deberia dar justo en la frecuencia de resonancia:



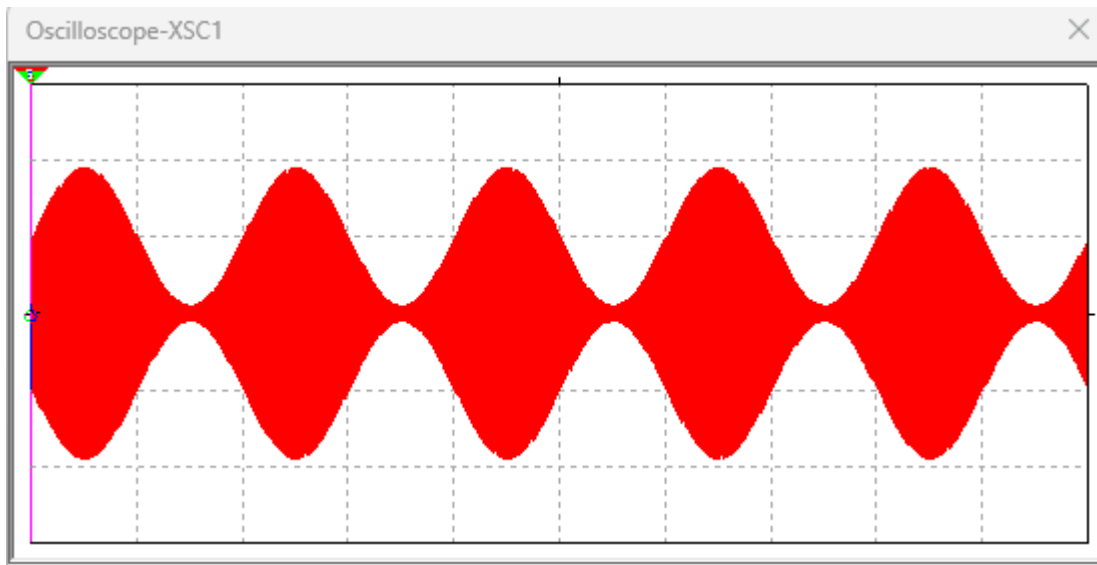
### Incorporando una señal AM

Incorporamos una señal AM para observar el comportamiento de una **señal con amplitud modulada**:

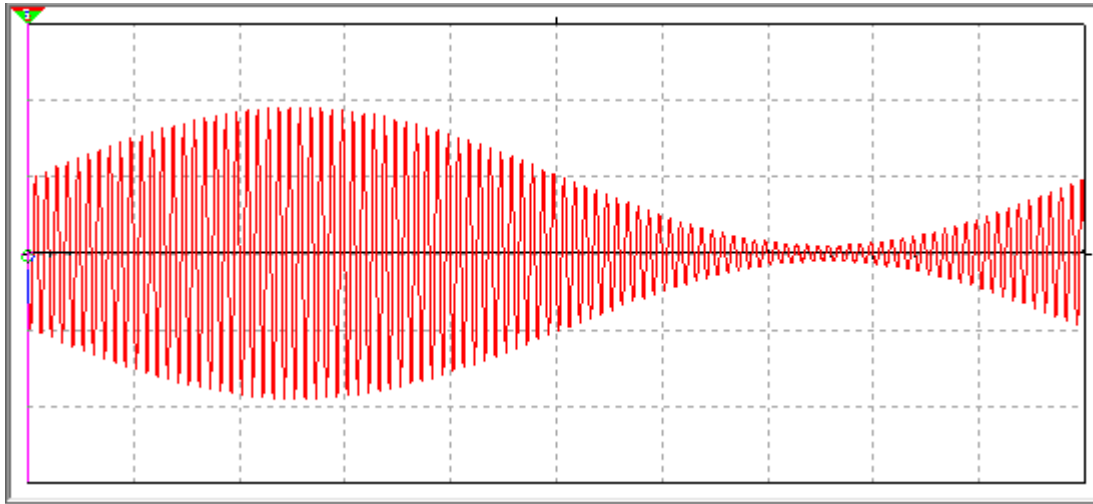


Observamos en el **osciloscopio**:

a continuación lo que vemos es una señal con dos frecuencias, una señal modulada, que es donde se transmite la información, y otra señal de más alta frecuencia que es la señal portadora:



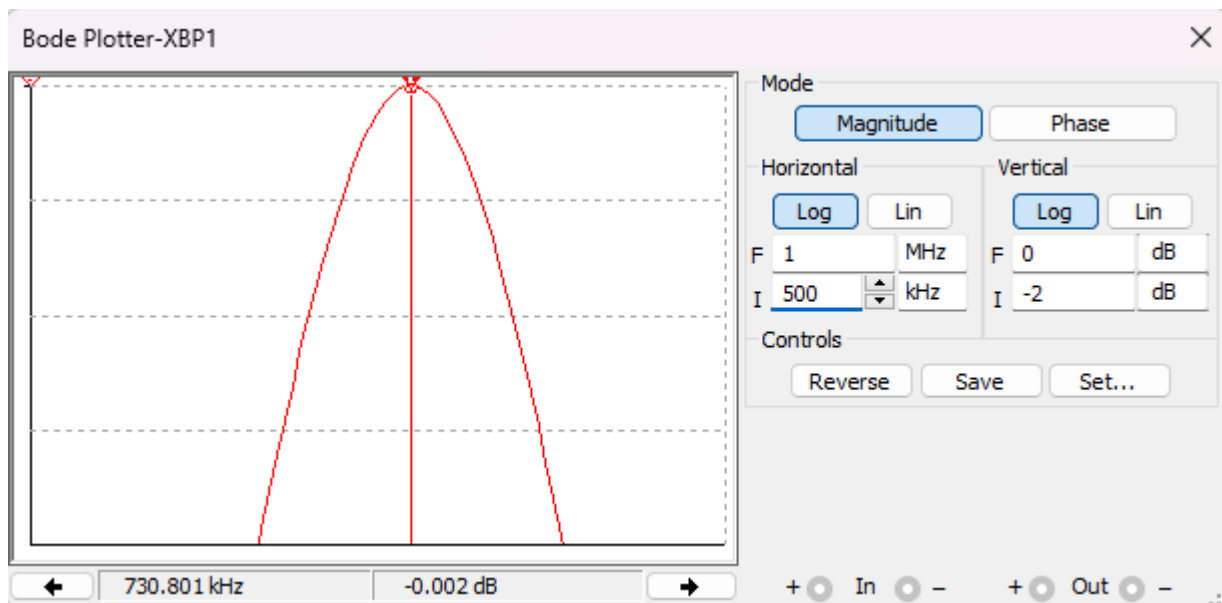
*señal modulada*



*señal portadora*

### **Selectividad circuito pasabanda**

Al mismo circuito anterior le pasamos un bode plotter para ver si duagrama de bode:



vemos que en el rango de **frecuencias AM (500kHz - 1700kHz)** Vemos que a la frecuencia de resonancia 730kHz, tenemos practicamente 0 dB.