



M Faraday

Lecturas para entretenerse y alimentar la curiosidad.

La Física está en todo



JHenry

Tema: Campo magnético y autoinducción

## FÍSICA DE LA GUITARRA ELECTRICA

### Cómo funciona:

Las pastillas (*pickup* en inglés) son un imán permanente con una bobina de cobre. Cuando un cuerpo metálico ferromagnético se mueve dentro del campo magnético (las cuerdas tienen núcleo de hierro o de níquel) se provoca una corriente inducida en el bobinado proporcional a la amplitud de movimiento y de frecuencia igual a la de la oscilación del cuerpo. Esta corriente es muy débil, por lo que el cableado del interior de la guitarra y el que va desde ésta hasta la amplificación debe estar muy bien apantallado, para evitar ruidos parásitos.

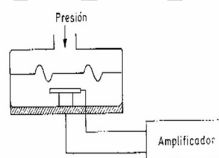


### Pastillas electromagnéticas, pueden presentarse de dos formas:

- con un solo núcleo magnético (single coil) son las más comunes, el bobinado simple da al instrumento un sonido más brillante pero generan ruido al ser saturada por algún efecto de distorsión. Este tipo de pastillas pueden ser observadas en guitarras tipo Stratocaster o Telecaster.
- con dos núcleos magnéticos y doble bobinado para eliminar ruidos las humbucker. El doble bobinado de las segundas permite básicamente eliminar ese ruido y la descarga que se genera con las pastillas simples, y además, un sonido más grave, grueso y nítido. Guitarras de la marca Gibson, como los modelos Les Paul y SG, utilizan este tipo de micrófonos. Estas últimas suelen ser las preferidas para distorsionar su señal en estilos rock más "duros".



### Pastillas piezoeléctricas:



En un cristal piezoeléctrico hay infinidad de cargas eléctricas distribuidas de forma uniforme en toda su superficie. Al ejercer una presión externa sobre una de las caras del cristal, las cargas eléctricas tienden a desplazarse hacia la cara contraria. Esto hace que el cristal piezoeléctrico tenga una gran cantidad de cargas positivas en una de las caras mientras dura esta presión externa. Si volvemos a presionar el cristal por el lado contrario, la carga eléctrica se invierte.

El flujo de carga eléctrica inducido es proporcional a la presión ejercida sobre el cristal y puede llegar a ser muy elevada. Una de las aplicaciones más extendidas de este tipo de cristales son los encendedores electrónicos. En su interior llevan un cristal piezoeléctrico que es golpeado de forma brusca por el



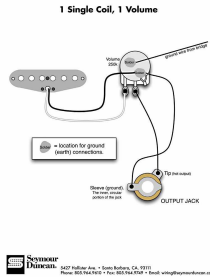
M Faraday



JHenry

*Lecturas para entretenerse y alimentar la curiosidad.*

mecanismo de encendido. Este golpe seco provoca una elevada corriente eléctrica capaz de crear un arco voltaico o chispa que encenderá nuestro mechero.





Otra de las importantes aplicaciones de un cristal piezoeléctrico es su utilización como sensor de vibración. Cada una de las variaciones de presión producidas por la vibración provoca un pulso de corriente proporcional a la fuerza ejercida. Hemos convertido de una forma fácil una vibración mecánica en una señal eléctrica lista para amplificar. Basta con conectar un cable eléctrico a cada una de las caras del cristal y enviar esta señal hacia un amplificador.

Una pastilla piezoeléctrica consta de uno o más cristales piezoeléctricos. Estas pastillas pueden ser de contacto (la pastilla consta de un único cristal y se monta en la superficie de la guitarra acústica para recoger las vibraciones producidas) o de las que se instalan bajo la cejuela del puente (es este caso la pastilla suele tener tantos cristales como cuerdas tenga el instrumento y recogen las vibraciones directas generadas por las propias cuerdas). En ambos casos la señal entregada por la pastilla es muy pequeña y es casi obligatorio el uso de un preamplificador. Estos previos están especialmente diseñados para poder trabajar con este tipo de señales y tienen una impedancia de entrada altísima...

### Otros componentes

El resto de los circuitos que se encuentran en la guitarra eléctrica está formado por:

- potenciómetros de volumen 
- un conmutador de cambio de pastillas (donde hay más de una) 
- condensadores como filtro de tono, y potenciómetros de tono asociados a estos condensadores.

Algunas guitarras eléctricas también cuentan con un sistema en el puente que genera un efecto de vibrato llamado palanca o trémolo. Este sistema cuenta con resortes que permiten un movimiento que puede estirar y aflojar las cuerdas generando vibración y la modificación del tono a preferencia del músico. Es necesario recordar la relación existente entre la frecuencia y la tensión de la cuerda.



Seguro que ahora verás con otros ojos los trabajos de Faraday y Henry. Pues tienen muchísimas más aplicaciones. Busca información sobre alguna de ellas que te interese.