

Preguntas “teóricas” de la Clase N° 4

1) Respecto a un osciloscopio de rayos catódicos (ORC) ¿Qué entiende por:

1. Foco?

2. Astigmatismo?

3. Brillo?

4. Persistencia?

5. Velocidad de escritura?

6. Sensibilidad de deflexión?

7. Tiempo de tránsito?

1. El control del osciloscopio que ajusta los haces de electrones del TRC para controlar la agudeza del trazo (que el trazo sea lo mas fino posible).
2. El control del osciloscopio que permite, junto con el control de foco, lograr un punto redondo bien definido en la pantalla.
3. El control del osciloscopio que actúa sobre la diferencia de potencial aplicada entre los extremos del TRC para lograr aumentar o disminuir la intensidad de la imagen en la pantalla. También llamado “eje Z”.
4. Es el tiempo que permanece visible en pantalla la consecuencia del impacto de un electrón. Este tiempo depende de la diferencia de potencial del “eje Z” y del material de la pantalla.
5. Tiempo que emplea el sistema de barrido horizontal en desplazar el haz de electrones de izquierda a derecha de la pantalla.
6. Es el mínimo voltaje que se necesita de la señal de entrada, para generar una deflexión apreciable en pantalla. (en general, una deflexión apreciable es la de una subdivisión).
7. Es el tiempo que tarda un electrón en pasar a través de un sistema de deflexión.

2) Supóngase que se tiene una pantalla de un tubo de rayos catódicos (TRC) de 8 cm de altura (calibrada). El sistema de deflexión desvía al punto luminoso 0,4 mm por cada volt aplicado a las placas de deflexión vertical. Si se quiere deflexión total vertical para una señal de entrada de 10 mV pap, ¿cuánto debe valer la amplificación de ddp de la cadena amplificadora vertical?

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\Delta Y}{\Delta V} = 0,4 \text{ mm/V} \\ Y_{\text{Vert}} = 8 \text{ cm} = 80 \text{ mm} \\ V_{\text{PAP}}^{\text{Señal}} = 10 \text{ mV} \end{array} \right\} \Rightarrow Y_{\text{Vert}} = K \cdot V_{\text{PAP}}^{\text{Señal}} \cdot \frac{\Delta Y}{\Delta V}$$

$$\frac{8000 \text{ mm}}{10 \times 10^{-3} \text{ V} \cdot 0,4 \text{ mm/V}} = K = 20.000$$

3) Supóngase que, a partir de una velocidad de desplazamiento del punto luminoso de 1 m/s, el brillo del mismo decrece inversamente proporcional al aumento de velocidad (por ejemplo, si la velocidad es 2 m/s, el brillo es la mitad); además, desde el punto de vista práctico, cuando el brillo es 50 veces menor que el normal, podemos decir que el trazo “no se ve”. Supóngase además que la pantalla tiene 10 cm horizontales calibrados. ¿Cuál es la escala, en $\mu\text{s/cm}$, para el momento en que deja de ser visible el trazo?

Si el brillo es 50 veces menor que el normal, significa, entonces que la velocidad es de unos 50 m/s; o 5000 cm/s, es decir que en un segundo, el trazo se desplaza 5000 cm. Con una regla de tres simple calculamos el tiempo necesario para recorrer 10 cm a esa velocidad:

$$\begin{array}{l} 5000 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ s} \\ 10 \text{ cm} \rightarrow 2 \text{ ms} \end{array} ; \text{ como queremos la escala en } \mu\text{s/cm}: \begin{array}{l} 10 \text{ cm} \rightarrow 2 \text{ ms} \\ 1 \text{ cm} \rightarrow 0,2 \text{ ms} = 200 \mu\text{s} \end{array} . \text{ La escala es,}$$

por lo tanto, $200 \mu\text{s/cm}$.

4) *Para el caso analizado en la cuestión 3), ¿cuál es el ancho de banda realmente necesario para el sistema completo de deflexión?*

El ciclo debe repetirse cada 2 ms entonces, la frecuencia, que como mínimo debe manejar el sistema, es $f = 1/2\text{ms} = 500\text{Hz}$. Sin considerar tiempos de retrazado, espera y holdoff.

5) *¿Cómo mediría la linealidad estática del sistema de deflexión en un TRC?*

Conectando una fuente de tensión continua regulable con mucha precisión a la entrada del osciloscopio, y haciéndola variar en intervalos calibrados con las divisiones de la pantalla, la línea horizontal observada en pantalla, debería coincidir con la división correspondiente; si no es así, se podría calcular la diferencia que hay entre la medición esperada y la real.

Otro método sería, usar una señal externa de disparo (en la entrada EXT) que sea un diente de sierra patrón (con la mayor linealidad posible, y superior a la del osciloscopio usado). Luego, en un canal del osciloscopio se introduce una señal cuadrada, y se configura el duty cycle de manera que ocupe una división en la pantalla del CRT.

Entonces, se mide con un contador universal el tiempo del duty cycle, y se va variando el mismo de manera de ocupar dos divisiones en la pantalla, y volvemos a medir el duty cycle. Repetimos este proceso hasta llegar a completar las 10 divisiones horizontales de la pantalla del osciloscopio.

Luego, con estos datos, podemos trazar una curva tiempo medido vs. Numero de divisiones, y podremos apreciar la linealidad estática del sistema de deflexión.

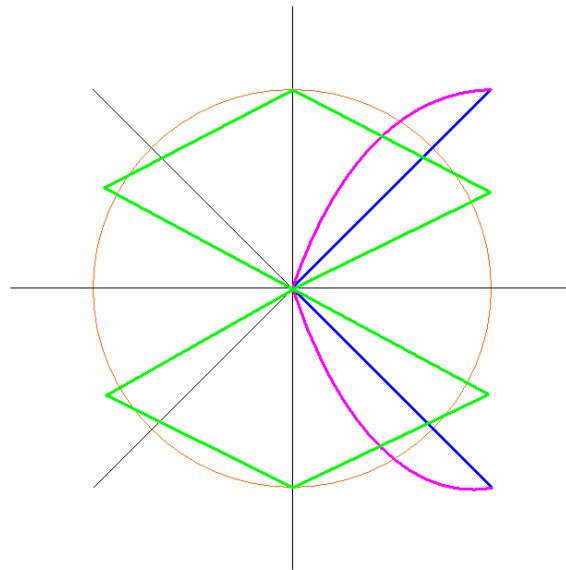
6) *¿Porque es importante el tiempo de crecimiento como especificación de un sistema de deflexión? ¿Es igualmente importante el tiempo de demora?*

El tiempo de crecimiento es una especificación importante, pues nos permite conocer el límite para la aplicación del instrumento en una medición, ya que, por ejemplo, no podemos medir un tiempo de crecimiento menor al del sistema de deflexión. Con otras palabras, el tiempo de crecimiento nos permite conocer el ancho de banda y frecuencia de corte del

osciloscopio; $(f_c = 0,35 \cdot \frac{1}{t_c})$

7) Dibuje la figura de Lissajous resultante de componer:

1. Una senoide de 2 V pap con su versión rectificada en onda completa
2. Una senoide de 2 V pap con una triangular simétrica de igual amplitud pap
3. Una triangular simétrica de 2 V pap con otra triangular simétrica de igual amplitud y el doble de frecuencia



1. Azul. 2. Fucsia. 3. Verde.

8) ¿Para qué sirve el control de acoplamiento en el sistema de deflexión de un osciloscopio?

El control de acoplamiento de un osciloscopio nos permite manejar la manera en que la señal de entrada controla el disparo del sistema de barrido horizontal. La señal se puede acoplar con o sin componente de continua (DC o AC Coupling), en HF REJ (filtrado de altas frecuencias, para evitar que el ruido perteneciente a la señal genere falsas condiciones de disparo, con componente de continua, es decir en DC) y algunos osciloscopios también incluyen modos para trabajar con señales específicas de sistemas de televisión.

9) *¿Qué usos interesantes le daría al “eje z” de un ORC?*

Se podría utilizar para analizar, por ejemplo, qué pasa en una señal, cuando alguna otra se encuentra por encima de cierto nivel de tensión (aquel en el que el oscilograma se empieza a hacer visible) tiempo en el cual podemos realizar un análisis.

Es decir, que una señal ingresada por uno de los canales se puede ver en el caso de que la señal de eje Z lo permita.

También podemos controlar externamente el brillo del trazo, mediante el eje Z, para obtener un control más versátil del mismo.