

Trabajo Practico N° 5 "Contadores"

Objetivo

Familiarizarse con el principio de funcionamiento del contador y sus controles. Conocer el correcto uso del instrumento para realizar mediciones de forma óptima. Identificar sus beneficios y limitaciones técnicas.

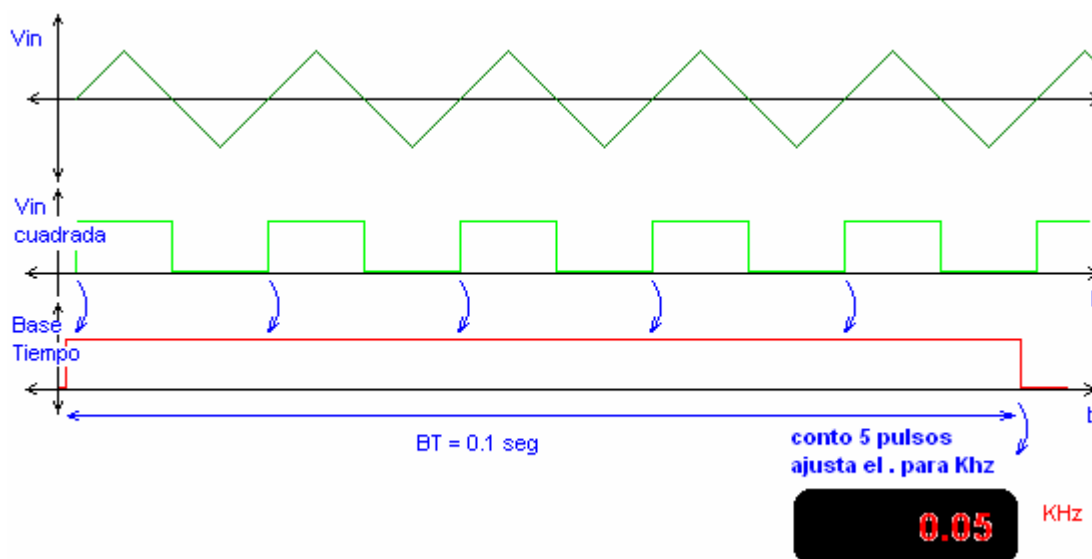
Introducción teórica:

Lo que sigue es un resumen de la teoría necesaria para la realización del trabajo práctico. Es imprescindible completar con la lectura de los apuntes sugeridos en la bibliografía.

Magnitudes que se miden con un contador

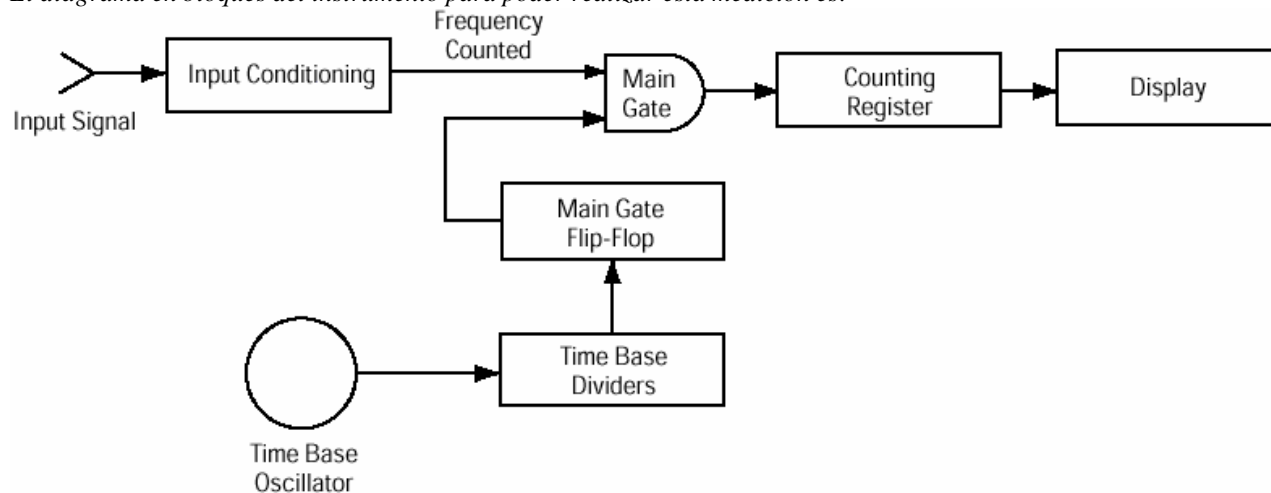
- Frecuencia
- Período
- Intervalo de tiempo
- Relación de frecuencias

Qué significa "medir frecuencia"?

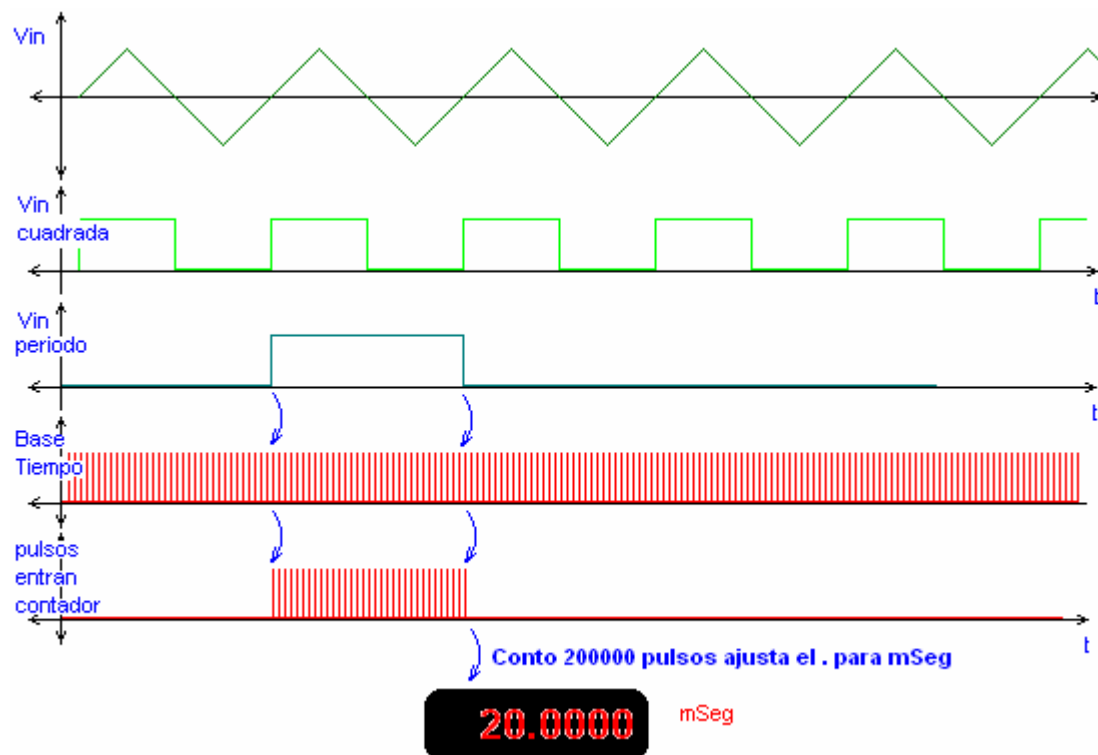


El contador cuenta durante 0.1 seg.^(*) la cantidad de ciclos de la señal de entrada. Ese valor es el que aparece en el display indicando la frecuencia.

El diagrama en bloques del instrumento para poder realizar esta medición es:

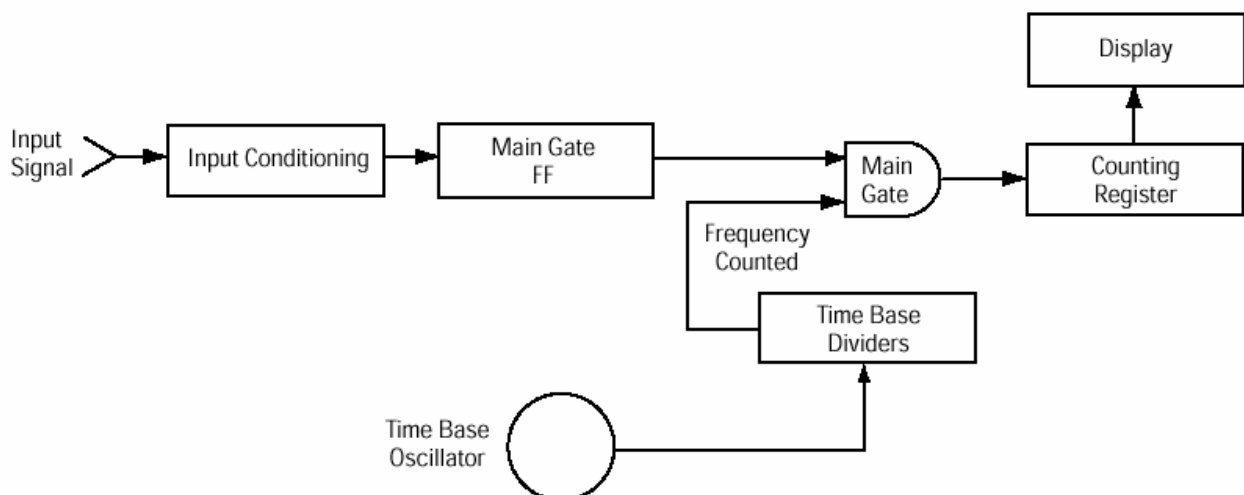


Qué significa "medir período"?



El contador cuenta la cantidad de pulsos de la base de tiempo durante un ciclo de la señal de entrada. A partir de ese valor obtiene el período.

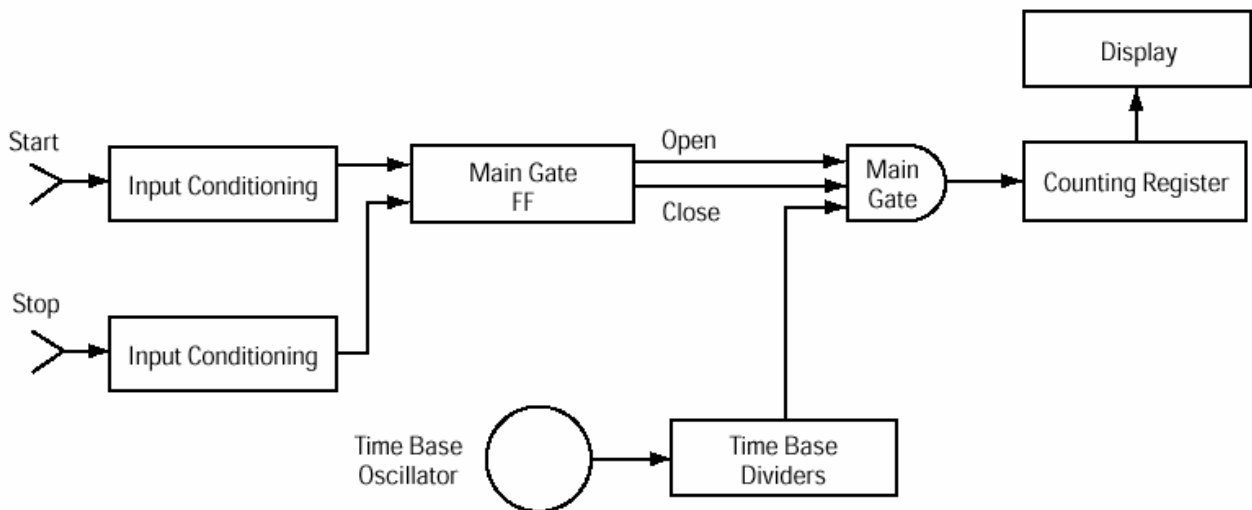
El diagrama en bloques del instrumento para poder realizar esta medición es:



Qué significa "medir intervalo de tiempo"?

A diferencia de las mediciones anteriores, en este caso el objetivo de esta medición es medir el tiempo que transcurre entre dos eventos que pueden provenir de señales diferentes o de la misma señal.

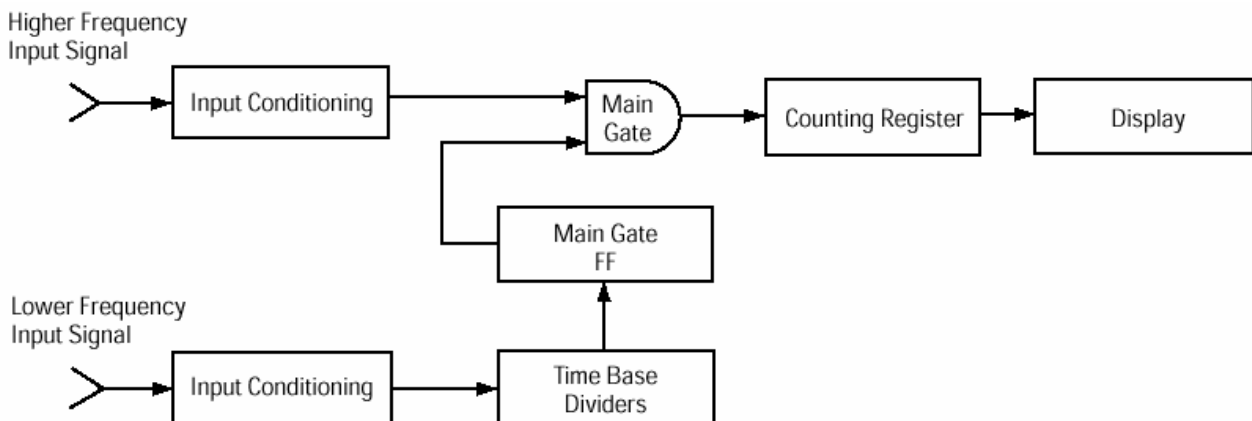
El diagrama en bloques del instrumento para poder realizar esta medición es:



Qué significa "medir relación de frecuencias"?

Esta última configuración permite comparar señales de frecuencias distintas, mostrando cuántos ciclos de una señal de alta frecuencia entran en un ciclo de la otra de frecuencia menor.

El diagrama en bloques del instrumento para poder realizar esta medición es:



Los diag. En bloques fueron sacados de la nota de aplicación AN200 "Fundamentals of the Electronic Counters" de HP

Incertezas en las mediciones

Las mediciones realizadas están afectadas por incertezas debido al propio funcionamiento del instrumento y varían según el tipo de medición que se realiza.

Los errores que pueden aparecer son:

- Cuantización ó " ± 1 cuenta"
- Disparo o trigger
- Base de tiempo
- Errores sistemáticos

Tipos de contadores

En esta práctica vamos a utilizar dos tipos de contadores: el contador universal y el recíproco. Con ambos contadores se pueden realizar las mismas mediciones. Pero el contador recíproco minimiza alguno de los errores antes mencionados, debido a un mayor procesamiento de la medición.

Bibliografía

Nota de aplicación AN200 "Fundamentals of the Electronic Counters" de HP

Apuntes de Cátedra "Cómputo de Incertezas en las Mediciones con Contadores Electrónicos" de Hugo C. Barbagría

Realización de la práctica

Instrumentos a utilizar

- Contador GOLDSTAR FC-2130U / FC-2015U
- Contador GOOD WILL MOD. GUC-2020
- Osciloscopio
- Generador de funciones

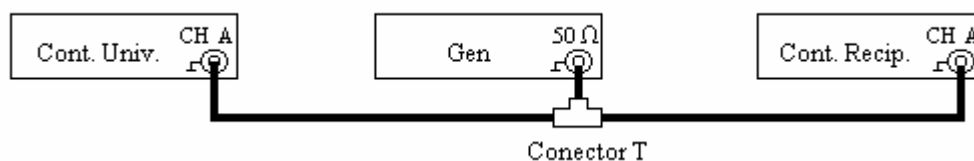
Aspectos generales

Se realizarán mediciones sobre 2 tipos de señales:

- Medición de período, frecuencia, ancho de pulso, ciclo de trabajo y relación de frecuencia sobre señales digitales con ambos tipos de contadores.
- Medición de desfase y sensibilidad del instrumento sobre señales senoidales

1era Medición

Banco de medición



Seteo de los instrumentos

- Generador de funciones
 - Onda cuadrada
 - Amplitud 5Vpp
 - Frecuencia variable según tabla
- Contadores
 - Modo frecuencia y período según tabla
 - Gate time según tabla
 - Acoplamiento DC

Datos a obtener

frecuencia	Contador Recíproco		Contador Universal		Modo	Gate Time
	Indicación Display	Error	Indicación Display	Error		
10 Hz					Frecuencia	1 Seg.
					Período	1 Seg.
					Frecuencia	0.01 Seg.
					Período	0.01 Seg.
1 kHz					Frecuencia	1 Seg.
					Período	1 Seg.
					Frecuencia	0.01 Seg.
					Período	0.01 Seg.
1 MHz					Frecuencia	1 Seg.
					Período	1 Seg.
					Frecuencia	0.01 Seg.
					Período	0.01 Seg.

Cálculos:

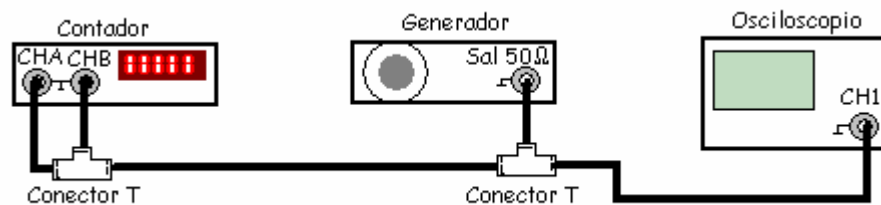
Análisis de las mediciones

Justificar en cada caso, que tipo de seteo se debe realizar para cada contador, según la frecuencia.

	Contador Universal			Contador Recíproco		
	Modo (f ó T)	Gate time	Error	Modo (f ó T)	Gate time	Error
10 Hz						
1 kHz						
1 MHz						

2da Medición

Banco de medición



Seteo de los instrumentos

- Generador de funciones
 - Onda cuadrada
 - Amplitud 5Vpp
 - Frecuencia 1 kHz
 - Ancho de pulso variable según tabla
- Contador
 - Modo Intervalo de tiempo
 - Gate time 0.1 seg.
 - Flanco (slope) según tabla

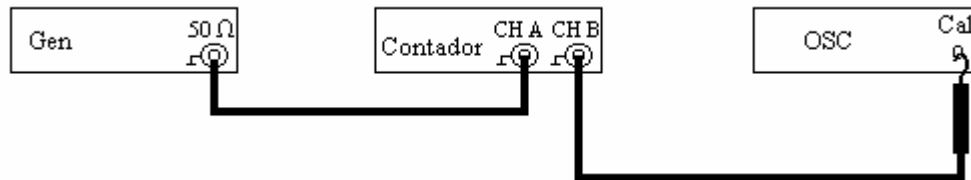
Datos a obtener

Duty Cycle Sugerido	Slope A + Slope B +		Slope A + Slope B -		Slope A - Slope B +		Slope A - Slope B -		Duty Cycle (calculado en base a las mediciones)	
	Display	Error	Display	Error	Display	Error	Display	Error	Valor	Error
20%										
50%										
80%										

Cálculos:

Análisis en base a las mediciones

- Analizar coincidencias con mediciones anteriores
- Verificar el resultado de las mediciones para cada caso (es decir, la suma de los semi períodos debe ser igual al período)

3era Medición**Banco de medición****Seteo de los instrumentos**

- Generador de funciones
 - Onda cuadrada
 - Amplitud 5Vpp
 - Frecuencia variable según tabla
- Contador
 - Modo relación de frecuencia
 - Gate time 0.1 seg.
- Osciloscopio
 - Usar la señal de calibración

Datos a obtener

Frecuencia del generador	Lectura del display	Error
100 Hz		
1 kHz		
10 kHz		
100 kHz		

Frecuencia de la señal de calibración	
Lectura del display	Error

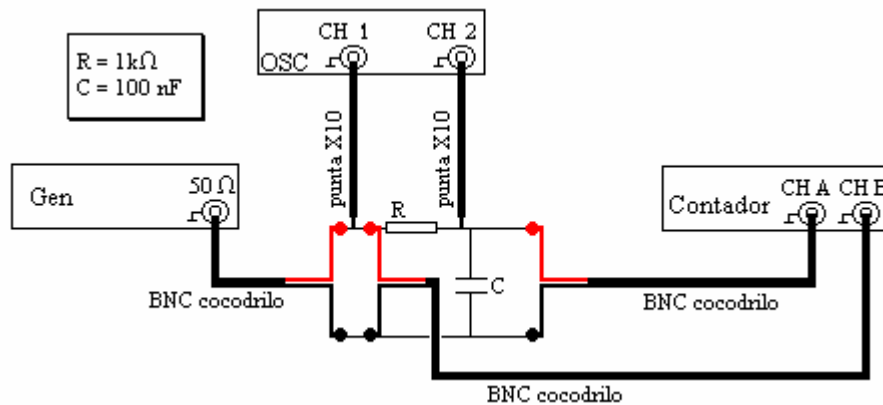
Cálculos:

Análisis de las mediciones

- Verificar los resultados de las mediciones
- Analizar el resultado en cada caso

4ta Medición

Banco de medición



Seteo de los instrumentos

- Generador de funciones
 - Onda senoidal
 - Amplitud 10Vpp
 - Frecuencia variable según tabla
- Contador
 - Modo Intervalo de tiempo y frecuencia ó período
 - Gate time: el más conveniente (a criterio del alumno)
 - Flanco (slope) CH A +
 - Flanco (slope) CH B +
- Osciloscopio
 - Modo dual
 - Disparo seteado de manera que se observe correctamente el desfase.
 - V/div y Base de tiempo: ajustar de acuerdo a la señal

Datos a obtener

Frecuencia en el dial del gen.	Frecuencia medida		Intervalo de tiempo medido		Desfase calculado	
	Indicación del display	Error	Indicación del display	Error	Resultado	Error propagado
320 Hz						
1600 Hz						
8 kHz						

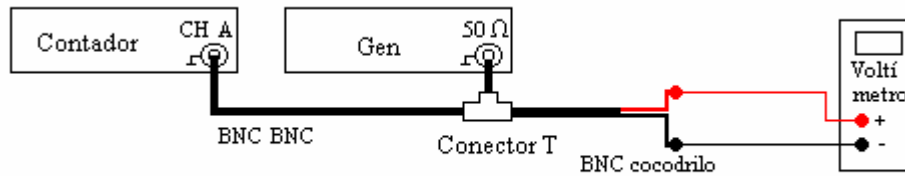
Cálculos:

Análisis de las mediciones

De acuerdo a los desfases medidos, indicar qué medición se aproxima más a la frecuencia de corte del circuito RC.

5ta Medición

Banco de medición



Seteo de los instrumentos

- Generador de funciones
 - Onda senoidal
 - Amplitud variable según tabla
 - Frecuencia 1 kHz
- Contador
 - Modo frecuencia
 - Gate time 0.01 seg.
- Multímetro
 - Modo Voltímetro AC

Datos a obtener

Amplitud Sugerida	Tensión AC		Lectura del contador	La medición es válida	
	Lectura	Error		Sí	No
5V					
1V					
0.5V					
0.25V					
0.1V					

Cálculos:

Análisis de las mediciones

En base a la tabla, indicar la sensibilidad del contador y comparar con las especificaciones

Conclusiones generales

Comparar el orden de magnitud de los errores obtenidos en las mediciones realizadas en este TP y compararlos con los errores obtenidos en las mediciones similares realizadas con osciloscopio.

	Frecuencia / Período	Desfasaje	Ancho de Pulso
Osciloscopio			
Contador			