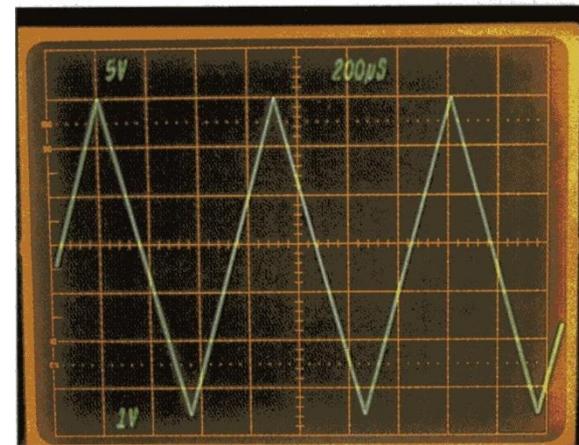
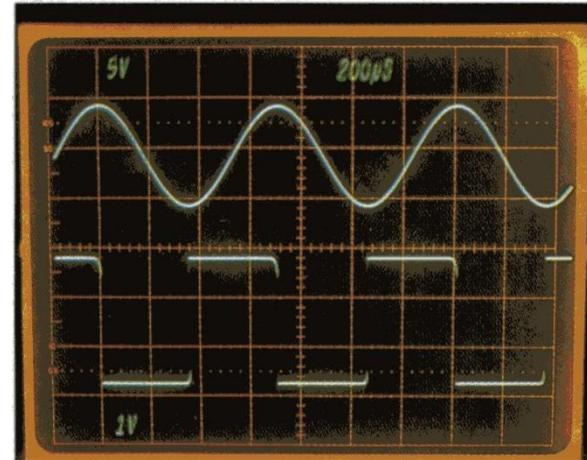


# OSCILADORES RC Y CRISTALES DE CUARZO

# EL OSCILADOR

- Se conoce como oscilador a todo circuito que partiendo de una fuente de tensión continua es capaz de generar una salida de corriente alterna senoidal. Encontrándose también, osciladores de onda cuadrada, diente de sierra, etc.



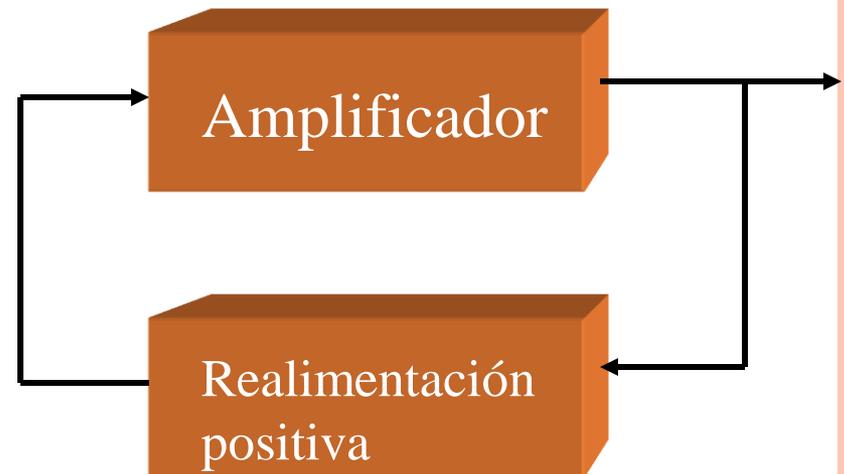
# TIPOS DE OSCILADORES

Dentro del grupo de osciladores senoidales se subdividen en:

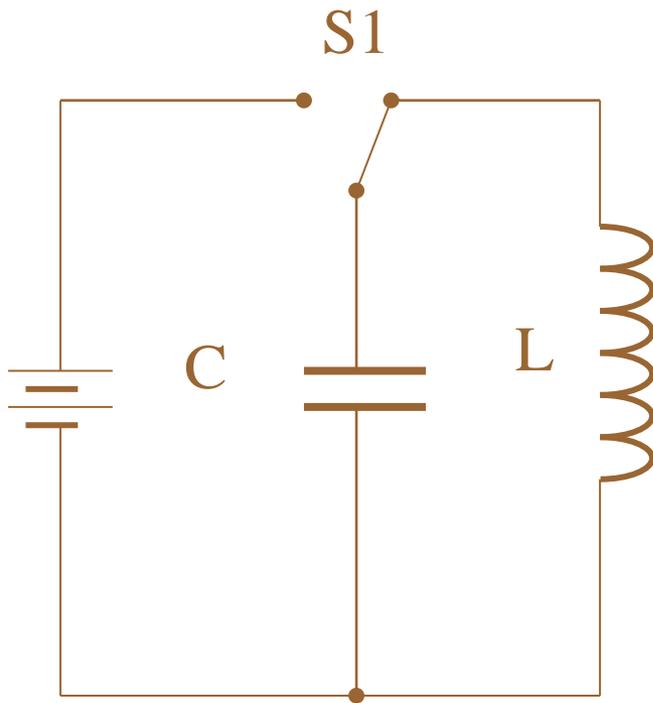
- Osciladores de radiofrecuencia: Su frecuencia de salida comprende la gama de radiofrecuencia incluyendo un circuito tanque LC paralelo o un cristal piezoeléctrico.
  - Osciladores de baja frecuencia: Debido al gran volumen que ocuparían la bobinas o cristales de cuarzo contruidos para una frecuencia baja, están constituidos por una red de resistencias y condensadores.
  - Su frecuencia de salida está comprendida dentro de la gama de baja frecuencia.
- 

# ESTRUCTURA DEL OSCILADOR

- Según se muestra en la figura se representa el esquema en bloques de un oscilador.
- Existen dos condiciones imprescindibles que deben cumplir:
  1. Que la señal realimentada esté en fase.
  2. Que la ganancia de bucle cerrado sea mayor o igual a 1.



# EL CIRCUITO TANQUE



- El nombre proviene de su capacidad de almacenar energía eléctrica y magnética.
- Formado por la conexión en paralelo de un condensador y una bobina.



# CRISTALES DE CUARZO PARA OSCILADORES

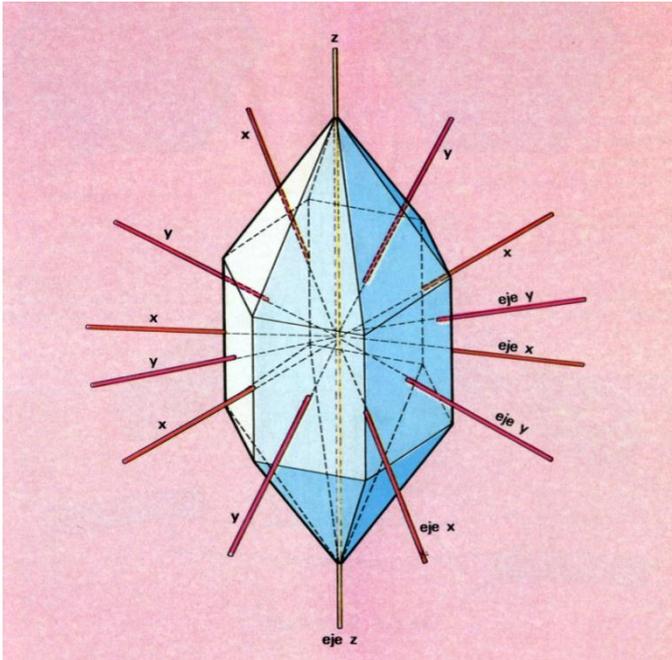
- Dada su importancia en un gran número de aplicaciones en las que se necesita disponer de una frecuencia fija y estable se recurren a los cristales de cuarzo.
- En el interior de estos dispositivos se encuentran una lámina de cuarzo en forma circular o rectangular, que presenta sobre sus dos superficies unos terminales de conexión mediante dos hilos conductores.



Lámina de cuarzo piezoeléctrico en forma cuadrada en la que se observa las metalizaciones de sus dos caras



# CRISTALES DE CUARZO PARA OSCILADORES



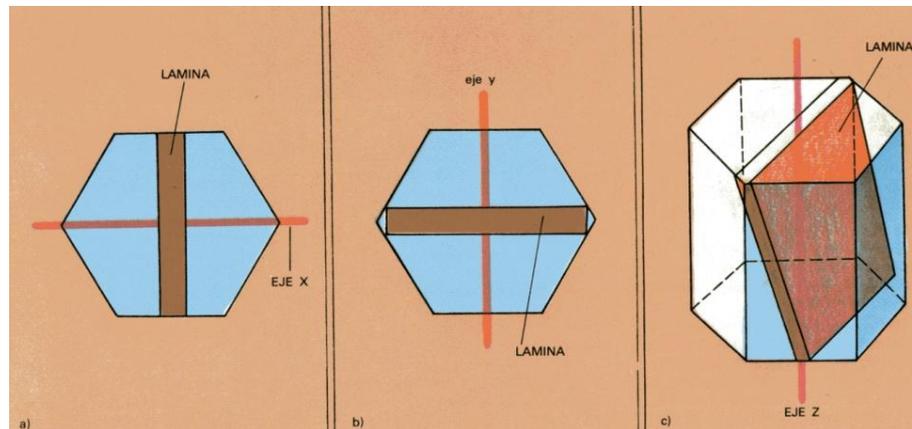
- El cuarzo es un mineral formado por anhídrido de silicio. Su forma en cristales prismático hexagonales, acabados en pirámides por sus caras extremas.

◆ Cristal de cuarzo, con la forma en que se encuentra en la Naturaleza, sobre el que se han trazado los ejes de referencia.



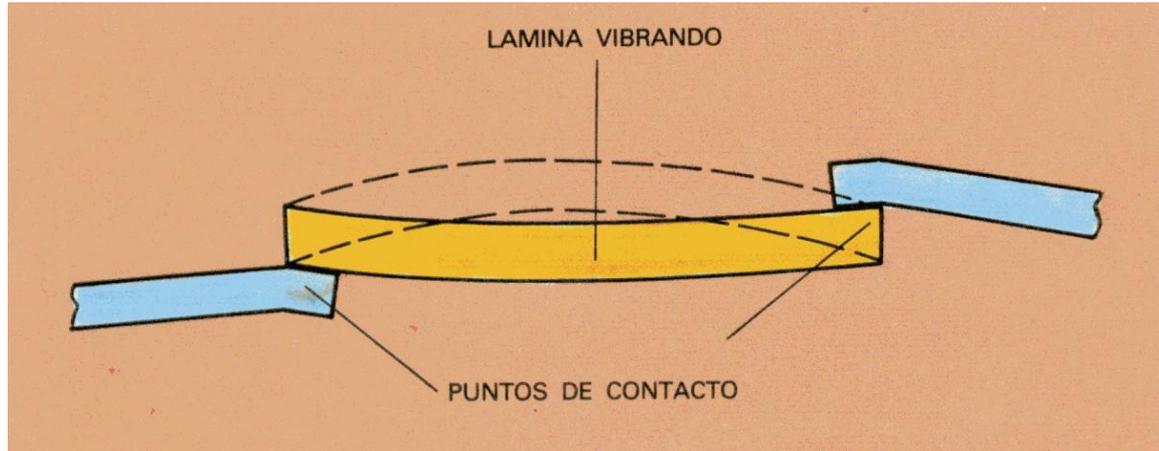
# CRISTALES DE CUARZO PARA OSCILADORES

- La lámina que debe formar el cristal oscilador se talla del cuerpo cristalino original en forma perpendicular a uno de los ejes eléctricos (x) o a uno de los mecánicos (y).
- Las láminas así obtenidas presentan un efecto piezoeléctrico de forma que, si se aplica una tensión eléctrica entre sus dos caras paralelas, se origina una deformación mecánica.



Diferentes formas de tallar la lámina osciladora: a) Perpendicular a eje x. b) Perpendicular al eje y. c) Inclinada con respecto a eje z.

# CRISTALES DE CUARZO PARA OSCILADORES

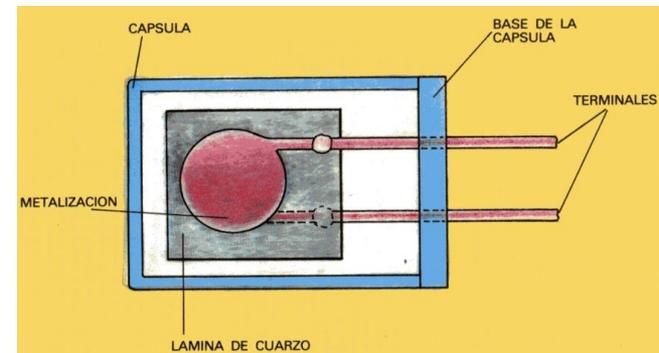


- Esta deformación mecánica desaparecerá al eliminar la tensión, pero para llegar a ella pasará por una serie de estados intermedios semejantes a una oscilación, debido a la inercia mecánica.
- La frecuencia a la que se produce éste fenómeno es fija y depende exclusivamente del cristal y del método empleado para tallar la lámina del cuerpo cristalino original, así como de las dimensiones y espesor de la misma.



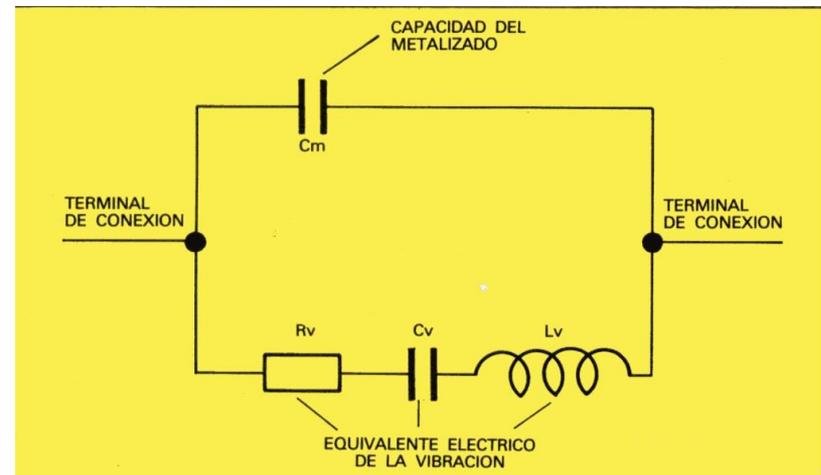
# CRISTALES DE CUARZO PARA OSCILADORES

- La frecuencia natural de oscilación es aquella que produce el cristal al oscilar mecánicamente cuando se le aplica una tensión eléctrica, está causada por su comportamiento piezoeléctrico.
- El cristal puede trabajar según dos modos diferentes de operación: resonancia en serie y resonancia en paralelo.
- Las frecuencias resultantes de estas formas de trabajo son diferentes y en el momento del diseño del cristal se elige una de las dos, con objeto de favorecer el modo elegido frente al otro.

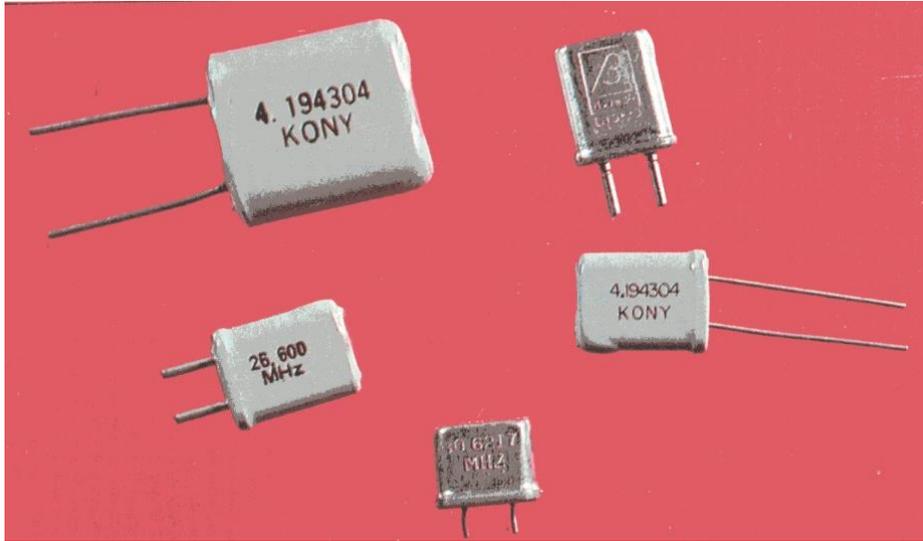


# CRISTALES DE CUARZO PARA OSCILADORES

- Mediante el esquema eléctrico equivalente de un cristal de cuarzo, formada por la rama de la resistencia, bobina y el condensador en conexión en serie representa el equivalente eléctrico del comportamiento mecánico del cristal, cuando está sometido a una determinada excitación.



# CRISTALES DE CUARZO PARA OSCILADORES



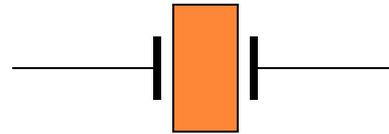
- Cuando un cristal trabaja en resonancia serie su impedancia interna es muy baja, siendo apreciable en esas circunstancias su resistencia óhmica equivalente.

◆ En resonancia paralelo se hace muy elevada su impedancia interna, destacando entonces la capacidad formada por las dos caras metalizadas de la lámina, actuando ésta como dieléctrico.



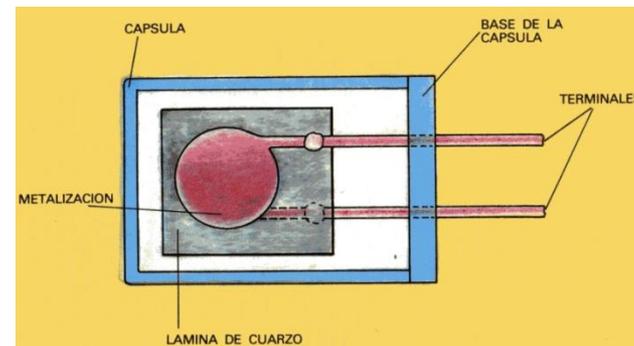
# RESUMIENDO

El símbolo de la figura corresponde a un cristal de cuarzo.

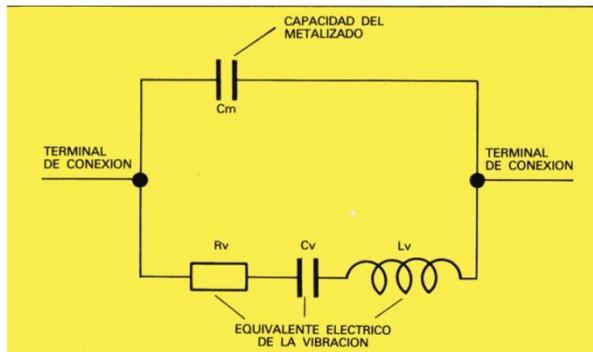


El dato más característico en un cristal de cuarzo es la frecuencia

Dada la estructura del cristal de cuarzo se sabe que su espesor, corte y montaje determinan los valores del circuito resonante equivalente.

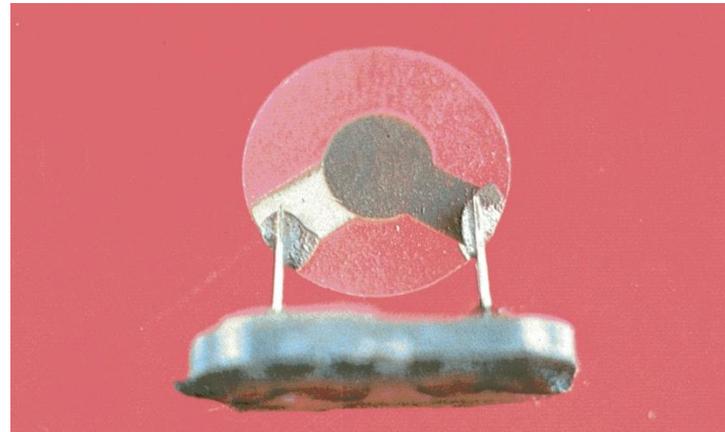


# RESUMIENDO



Dado el circuito resonante equivalente de un cristal de cuarzo se tiene que el valor de  $R$  es función de la fricción mecánica.

El fenómeno de resonancia de un cristal de cuarzo se produce cuando es excitado con una señal alterna de su misma frecuencia.



# RESUMIENDO

La frecuencia de resonancia de un cristal de cuarzo depende de:

1. Sus dimensiones
2. La orientación de la superficies respecto a los ejes.
3. Como esté montado sobre los electrodos de contacto

La amplitud de la vibración de un cristal de cuarzo depende de:

1. La frecuencia natural de vibración mecánica del cristal
2. La frecuencia eléctrica de excitación.



# FIN DE LA PRESENTACIÓN

