



GUÍA DE PRÁCTICAS

PERIODO ACADÉMICO 2023-2S

CARRERA: Telecomunicaciones	DOCENTE: Mgs. Giovanni Cuzco	SEMESTRE: CUARTO PARALELO: "A"		
NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Electronica II	CÓDIGO DE LA ASIGNATURA:	LABORATORIO A UTILIZAR: 309 Bloque A		
Práctica No. 3	Tema: Lazos enganchados de fase	Duración (horas) 4	No. Grupos	No. Estudiantes (por Grupo) 3

PLL.

Un PLL, o lazo de seguimiento de fase, es un circuito electrónico que genera una señal eléctrica cuya fase está relacionada con la fase de una señal de entrada. El PLL consta de tres bloques principales:

- Oscilador de frecuencia variable (VCO): genera una señal de salida de frecuencia variable.
- Comparador de fase: compara las fases de las señales de entrada y salida del VCO.
- Amplificador de error: amplifica la señal de error del comparador de fase y la aplica al VCO.

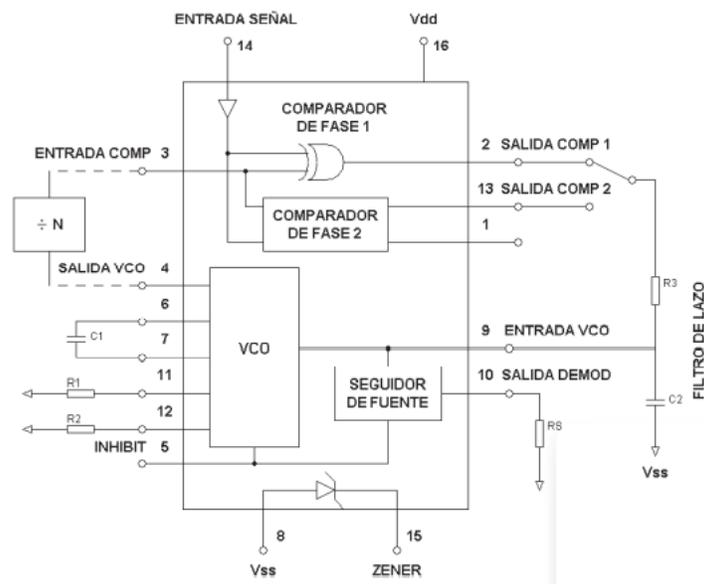
El funcionamiento del PLL es el siguiente:

- La señal de entrada se aplica al comparador de fase.
- El comparador de fase genera una señal de error que es proporcional a la diferencia de fase entre las señales de entrada y salida del VCO.
- La señal de error se amplifica por el amplificador de error.
- La señal amplificada se aplica al VCO, lo que hace que su frecuencia cambie para reducir la diferencia de fase entre las señales de entrada y salida.
- El PLL se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo:
 - Sincronización: el PLL se utiliza para sincronizar la fase de dos señales, como la señal de entrada de un receptor de televisión con la señal de salida de la etapa de generación de barrido.
 - Regeneración: el PLL se utiliza para regenerar una señal débil, como la señal de un satélite.

- Modulación y demodulación: el PLL se utiliza para modular y demodular señales de frecuencia modulada (FM) y amplitud modulada (AM).
- Generación de frecuencias: el PLL se utiliza para generar frecuencias precisas, como las frecuencias de referencia utilizadas en los relojes digitales.

Algunos ejemplos específicos de aplicaciones de PLL incluyen:

- En los receptores de televisión, el PLL se utiliza para sincronizar el barrido horizontal y vertical con los pulsos de sincronismo de la señal de transmisión.
- En las comunicaciones por satélite, el PLL se utiliza para regenerar la señal de datos recibida del satélite.
- En las radios, el PLL se utiliza para modular y demodular las señales de FM y AM.
- En los relojes digitales, el PLL se utiliza para generar la frecuencia de referencia utilizada para el oscilador del reloj.



Objetivos de la Práctica:

Objetivos Específicos:

1. Comprender a fondo el funcionamiento de un Phase-Locked Loop (PLL), incluyendo sus principios básicos y su aplicación en sistemas de comunicación y electrónica.
2. Realizar mediciones precisas para determinar tanto el rango de captura como el rango de enganche de un PLL. Estas mediciones proporcionarán información crucial sobre la estabilidad y el rendimiento del sistema.
3. Identificar y comprender la estructura de un PLL mediante el análisis de diagramas de bloques, lo que permitirá visualizar y comprender cómo las diferentes etapas del PLL interactúan para lograr la sincronización de la frecuencia.
4. Realizar mediciones experimentales y comparar los resultados obtenidos con las mediciones de referencia del componente. Esta comparación ayudará a evaluar la precisión de las mediciones realizadas y a identificar posibles desviaciones o errores en el proceso experimental.

Equipos

Osciloscopio

Fuentes de alimentación

Multímetros

Generador de señales

Materiales

NE555P

LE4046N

LE4017N

RESISTENCIAS

CAPACITORES

CI PLL

Varios elementos a requerimiento

O los que a su consideración de diseño lo considere.

- **Trabajo Previo a la práctica.**

Realizar un análisis exhaustivo del trabajo previo a la práctica, identificando los puntos críticos y las áreas de mejora.

- Ampliar detalladamente la descripción funcional del Oscilador Controlado por Voltaje (VCO) y del Comparador de Fase 1 (EXOR) en ambas hojas de datos, proporcionando información técnica precisa y relevante.

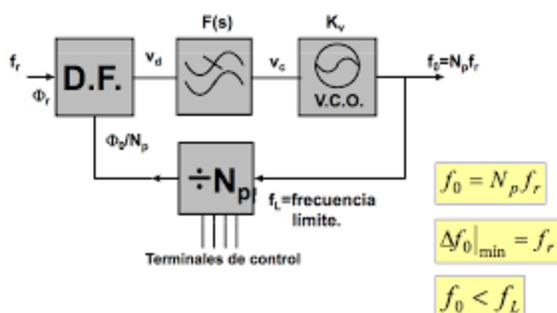
- Interpretar cuidadosamente la función de transferencia de la compuerta EXOR como comparador de fase 1, tal como se describe en el circuito integrado 4046 (CI 4046) en la figura 3. Analizar cómo esta función se aplica en el contexto del proyecto y su relevancia para el diseño.

- Desarrollar una hoja de datos completa para la recolección de información y resultados prácticos obtenidos durante el proceso experimental. Estos resultados deben ser validados por un técnico responsable para garantizar su precisión y confiabilidad. Es fundamental revisar minuciosamente los datasheets de los componentes utilizados para asegurar la exactitud de los datos recopilados y su coherencia con las especificaciones técnicas.

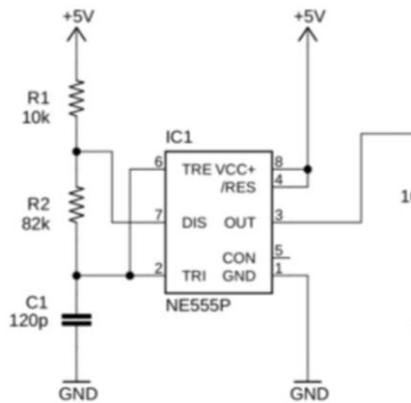
- .

Procedimiento:

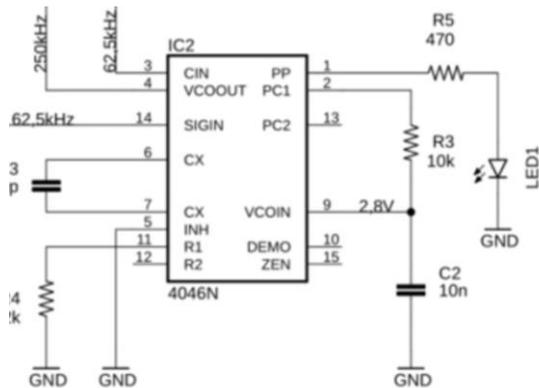
Procedimiento



Como generador de frecuencia o muestra usaremos un clock, el 555, también se podría usar un flipflop un cristal de 1MHz, teniendo una fuente estable de frecuencia. Usaremos un lazo realimentado que nos ayudara a enganchar la fase del dispositivo de forma mas sencilla, para lo cual usaremos un divisor.



El clock está implementado de tal forma que nos dará unos 62.5KHz que es la señal de entrada que vamos a mandar a nuestro pll para posteriormente la señal ingrese al comparador de fase que tiene el 4046 en su pin 14.

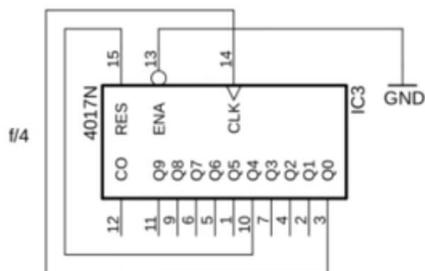


En este circuito para ajustar el VCO usamos el capacitor de 100p y la resistencia de 22k.

La otra entrada del comparador se encuentra en el pin 3.

En el VCOOUT tenemos una frecuencia de 250KHz que dividido para 4 da 62.5KHz, lo cual demuestra que nuestro divisor que en este caso estamos ocupando el 4017N está dividiendo para cuatro. Para ayudarnos a calcular la diferencia de fase y hacer que se enganche utilizamos los pines 2 con la resistencia de 10K y su capacitor de 10n para posteriormente insertarlos en el pin 9 que nos compara ambas fases.

DIVISOR



Un divisor en un PLL es un circuito que divide la frecuencia de la señal de entrada por un factor entero. El divisor se utiliza para generar la señal de referencia que se aplica al oscilador controlado por voltaje (VCO).

El divisor puede ser un circuito simple, como un contador binario, o un circuito más complejo, como un divisor de fase. El tipo de divisor utilizado depende de la aplicación específica del PLL.

En un PLL típico, la señal de entrada es una señal de frecuencia constante, como la señal de un oscilador de cristal. El divisor divide la frecuencia de la señal de entrada por un factor que es igual al número de etapas del VCO. Por ejemplo, si el VCO tiene 10 etapas, el divisor debe dividir la frecuencia de la señal de entrada por 10.

La señal de referencia generada por el divisor se aplica al VCO. La frecuencia del VCO se ajusta hasta que la fase de la señal de salida del VCO coincide con la fase de la señal de referencia.

El divisor es un componente importante del PLL. Sin el divisor, el VCO no podría ajustarse a la frecuencia de la señal de entrada.

En concreto, las funciones de un divisor en un PLL son:

Generar la señal de referencia: El divisor divide la frecuencia de la señal de entrada por un factor entero, lo que genera la señal de referencia que se aplica al VCO.

Establecer la relación de división: El divisor establece la relación de división entre la frecuencia de la señal de entrada y la frecuencia de la señal de salida del VCO.

Ajustar la frecuencia del VCO: El divisor se utiliza para ajustar la frecuencia del VCO hasta que la fase de la señal de salida del VCO coincide con la fase de la señal de referencia.

Los divisores se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones de PLL, incluyendo:

Sincronización: Los divisores se utilizan para sincronizar la fase de dos señales, como la señal de entrada de un receptor de televisión con la señal de salida de la etapa de generación de barrido.

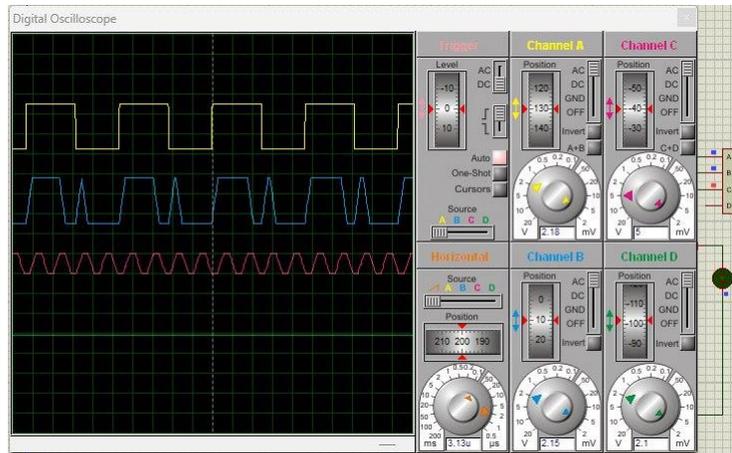
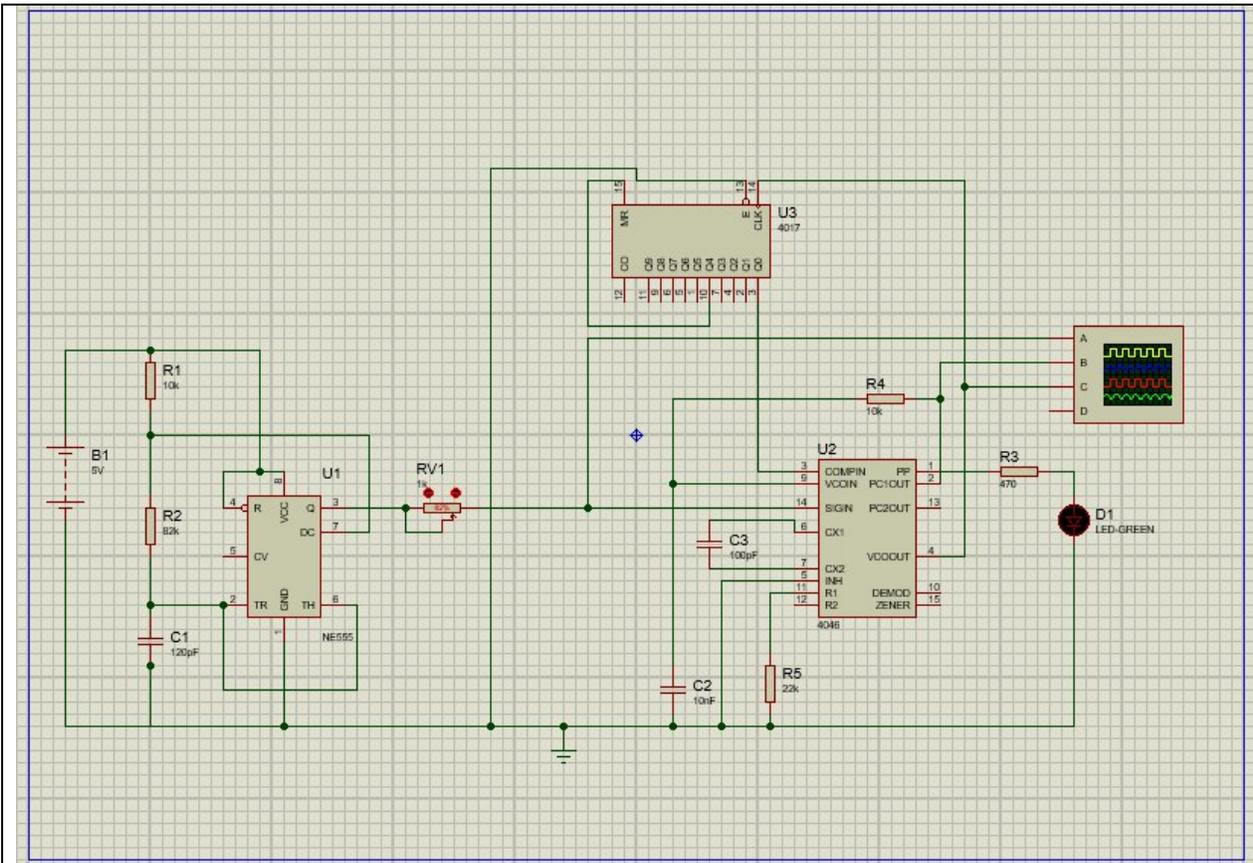
Regeneración: Los divisores se utilizan para regenerar una señal débil, como la señal de un satélite.

Modulación y demodulación: Los divisores se utilizan para modular y demodular señales de frecuencia modulada (FM) y amplitud modulada (AM).

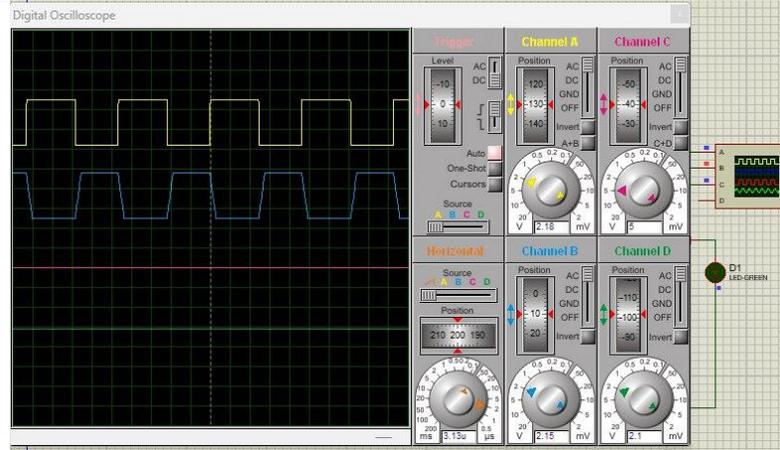
Generación de frecuencias: Los divisores se utilizan para generar frecuencias precisas, como las frecuencias de referencia utilizadas en los relojes digitales.

Si el led prende nos indica cuando se engancha la fase.

Circuito Referencial



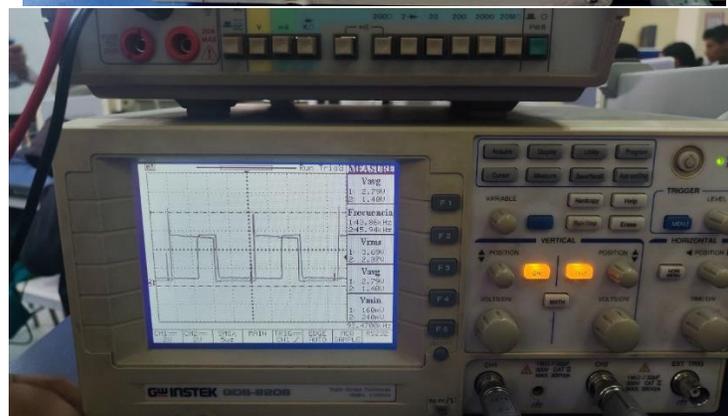
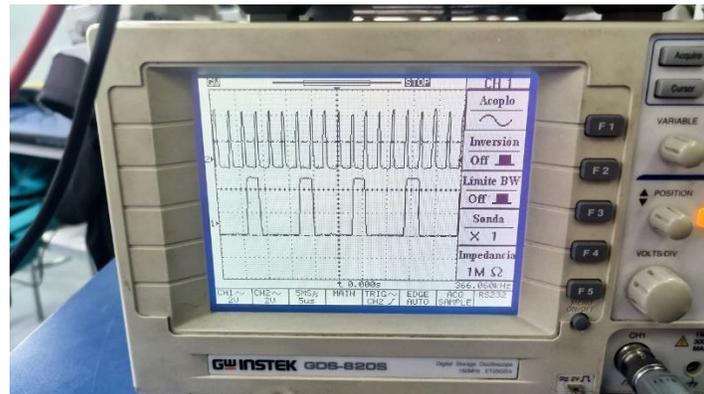
Engachado

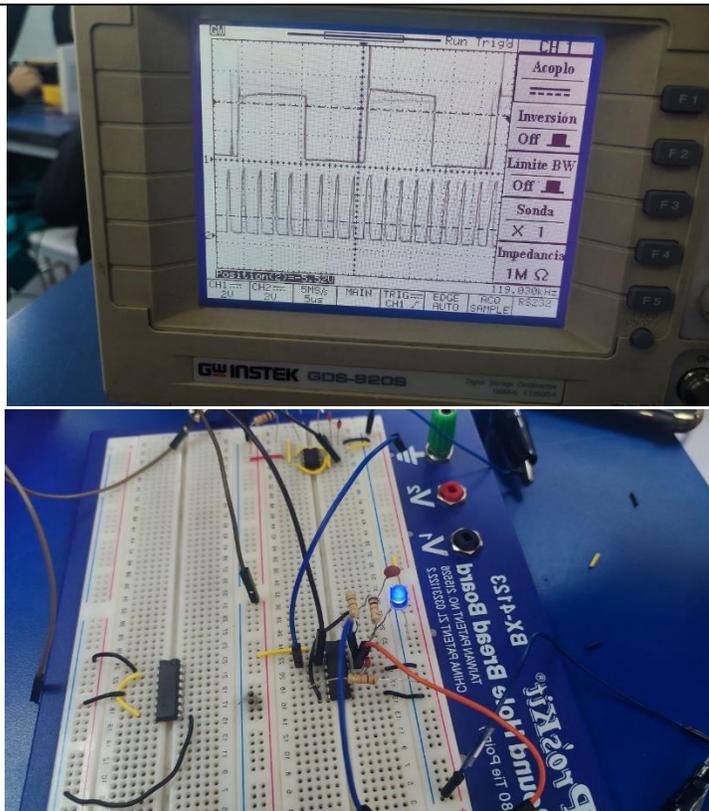


Sin enganche

Resultados:

Recopilar toda la información solicitada en el procedimiento en forma clara y ordenada, procure utilizar la opción de registro de datos digitales de las ondas del osciloscopio a registrar fotos directas del equipo





Anexos:

Referencias bibliográficas:

- COUCH, Leon. Sistemas de Comunicación digitales y analógicos. 2008.
- TOMASI. Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. 2003.
- HAYKIN, Simon. Sistemas de Comunicación. 2001.

Fecha de Revisión y Aprobación:

Firma Director de Carrera

Firma Docente

Firma Técnico de Laboratorio