

PRÁCTICA 2: EL MANEJO Y MEDIDAS DEL OSCILOSCOPIO

ELECTRÓNICA DIGITAL

ING. TÉCNICA DE TELECOMUNICACIONES

Objetivos

Con esta práctica se pretende que el alumno se familiarice con las características y el manejo del osciloscopio en sus distintos modos de funcionamiento y el generador de funciones, así como con la realización de medidas básicas de tensión, corriente, características de señales digitales etc. que se pueden realizar con el primero y con la versatilidad y posibilidades de generación de señal del segundo. La duración estimada es de tres sesiones de prácticas.

En el laboratorio

P2.3.1.1 Prueba de la sonda.

Deberemos conseguir una sonda compensada como en la ilustración de los apuntes. En caso de que la onda no aparezca compensada, trataremos de corregirlo mediante el primer tornillo que posee la sonda. A nosotros nos aparece una sonda perfectamente compensada.

Controles básicos.

P2.3.12

Escala ! 500mV en el osciloscopio.

en el osciloscopio.

V_{ef} en el multímetro = 0.57V

Como vemos los valores tanto en el multímetro y el osciloscopio coinciden. $V_{pp} = 1.68V$

Error Absoluto = | Medida – Marcado |

Error Absoluto de V_{ef} = $|0.56 - 0.57| = 0.01V$

Error Relativo 1.78 %

En el caso de que cambiemos la escala, la señal se ve modificada en cuanto a dimensiones.

Si subimos la escala vertical ! aparece una señal prácticamente continua (casi como una línea).

Si bajamos la escala vertical ! la onda se sale de los márgenes que nos muestra el osciloscopio.

Si subimos la escala horizontal ! aparecen un mayor número de ciclos en la señal.

Si bajamos la escala horizontal ! la onda tiende a aparecer como una señal continua (casi como una línea).

En cuanto al número de ciclos, el cambio de la escala vertical, no influye.

Calculamos período y la frecuencia de la señal sinusoidal.

Escala de 500mV

$T = 1.822\text{ns}$

analíticamente. En el generador nos aparece una frecuencia de 550.0Hz. Por tanto los valores coinciden aproximadamente.

El valor de la frecuencia en el multímetro es de 549.9Hz. El valor coincide con el dado por el osciloscopio y el del generador de funciones.

$T = 1.818\text{ ns}$

Calculamos ahora su error.

Error Absoluto = $| \text{Medida} - \text{Marcado} |$

Error Absoluto del período = $|1.818 - 1.822| = 0.004\text{ns}$

Error Relativo 0.02 %

Si cambiamos la frecuencia ! subiendo la frecuencia ! aparecen más ciclos en pantalla.

! bajando la frecuencia ! aparecen menos ciclos en la pantalla.

Cambiar la amplitud, variarán los valores de V_p y por tanto V_{pp} .

P2.3.1.3

Añadimos una componente continua (OFFSET) de 0.5V a la señal sinusoidal. La onda se ve desplazada hacia arriba y se encuentra en continuo movimiento. Cuando pulsamos CA, la señal vuelve a su posición inicial (la onda no se mueve). Al seleccionar el modo GND, la señal desaparece, quedando una línea recta en la pantalla.

P2.3.1.4

Introducimos una onda triangular mediante el generador de funciones con una $f=5\text{KHz}$ y 1 Vp. Al mover el nivel de disparo, la señal se mueve continuamente porque el nivel de disparo se sale del rango de la señal. El nivel de disparo centrado se mueve en torno a 0V.

Si pulsamos DELAY, la T (evento de disparo) se coloca en el centro de la onda, mientras que si no pulsamos el botón DELAY, por defecto la T aparece en la posición de 10%. Con esto solo visualizamos el 10% de la onda completa. Esta función podrá ser útil para determinados estudios en ondas cuyo comportamiento no sea el mismo en todo el transcurso de la onda. Ej. Onda generada por el corazón.

P2.3.1.5

En cuanto al nivel de disparo en un modo automático o normal, podemos observar que:

En el modo automático ! la señal se mueve cuando el nivel de disparo se sale del rango de la señal.

En el modo normal ! la señal permanece estática cuando el nivel de disparo se sale del rango de la señal.

Cuando cambiamos la pendiente, ésta sigue manteniéndose quieta en modo normal. El osciloscopio trata de mantener el nivel de disparo en el centro (modo automático), mientras que en el modo normal, nosotros seleccionamos el nivel de disparo. De aquí que en el modo `auto', la señal se mueva cuando su nivel de disparo se salga del rango.

P2.3.2 Medidas sobre formas de onda digitales

P2.3.2.1

Generamos la onda a partir del generador de señales. Para conseguir el *Duty Cycle* del 30% que nos piden, deberemos pulsar en el generador el botón *shift+func*, debido a que vamos a modificar un parámetro de la función. La onda que generamos es la que tiene el nombre de PULSE.

Antes Después

Estas gráficas muestran la onda cuadrada antes de aplicar el Duty Cycle del 30% y después de aplicarlo.

Calculamos los siguientes parámetros:

T = 100 s en el osciloscopio.

Mediante el multímetro conseguimos: $1/9.99 = 0.1001001s$

f = 10kHz en el osciloscopio. Mediante el multímetro conseguimos 9.99kHz.

Como vemos los datos son bastante buenos tanto en uno como en otro.

Tiempo de subida = 285.1 ns

Tiempo de bajada = 302.1 ns

TVH = 29.6 s

TVL = 70.4 s

Estos datos se han obtenido mediante la ayuda de los cursores verticales.

Rizado en la parte de arriba = 70.11 s

Rizado en la parte de abajo = 70.12 s

Estos datos se han obtenido mediante la ayuda de los cursores horizontales.

Ciclo de trabajo = $100 \cdot TVH / T (\%) = 29.6 \%$

P2.3.3 Modos de adquisición.

P2.3.3.1

IMAGEN

Muestreo normal Muestreo envolvente 16 Promediado 16

Con lo que conseguimos mediante estas funciones es obtener de manera más clara como es la señal. Así mientras que en el muestreo normal y promediado 16 no podemos ver con nitidez (menos aún en el promediado 16) el rizado de la señal, en el muestreo envolvente 16 podemos observar perfectamente su rizado. Dependiendo de que se nos pida en cada apartado, consideraremos poner en una u otra.

Muestreo normal: Muestra la señal tal y como es captada por el osciloscopio.

Muestreo envolvente 16: Se pueden observar perfectamente el rizado de la señal.

Promediado 16: La señal parece como 'perfilada', solo líneas rectas.

Disparo único.

P2.3.3.2

Al accionar el zoom observamos la señal con su particular rizado, como se muestra en la figura. Realizamos la parada de la señal mediante el botón RUN/STOP del panel del osciloscopio. Esto permite visualizar formas de onda no periódicas o de duración finita de forma estática.

IMAGEN

P2.3.3.3

Mediante el uso de memorias (hasta 4) podemos almacenar formas de onda capturadas. En el apartado de la práctica nos piden almacenar dos ondas representadas en R1 y CH1. Para dejar de visualizarlas (sea un canal o una referencia), la activaremos y pulsaremos el botón OFF.

P2.3.3.4

Mediante el menú Trigger del generador se pretende realizar un único ciclo de la señal. Se nos pide conseguir solo 5 ciclos en la pantalla, para ello pulsamos MODE, seleccionamos el modo 'burst' y elegimos el número de ciclos en pantalla.

En la pantalla visualizamos el número de ciclos que le hemos introducido, en este caso 5 ciclos. Cuando pulsamos Trigger Manual, el osciloscopio sigue mostrando solo 5 ciclos de la señal.

P2.3.4 Operaciones con canales y medidas especiales.

P2.3.4.1

Se nos pide sumar y restar la Ref1 del apartado anterior con una onda triangular de 5kHz y 1Vp, visualizada por el canal 2.

Podemos observar gráficamente los resultados.

IMAGEN

P2.3.4.2

Generamos la onda del apartado 2.3.2.1 y realizamos las mismas medidas que se pedían en dicho apartado.

Comparamos los resultados.

Ancho de pulso positivo 29.87 s. Ejercicio anterior TVH = 29.6 s

Ancho de pulso negativo 70.12 s. Ejercicio anterior TVL = 70.4 s

Los datos son bastante parecidos.

Tiempo de subida = 283.1ns

Tiempo de bajada = 301.5ns

Como podemos observar los datos son casi idénticos. A nuestro modo de ver, resultaría más fiable realizar los cálculos mediante el menú matemático.

Ing. Técnica de Telecomunicaciones: Sonido e Imagen