Dispositivo de Adquisición de Señales Eléctricas en LABVIEW 8.2

2008-2009

ESPOL
Laboratorio de Maquinaria Eléctrica

Manual diseñado para el correcto manejo, uso y mantenimiento del equipo.

Manual del usuario de Prácticas Estudiantiles del Laboratorio de Maquinaria Eléctrica de la FIEC en LABVIEW

Desarrollo de Software y Hardware en plataforma LABVIEW 8.2 por

Boris S. Chilán Saltos y Raul Mera Quimí

ESPOL

2008-2009

FIEC

MOTORES

Práctica #5: Características Del Generador De Corriente Continua Separadamente Excitado

Práctica #6: Operación De Máquinas De Corriente Continua: Generador Serie y Motores

Práctica #7: Parámetros De La Máquina Trifásica o de Inducción

FIGURAS

INTRODUCCIÓN

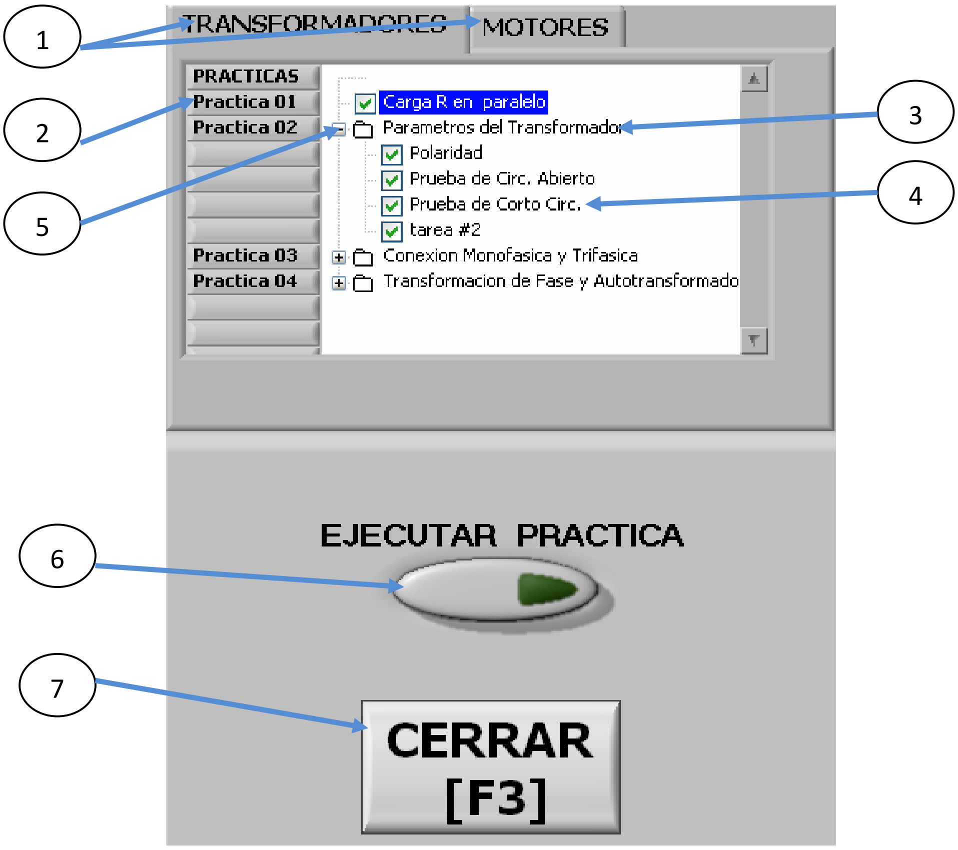
El uso del programa de prácticas estudiantiles del Laboratorio de Maquinaria Eléctrica de la FIEC es para facilitar la enseñanza y la compresión del estudiante, el cual será un libro guía automatizado de todas las prácticas que le indicará los pasos que tendrá que realizar, además podrá analizar con mejor criterio los fenómenos eléctricos que ocurrirán tanto en los transformadores como en motores, ya que podrá observar en pantallas gráficas las curvas de voltaje y corriente, diagramas fasoriales, triángulo de potencias, corrientes de arranque, análisis por captura de datos.

Al final el estudiante podrá familiarizarse en un mejor ambiente de trabajo y más didáctico, terminando las prácticas en menor tiempo y con mayor curiosidad por seguir aprendiendo más, lo cual es la meta de toda enseñanza.

MANUAL DEL USUARIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES DEL LABORATORIO DE MAQUINARIA ELÉCTRICA

DETALLES DEL MENU.

Se presentará el menú de prácticas generales, el cual está dividido en dos temas principales una son los transformadores y la otra motores, por cada tema existen subtemas que guiarán paso a paso la práctica elegida por los estudiantes.



1 Temas principales 2 Elección de prácticas 3 Temas de la práctica 4 Subtemas de la práctica 5 Expansión del tema de la práctica 6 Botonera de la práctica 7 Paro o cierre de la práctica

Figura 1

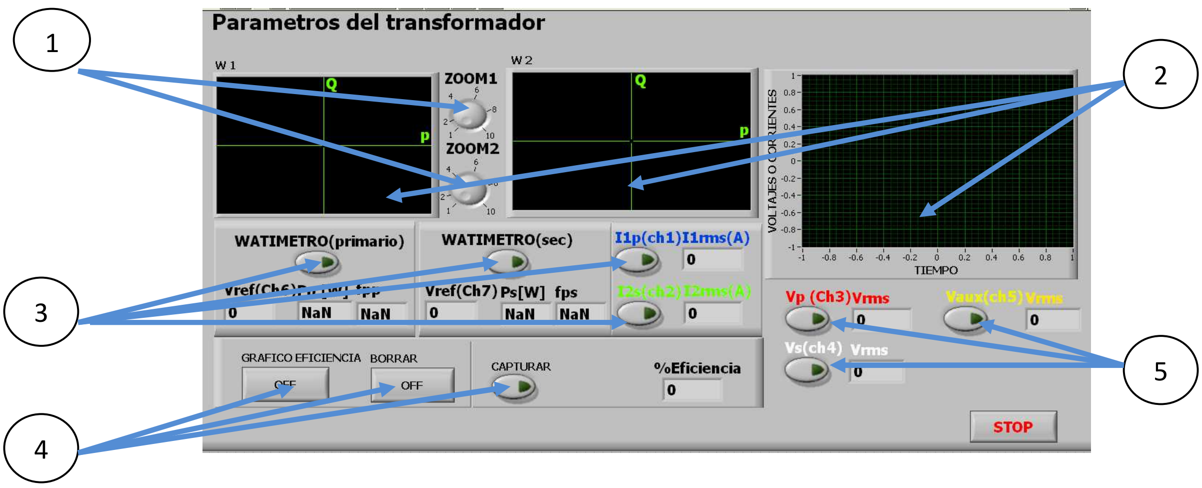
TRANSFORMADORES

PRÁCTICA#2: CARACTERÍSTICAS Y PARÁMETROS DEL TRANSFORMADOR

Objetivo de la práctica.-

Se tomarán datos para establecer la polaridad y determinar los parámetros del transformador.

En la figura 2, se muestra la pantalla principal con todas las funciones necesarias para poder realizar el análisis requerido ya que en este caso utilizaremos 5 canales de voltajes y 2 de corrientes, los cuales se graficarán los cuadros de potencias, eficiencia, voltajes y corrientes.

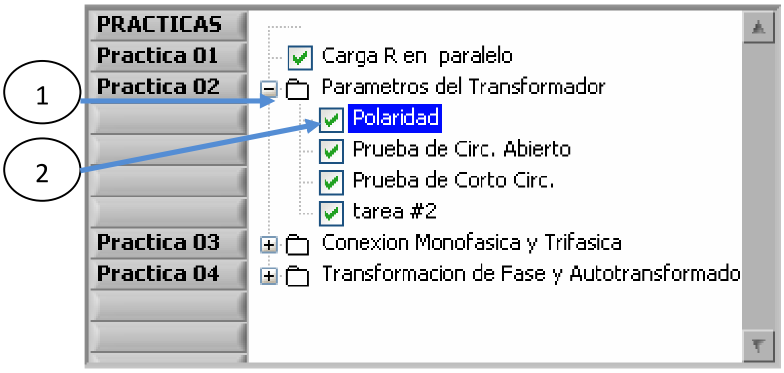


1 Zoom de los Watimetros 2 Pantallas Gráficas 3 Botoneras de Control 4 Botoneras Gráficas 5 Botoneras auxiliares

Figura 2. Menú principal para parámetros y características del transformador

a.- Polaridad de los transformadores:

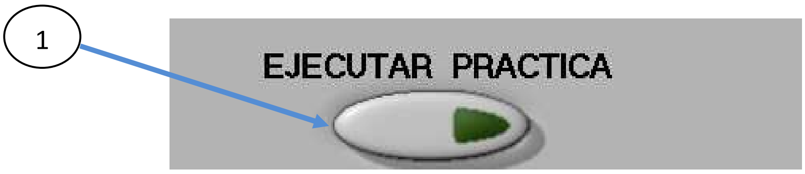
Se tendrá que seleccionar PARÁMETROS DEL TRANSFORMADOR y expandir los subtemas, luego se selecciona POLARIDAD.



1 Elección del tema de la práctica 2 Subtema

Figura 3

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



1 Botonera para entrar a la práctica

Figura 4

a.1.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

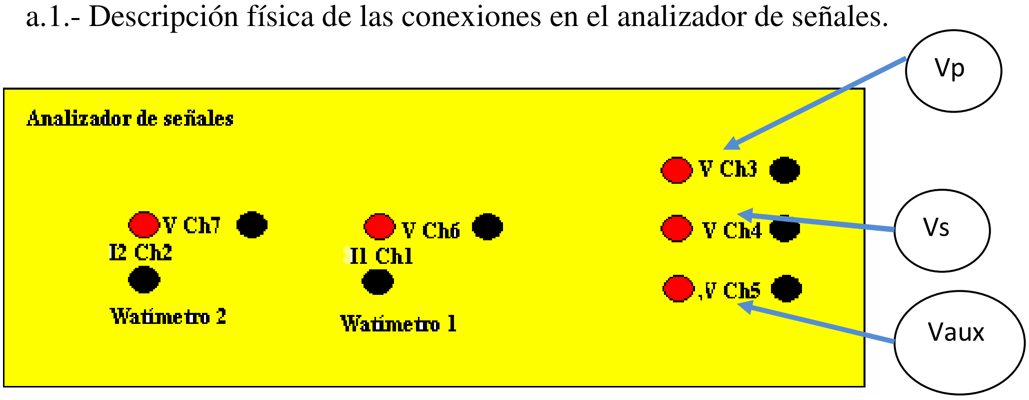
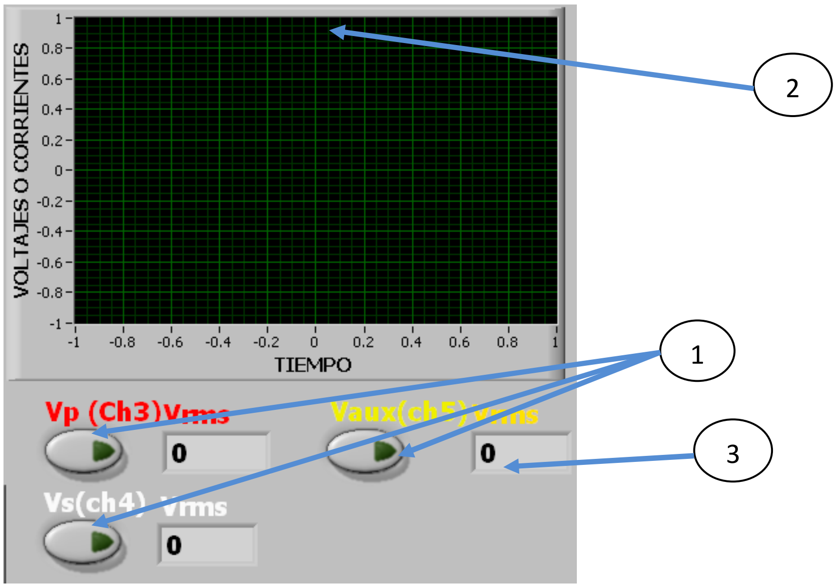


Figura 5. Conexión física del tablero

Para poder identificar la polaridad del transformador se activarán los canales 3,4,5 de la figura 5 y se determinarán si es aditiva o substractiva a.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.



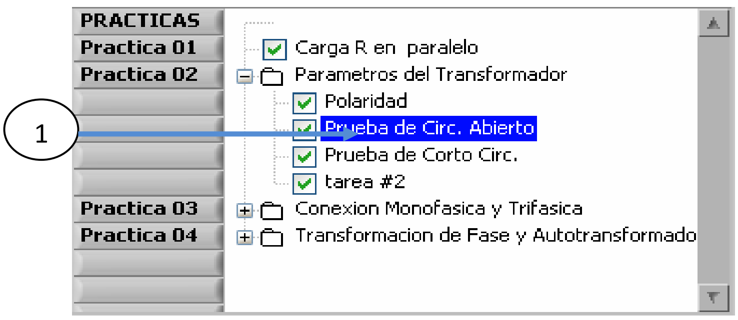
1 Botoneras de activación de canales 2 Pantalla gráfica 3 Celda indicadora de valores rms

Figura 6. Pantalla para graficar las señales de polaridad del transformador

Para poder visualizar las señales solo tenemos que activar los botones que deseamos analizar y si queremos descartar una señal solo lo desactivamos tal como se muestra en el panel de la figura 6.

b.- Prueba del circuito abierto

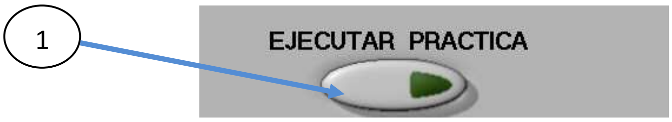
Se procederá a seleccionar el siguiente subtema que se llama PRUEBA DE CIRC. ABIERTO.



1 Subtema de la prueba del circuito abierto

Figura 7

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



1 Botonera para entrar a la práctica

Figura 8

b.1.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

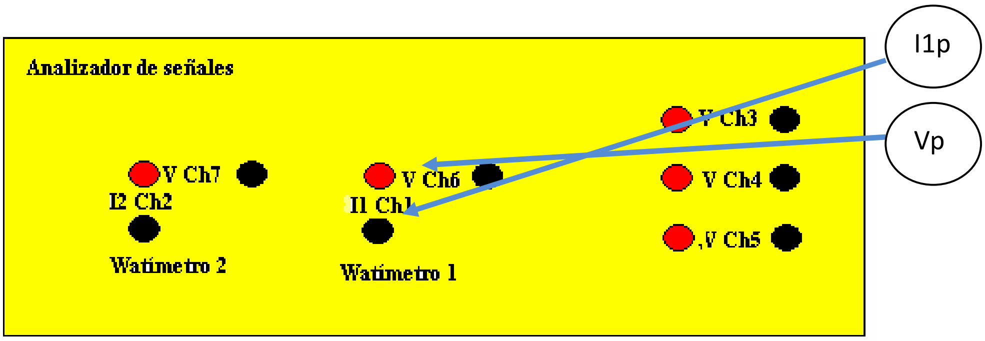


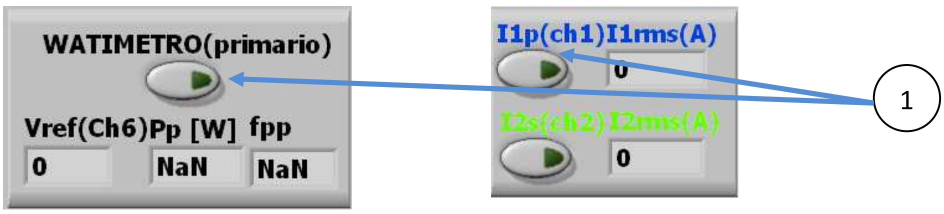
Figura 9. Conexión física del tablero

Al realizar esta práctica, se conectarán los terminales a los canales 6 y 1 para poder utilizar el watimetro 1 visto en la figura 9.

b.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

Para poder ver el triangulo de potencia se activará el botón **WATIMETRO(primario)** de la figura 10**,** el cual mostrará el Vref, potencia del primario y el fp.

Para ver el gráfico de la corriente en el primario se activará el botón **I1p** de la figura 11.

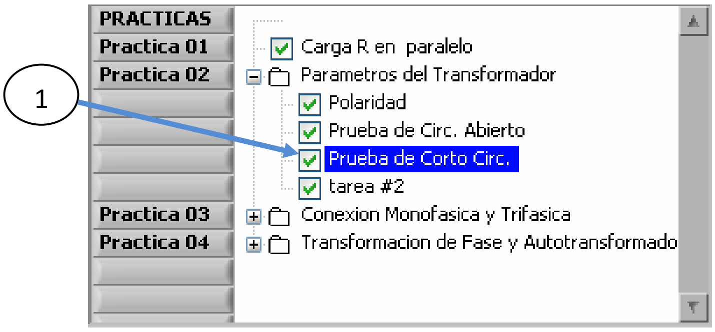


1 Botón para activar las señales para watímetro y corriente I1

Figura10 **Figura 11**

c.- Prueba corto circuito.

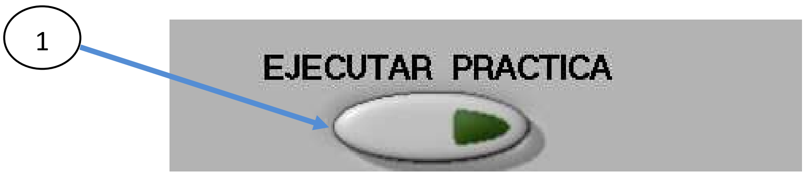
Se procederá a seleccionar el siguiente subtema que se llama PRUEBA DE CIRC. ABIERTO.



1 Subtema de la prueba del Corto Circuito

Figura 12

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



1 Botonera para entrar a la práctica

Figura 13

c.1.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

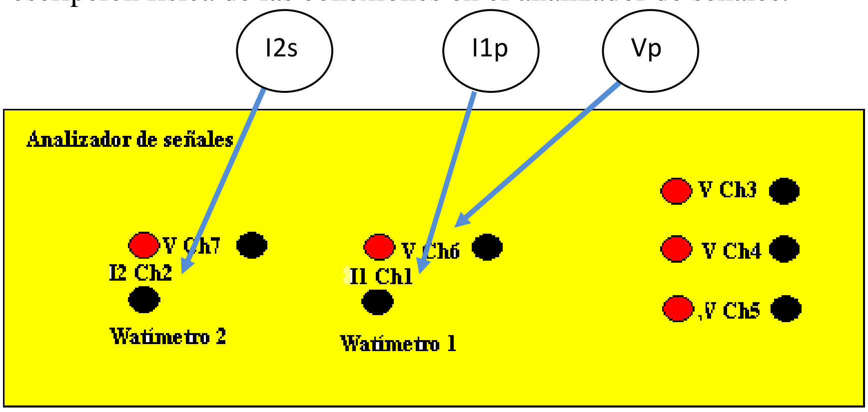


Figura 14. Conexión física del tablero

En la figura 14, se muestra las conexiones en los canales 6 y 1 para el transformador primario y el canal 2 para sensar la corriente en el secundario.

c.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

Se deberá presionar **WATIMETRO(primario)** para ver el voltaje ref, potencia del primario y fp de la figura 15 y para activar el sensor de corriente del secundario se deberá presionar **I2s** de la figura 16.

1 Botón para activar las señales para watímetro y corriente I1 del transformador primario. 2 Botón para activar la señal de corriente en el transformador secundario.

Figura 15 **Figura 16**

Si se desea obtener un análisis de corriente tanto del primario como del secundario, se deberán activar los dos botones **I1p** e **I2s** de la figura 16.

d.- Porcentaje de eficiencia.

d.1.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

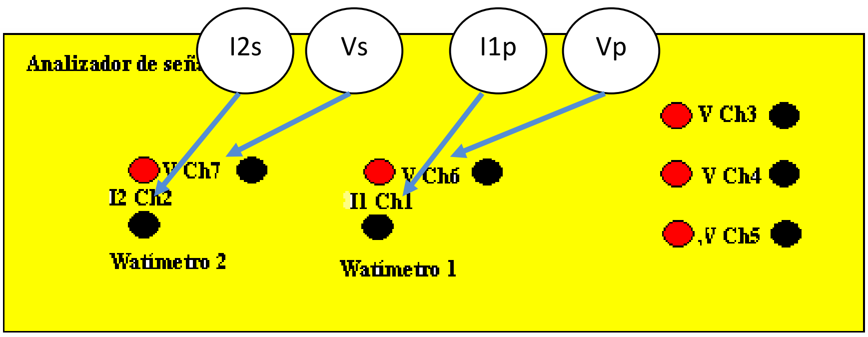
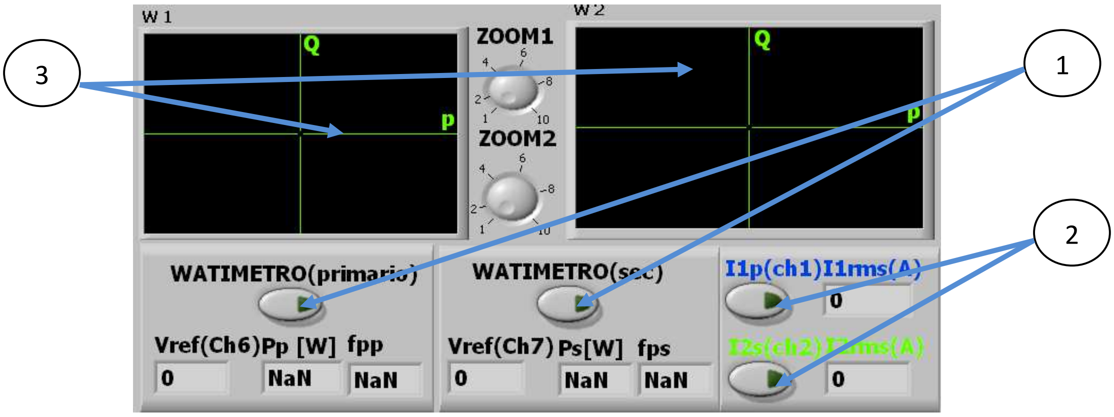


Figura 17. Conexión física del tablero

En la figura 17, se habilitarán los canales 6 y1 para el watimetro 1 y los canales 7 y 2 para el watimetro 2, estos sensarán corrientes y voltajes.

d.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.



1 Botones para activar los watímetros 2 Botones para activar las corrientes 3 Pantalla gráfica del triángulo de potencia

Figura 18. Presentación de los watímetros

Se procederá a activar el **WATIMETRO(primario)** y **WATIMETRO(sec),** para poder apreciar los triángulos de potencias y además poder monitorear la potencia cuando se varia la carga.

En la figura 19, se tendrá que activar el **GRÁFICO EFICIENCIA**, para obtener los datos se tendrá que pulsar el botón **CAPTURAR** en la figura 20 y automáticamente se graficará en la nueva pantalla gráfica de la figura 21, si se desea borrar la gráfica obtenida, tendrá que presionar el botón **BORRAR.**

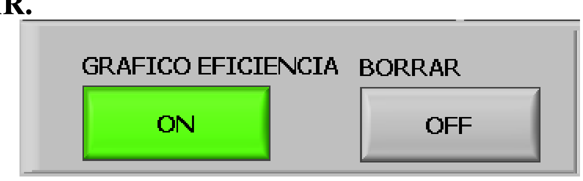
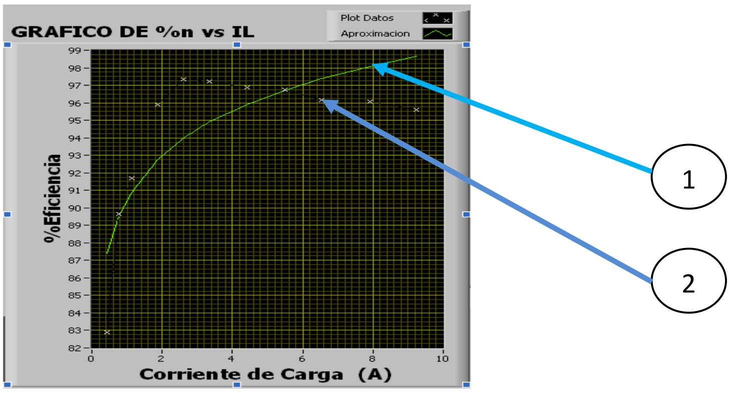


Figura 19. Ejecución de la gráfica y borrado

Figura 20. Captura y presentación del porcentaje de eficiencia



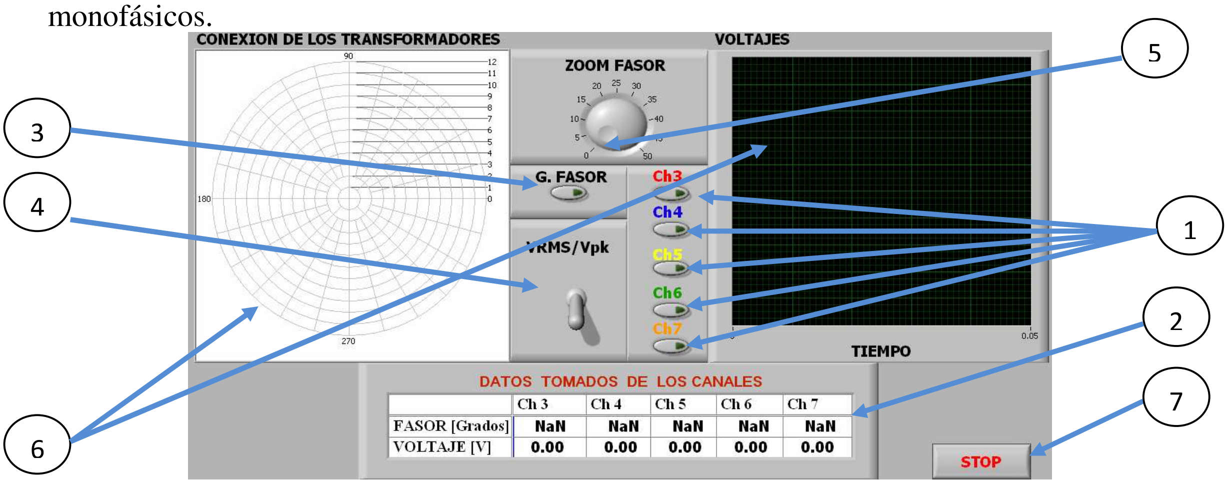
1 Gráfica interpolada 2 Gráfica tomada punto por punto

Figura 21. Pantalla gráfica de la eficiencia

PRÁCTICA #3 Y 4: CONEXIONES MONOFÁSICAS Y TRIFÁSICAS DE TRANSFORMADORES.

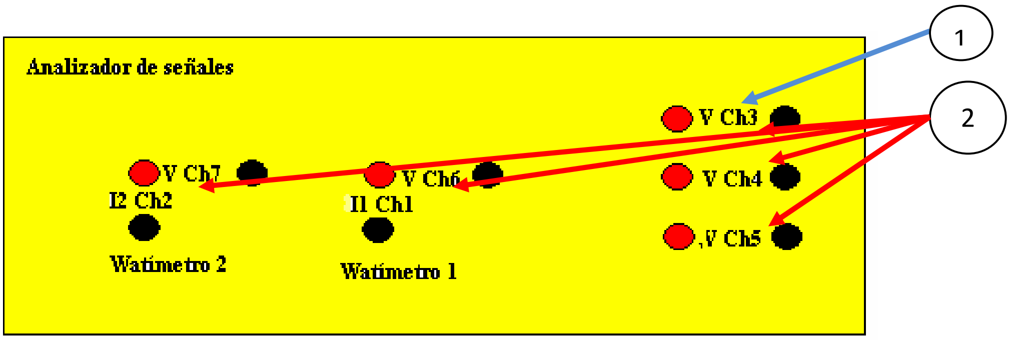
<u>Objetivo de la práctica.-</u>

Los transformadores al ser conectados ya sea en serie o paralelo, se obtendrán diagramas fasoriales que podrán ser apreciado de una mejor manera con el analizador de señales en la figura 22 y tener una amplia visión de lo que son las conexiones de los transformadores monofásicos.



1 Botoneras de habilitación de canales de voltajes 2 Presentación de los grados y voltajes en tabla 3 Habilitación para graficar los fasores 4 Switch para presentar los valores RMS o Pico 5 Zoom de fasores 6 Pantalla gráfica de fasores y voltajes 7 Botón de parada

Figura 22. Pantalla de operación de conexiones de los transformadores a.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.



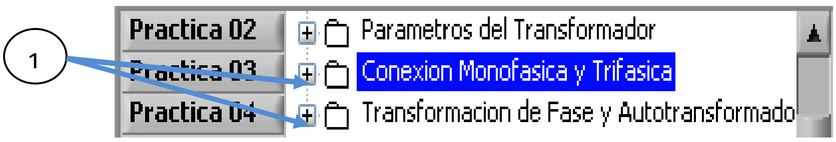
1 El canal 3 es para tomar la referencia 2 Canales de voltajes

Figura 23. Conexión física del tablero

En la Figura 23, se han habilitado los 5 canales de voltaje los cuales son canal 3,4,5,6 y 7, hay que tener en cuenta que el ch3 es el voltaje referencial por la cual al tomar las fases este canal indicará cero grado.

b.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW

Las siguientes prácticas solo se trabajarán con un solo programa, por lo tanto se describirá el funcionamiento del analizador.



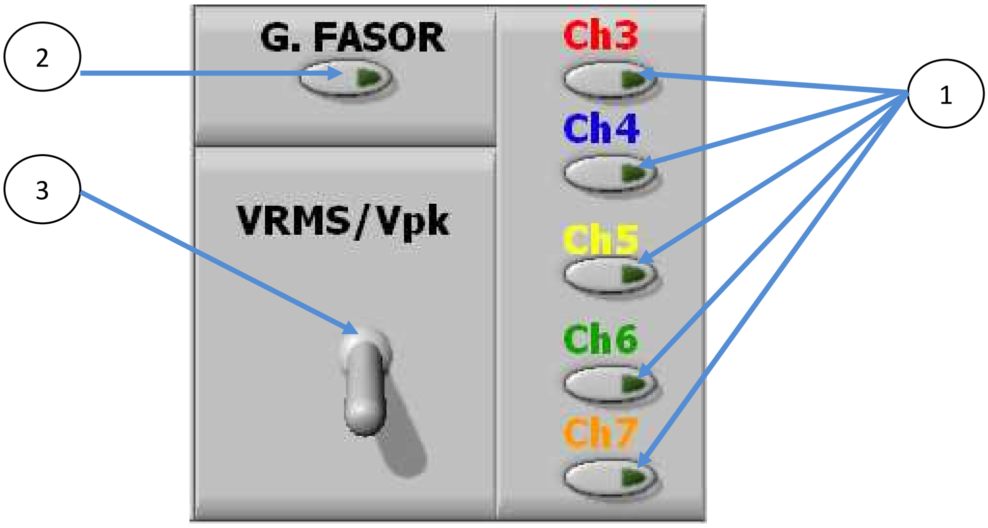
1 Temas de las prácticas

Figura 24

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.

1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 25



1 Botoneras para habilitar los canales de voltajes 2 Botón para activar las gráficas fasoriales 3 Switch para activar los votajes rms o pico

Figura 26. Control de los canales de voltaje, fasor y rms o pico

El panel de control, el cual se aprecia en la figura 26, se podrá elegir los voltajes, habilitar el gráfico de fasores o ver el voltaje rms o pico y el zoom para hacer más visible la gráfica fasorial.

En la figura 27 se presentará en la tabla los valores de voltaje y el desfase que hay con respecto al voltaje referencial, el cual es el Va.

DATOS TOMADOS DE LOS CANALES

	VOLT A	VOLT B	VOLT C	VOLT D	VOLT E
FASOR [Grados]					
VOLTAJE [V]					

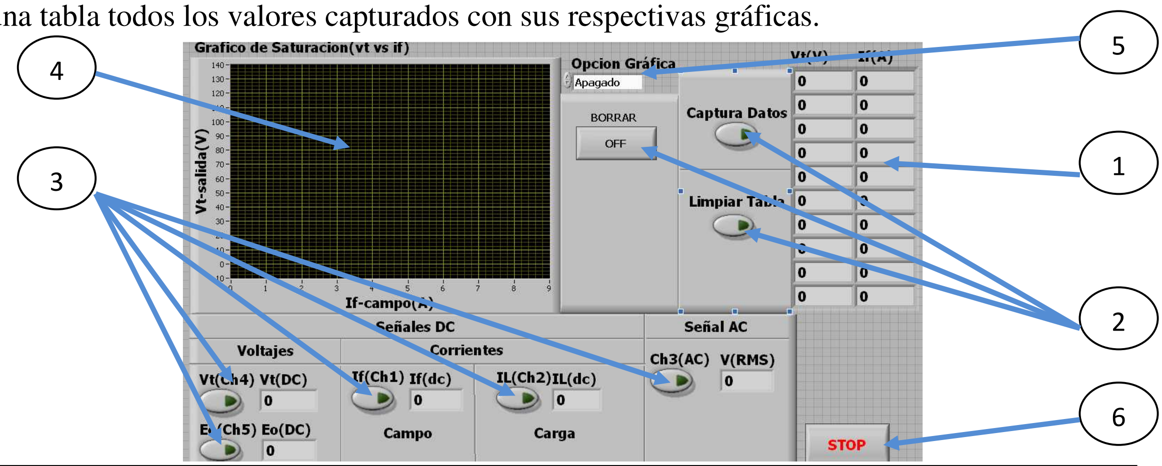
Figura 27. Tabla de presentación de los valores monitoreado por cada canal de voltajes.

MOTORES

PRÁCTICA #5: CARACTERÍSTICAS DEL GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA SEPARADAMENTA EXCITADO.

Objetivo de la práctica.-

Se determinará la curva de saturación de un generador separadamente excitado, obtener las características interna y externa del generador separadamente excitado con las corrientes de campo a 6 y 9 amperios respectivamente, además se podrá observar con mayor detalle en una tabla todos los valores capturados con sus respectivas gráficas.

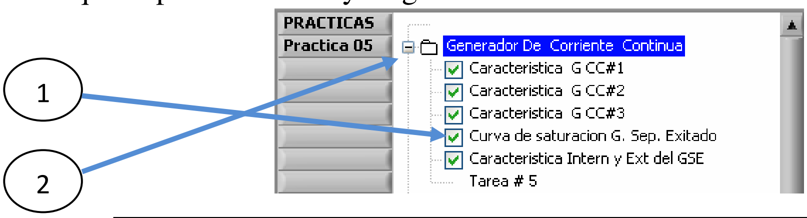


1 Tabla de datos obtenidos 2 Controles de la gráfica 3 Botones para habilitar los canales de voltaje y corriente 4 Pantalla gráfica de datos 5 Control para elegir la práctica 6 Botón de parada

Figura 28. Presentación Principal

a.- Curva de saturación de un generador separadamente excitado.

Se tendrá que seleccionar el tema de GENERADOR DE CORRIENTE CONTINUA, se tendrá que expandir el tema y elegir el subtema de CURVA DE SATURACIÓN.



1 Elección de la práctica de saturación 2 Expansión del tema

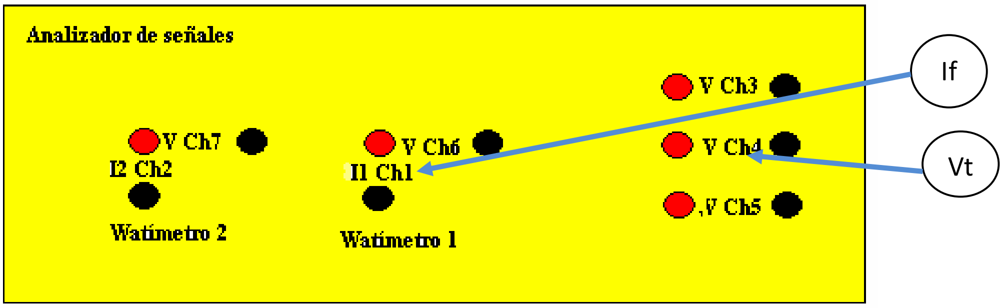
Figura 29

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.

1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 30

a.1.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.



1 El canal 4 para el voltaje de salida 2 Canal1 corriente de campo

Figura 31. Conexión física del tablero

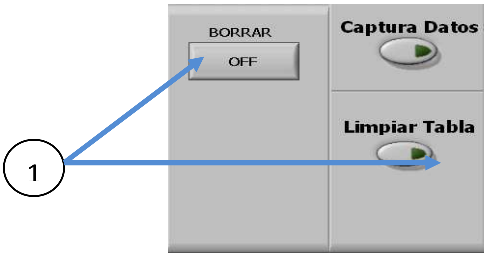
a.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

1 Control de prácticas

Figura 32

Para acceder a la práctica, se tendrá que elegir **SATURACIÓN**, para poder hacer la gráfica de saturación en la figura 32.

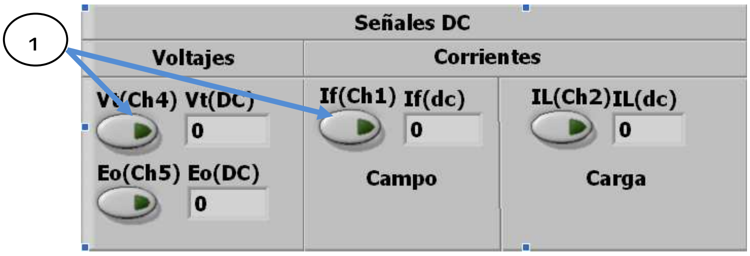
Luego se procederá en la figura 33 a borrar la gráfica y limpiar la tabla de datos.



1 Botoneras para resetear

Figura 33

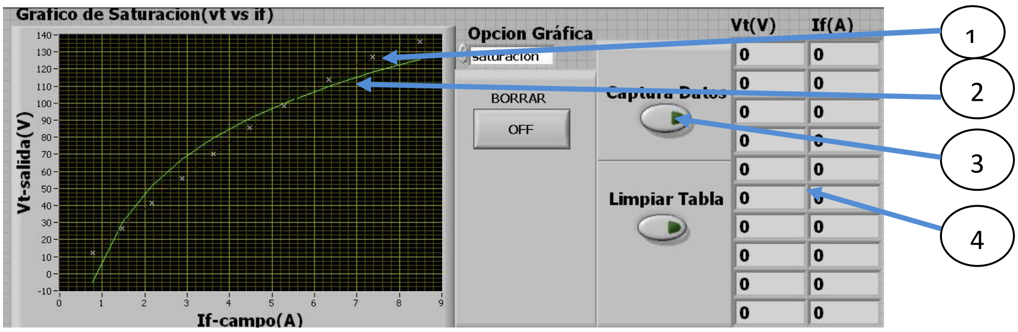
Se tendrá que habilitar los canales 4 y 1 de la figura 34, los cuales son voltaje de salida y corriente de campo respectivamente.



1 Botones para habilitar el canal 4 y canal 1

Figura 34

Por cada valor estable se obtendrá un captura de datos el cual será visto en la tabla y al mismo tiempo se presentará con su debida gráfica, presentada en la figura 35.

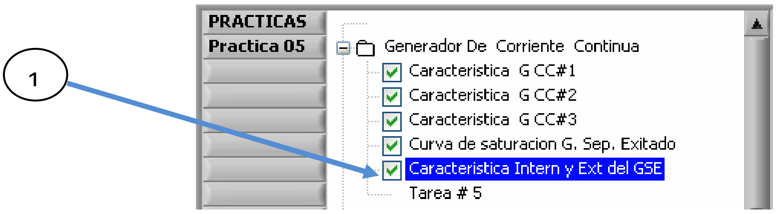


1 Gráfica punto por punto 2 Gráfica suavizada 3 Botón para capturar datos 4 Tabla de datos obtenidos

Figura 35

b.- Características interna y externa del generador separadamente excitado, If=6

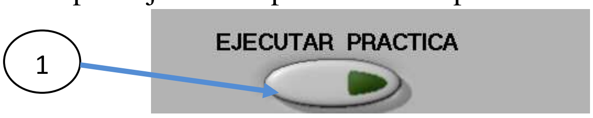
Se seleccionará el subtema de CARACTERISTICAS INTERNA Y EXTERNA DEL GSE



1 Subtema del generador sincrónico eléctrico

Figura 36

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 37

b.1 Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

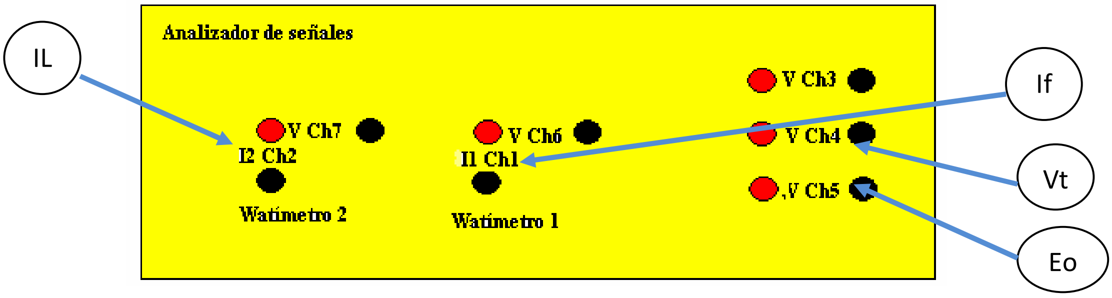
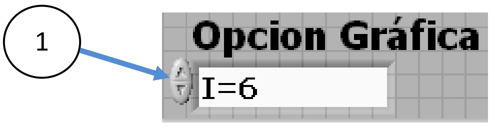


Figura 38. Conexión física del tablero

b.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

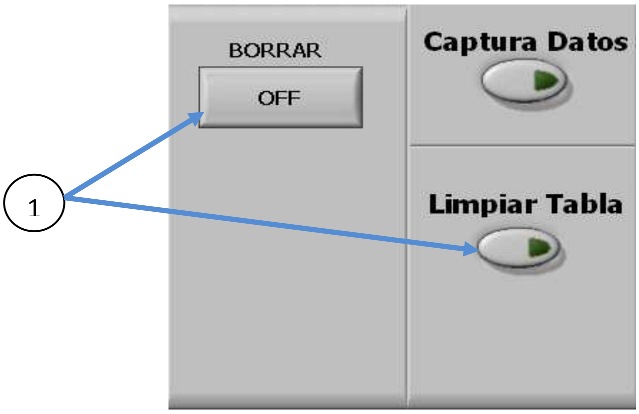


1 Control de prácticas

Figura 39

Para acceder a la práctica de la figura 39, se tendrá que elegir **I=6**, para acceder a la gráfica de las características interna y externa del generador.

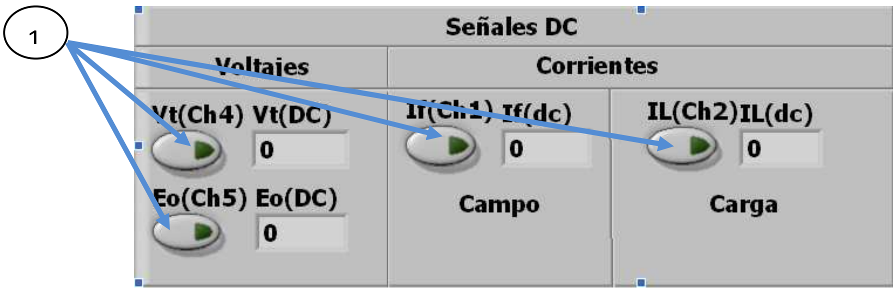
Luego se procederá en la figura 40 a borrar la gráfica y limpiar la tabla de datos.



1 Botoneras para resetear

Figura 40

Se tendrá que habilitar los canales 4 y 1 de la figura 28, los cuales son voltaje de salida y corriente de campo respectivamente, luego los canales 2 y 5 para adquirir datos de la corriente de carga y el voltaje generado respectivamente.

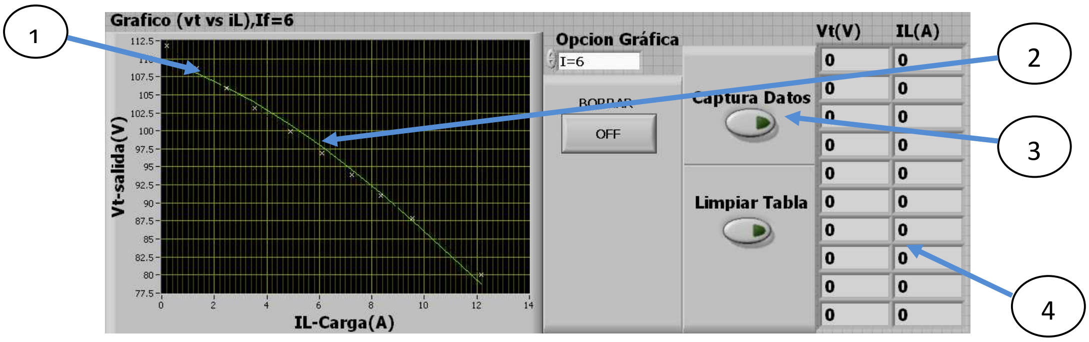


1 Botones para habilitar el canal 4, 1, 2 y 5

Figura 41

Por cada valor estable se obtendrá un captura de datos el cual será visto en la tabla y al mismo tiempo se presentará con su debida gráfica, presentada en la figura 29

.

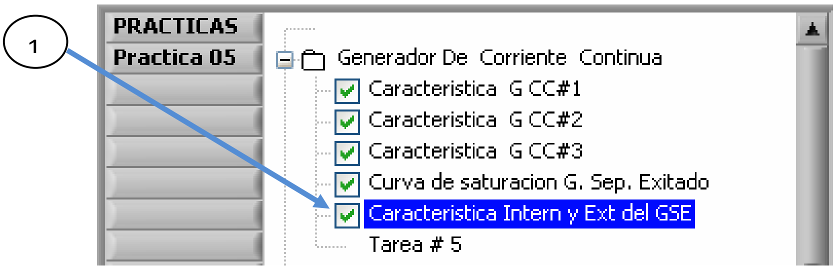


1 Gráfica punto por punto 2 Gráfica suavizada 3 Botón para capturar datos 4 Tabla de datos obtenidos

Figura 42

c.- Características interna y externa del generador separadamente excitado If=9

Se seleccionará el subtema de CARACTERISTICAS INTERNA Y EXTERNA DEL GSE



1 Subtema del generador sincrónico eléctrico

Figura 43

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.

1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 44

c.1 Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

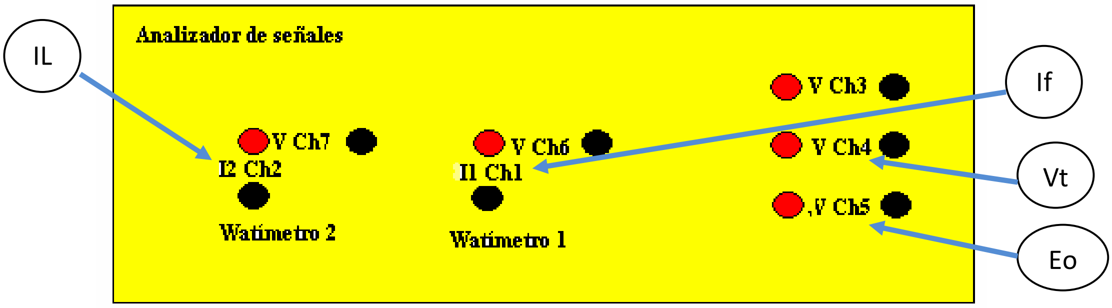
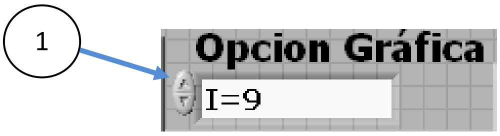


Figura 45. Conexión física del tablero

c.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

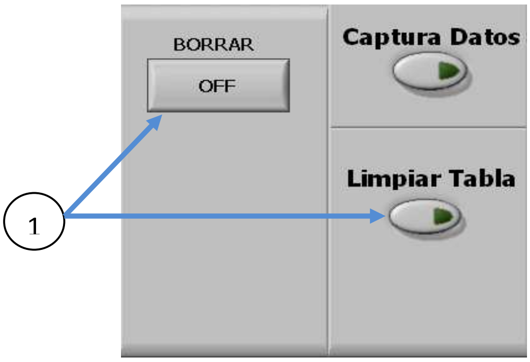


1 Control de prácticas

Figura 46

Para acceder a la práctica de la figura 46, se tendrá que elegir **I=9**, para acceder a la gráfica de las características interna y externa del generador.

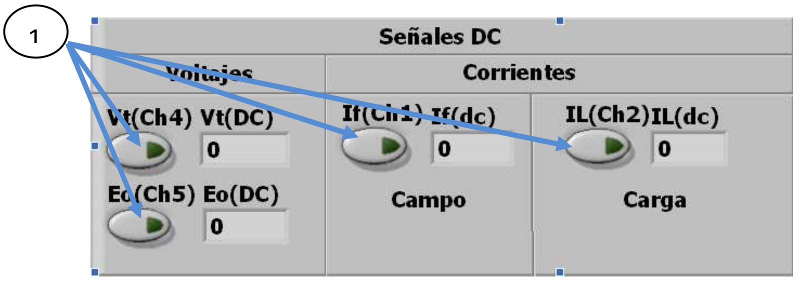
Luego se procederá a borrar la gráfica y limpiar la tabla de datos.



1 Botoneras para resetear

Figura 47

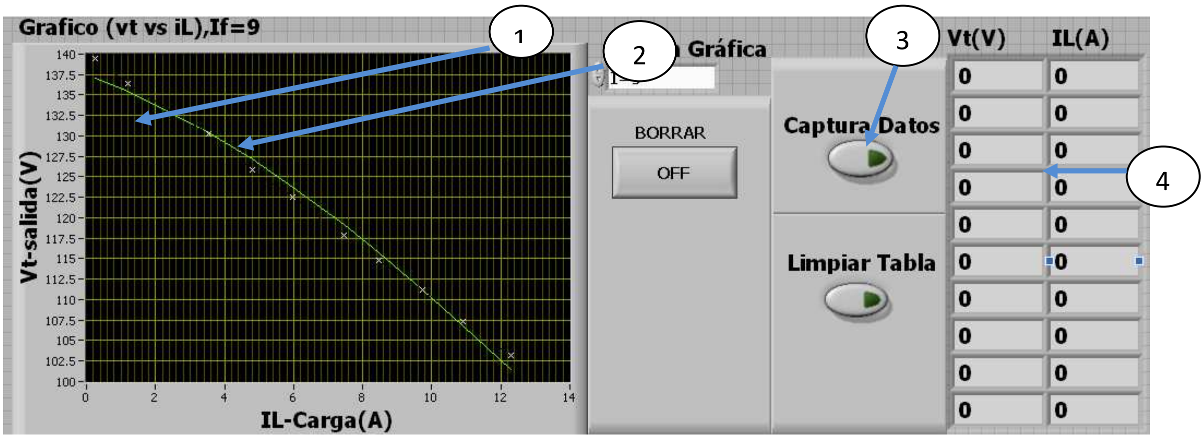
Se tendrá que habilitar los canales 4 y 1, los cuales son voltaje de salida y corriente de campo respectivamente, luego los canales 2 y 5 para adquirir datos de la corriente de carga y el voltaje generado respectivamente.



1 Botones para habilitar el canal 4, 1, 2 y 5

Figura 48

Por cada valor estable se obtendrá un captura de datos el cual será visto en la tabla y al mismo tiempo se presentará con su debida gráfica, presentada en la figura 48.



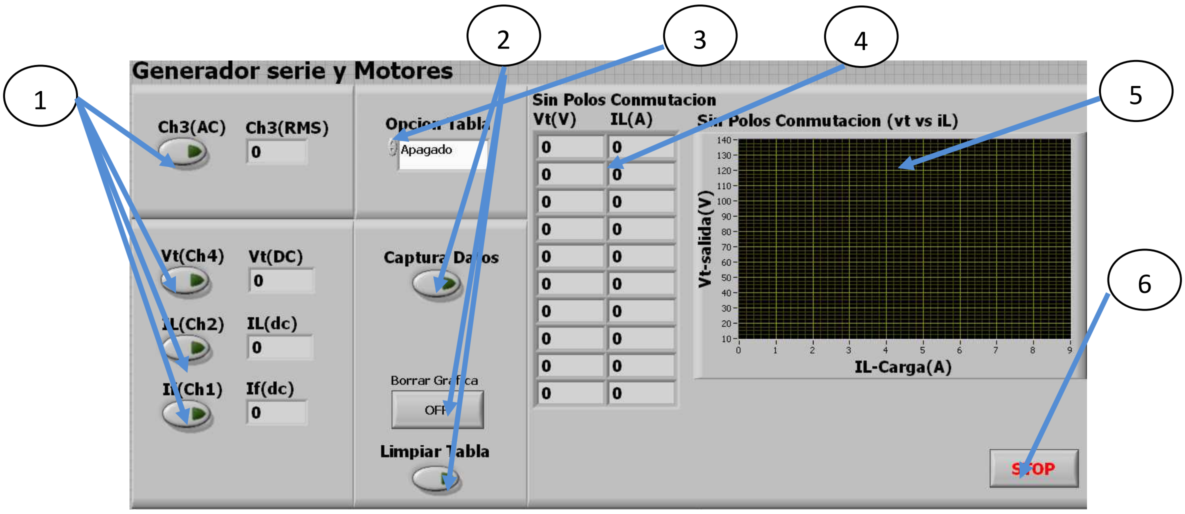
1 Gráfica punto por punto 2 Gráfica suavizada 3 Botón para capturar datos 4 Tabla de datos obtenidos

Figura 49

PRÁCTICA #6: OPERACIÓN DE MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA: GENERADOR SERIE Y MOTORES.

<u>Objetivo de la práctica.-</u>

Se operará un generador serie y se obtendrá la gráfica de regulación de voltaje, por la cual se procederá hacer unas pruebas de carga con polos de conmutación y luego sin polos de conmutación y se obtendrán la datos del control de campo y voltaje de armadura.

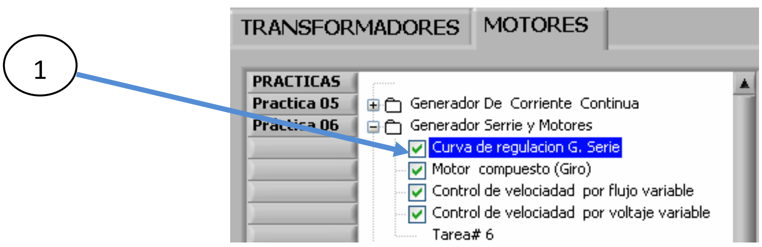


1 Botoneras para habilitar canales 2 Botoneras para control de gráficas 3 Elección de prácticas 4 Tabla de datos 5 Pantalla gráfica 6 Botonera de paro

Figura 50

a.- Curva de Regulación del Generador Serie .

Se tendrá que seleccionar el tema de GENERADOR SERIE Y MOTORES y expandir para escoger el subtema de CURVA DE REGULACIÓN SERIE.



1 Subtema de curva de regulación del generador serie

Figura 51

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.

1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 52

a.1.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

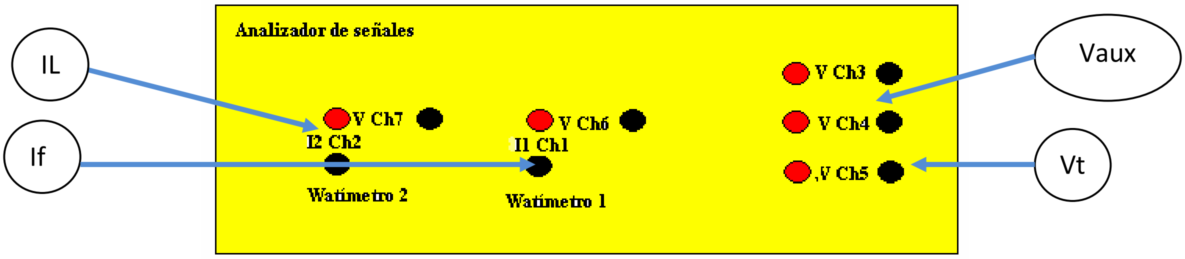
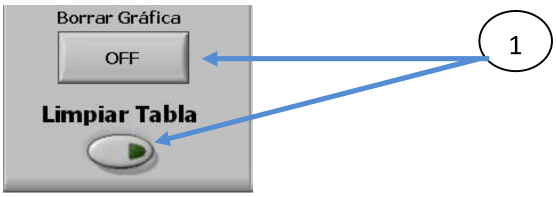


Figura 53. Conexión física del tablero

a.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

a.2.1.- Prueba de carga con polos de conmutación

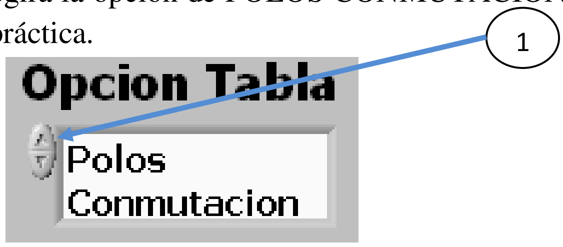
Se deberá presionar las botoneras para borrar la gráfica y limpiar la tabla de datos.



1 Botoneras de reset

Figura 54

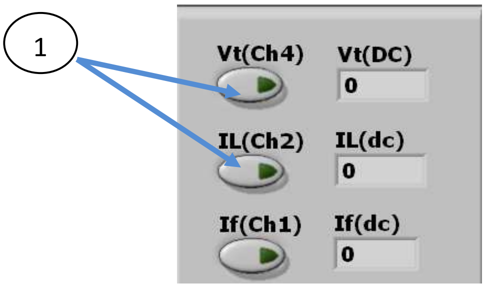
a.2.1.1.- Se elegirá la opción de POLOS CONMUTACIÓN para acceder a la práctica.



1 switch para elegir las prácticas

Figura 55

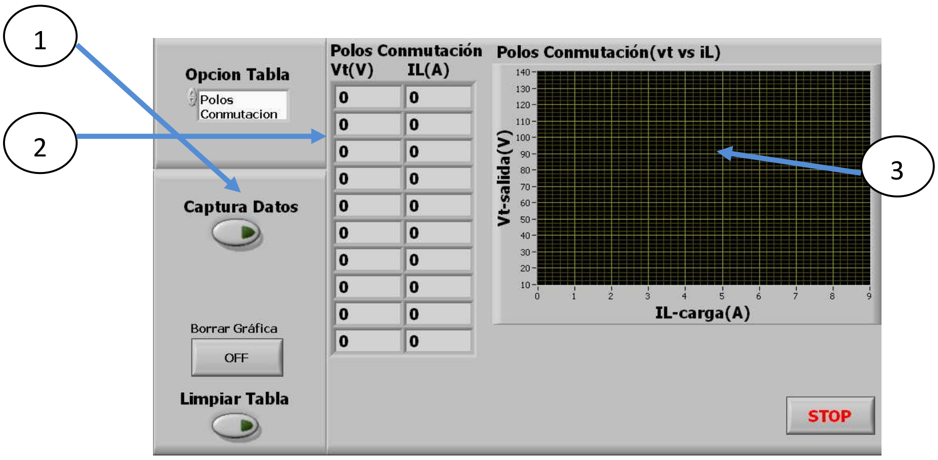
a.2.1.2.- Presionar las botoneras de los Ch4 y Ch2, las cuales representan Voltaje terminal (Vt) y la corriente de carga (IL), respectivamente.



1 Botoneras para habilitar los canales de voltaje y corriente

Figura 56

a.2.1.3.- Por cada valor estable que se adquiera, se presionará la botonera de CAPTURA DE DATOS y se almacenará en la tabla de datos y al mismo tiempo se graficarán en la pantalla gráfica.

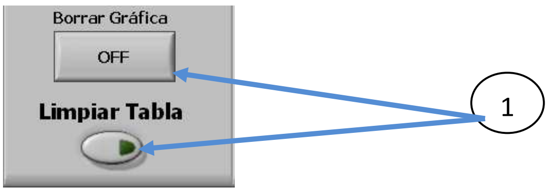


1 Botón capturar datos 2 Tabla de datos 3 Pantalla grafica de datos

Figura 57

a.2.2.- Prueba de carga sin polos de conmutación

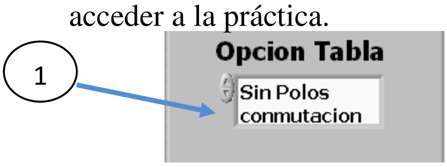
Se deberá presionar las botoneras para borrar la gráfica y limpiar la tabla de datos.



1 Botoneras de reset

Figura 58

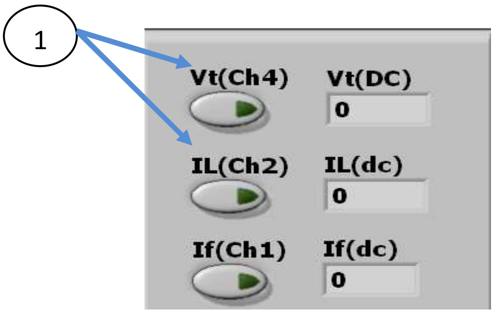
a.2.2.1.- Se elegirá la opción de SIN POLOS CONMUTACIÓN para acceder a la práctica.



1 switch para elegir las prácticas

Figura 59

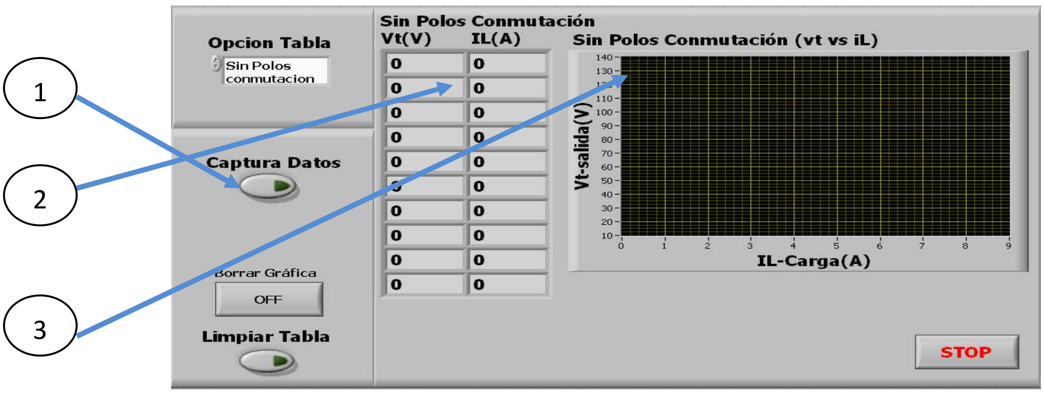
a.2.2.2.- Presionar las botoneras de los Ch4 y Ch2, las cuales representan Voltaje terminal (Vt) y la corriente de carga (IL), respectivamente.



1 Botoneras para habilitar los canales de voltaje y corriente

Figura 60

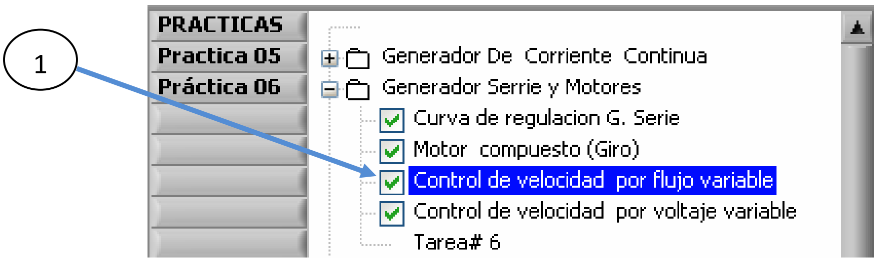
a.2.2.3.- Por cada valor estable que se adquiera, se presionará la botonera de CAPTURA DE DATOS y se almacenará en la tabla de datos y al mismo tiempo se graficarán en la pantalla gráfica.



1 Botón capturar datos 2 Tabla de datos 3 Pantalla grafica de datos

Figura 61

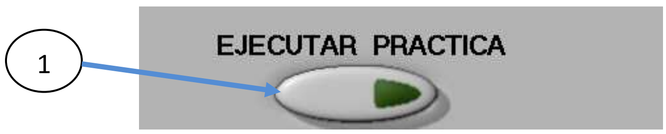
b.- Control de velocidad del motor C.C. por flujo variable



1 Subtema de control de velocidad por flujo

Figura 62

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



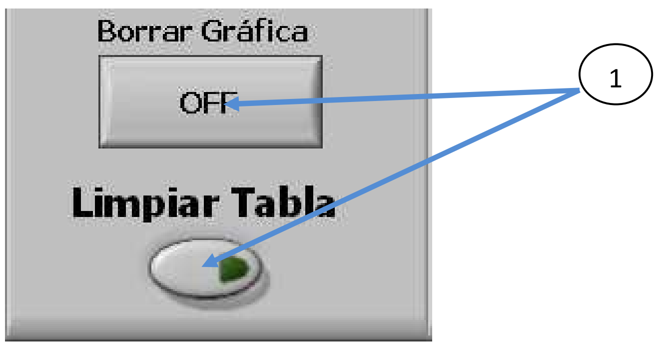
1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 63

b.1.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

Se procederá a seguir los pasos de la sección a.1, Figura 54

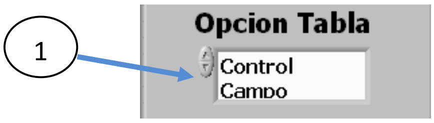
b.2.- Se deberá presionar las botoneras para borrar la gráfica y limpiar la tabla de datos.



1 Botoneras de reset

Figura 64

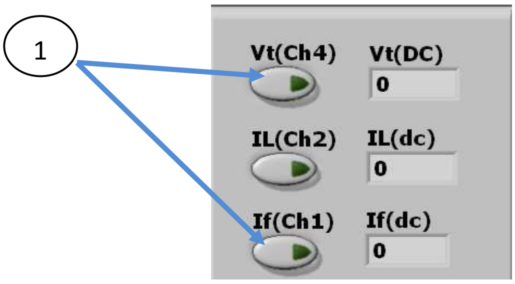
b.3- Se elegirá la opción de CONTROL CAMPO para acceder a la práctica.



1 switch para elegir las prácticas

Figura 65

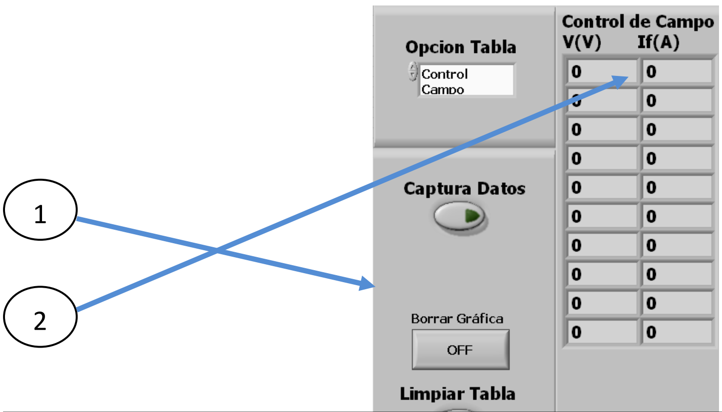
b.4.- Presionar las botoneras de los Ch4 y Ch1, las cuales representan Voltaje terminal (Vt) y la corriente de campo (If), respectivamente.



1 Botoneras para habilitar los canales de voltaje y corriente

Figura 66

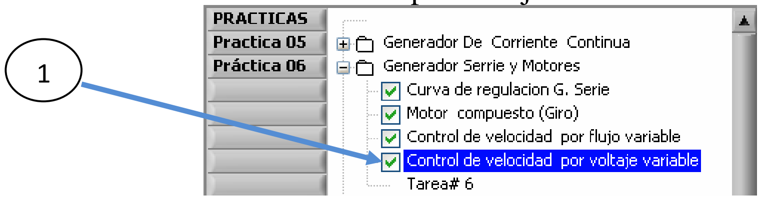
b.5.- Por cada valor estable que se adquiera, se presionará la botonera de CAPTURA DE DATOS y se almacenará en la tabla de datos.



1 Botón capturar datos 2 Tabla de datos

Figura 67

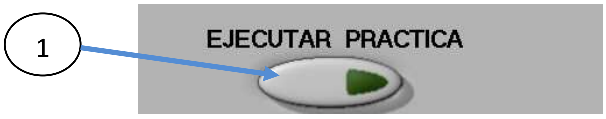
c.- Control de velocidad del motor C.C. por voltaje de armadura variable



1 Subtema de control de velocidad por flujo

Figura 68

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



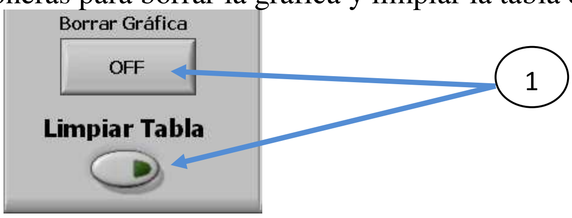
1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 69

c.1.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

Se procederá a seguir los pasos de la sección a.1, Figura 54

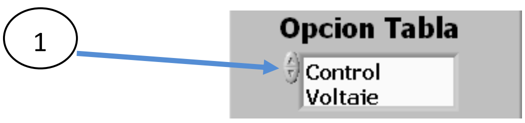
c.2.- Se deberá presionar las botoneras para borrar la gráfica y limpiar la tabla de datos.



1 Botoneras de reset

Figura 70

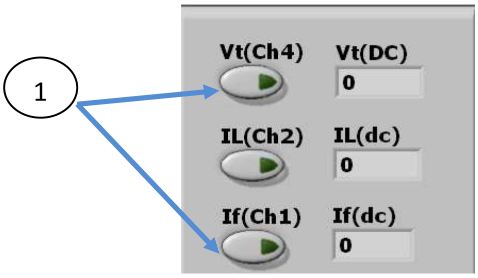
c.3- Se elegirá la opción de CONTROL VOLTAJE para acceder a la práctica.



1 switch para elegir las prácticas

Figura 71

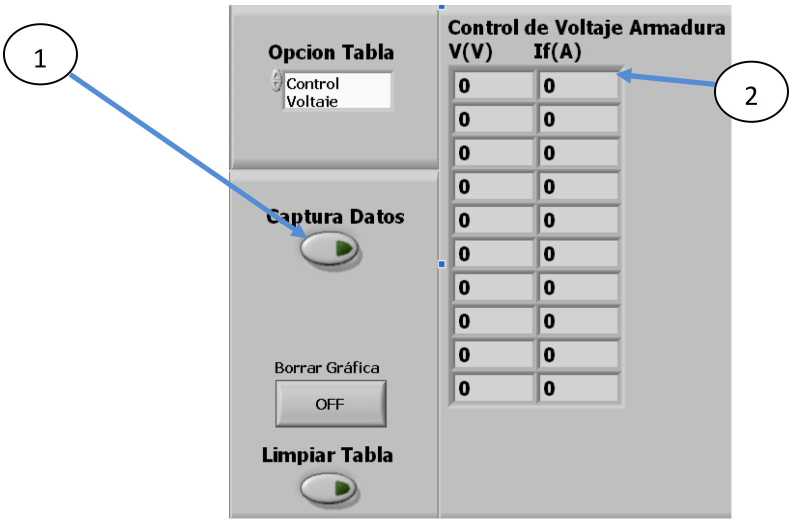
c.4.- Presionar las botoneras de los Ch4 y Ch1, las cuales representan Voltaje terminal (Vt) y la corriente de campo (If), respectivamente.



1 Botoneras para habilitar los canales de voltaje y corriente

Figura 72

c.5.- Por cada valor estable que se adquiera, se presionará la botonera de CAPTURA DE DATOS y se almacenará en la tabla de datos.



1 Botón capturar datos 2 Tabla de datos

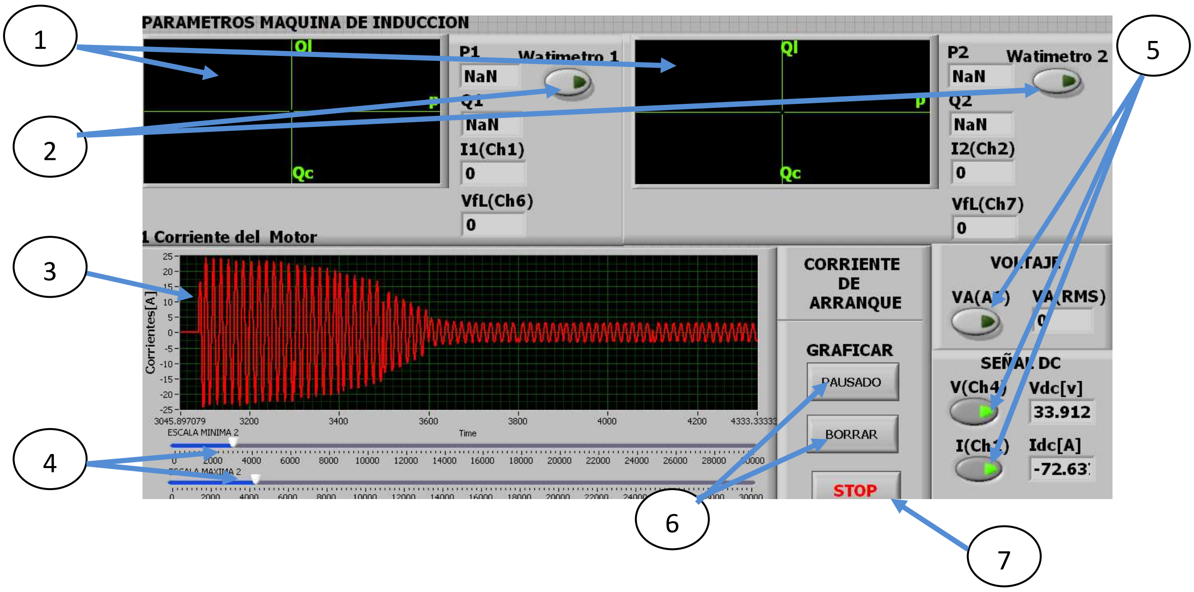
Figura 73

PRÁCTICA #7: PARÁMETROS DE LA MÁQUINA TRIFÁSICA ASINCRÓNICA O DE INDUCCIÓN.

<u>Objetivo de la práctica.-</u>

Se harán las pruebas al vacío y rotor bloqueado para poder determinar los parámetros de la máquina de inducción y se observará por medio de los gráficos de potencia si la máquina tiene reactivos inductivos o capacitivos.

También se observará como la gráfica de corriente de arranque se formará al estar aplicando un bloqueo al motor y por último se podrá tomar un análisis en dc para determinar la resistencia del estator del motor.



1 Pantalla gráfica del triángulo de potencias 2 Botoneras para habilitar los watimetros 3 Pantalla gráfica de corriente 4 Control para ampliar o disminuir el tiempo 5 Botoneras para habilitar los canales 6 Controles de la gráfica 7 Botonera de paro

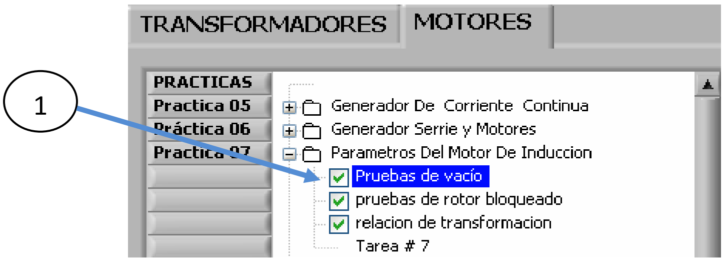
Figura 74. Presentación General

a.- Parámetros de la máquina de inducción.

a.1 Prueba del vacío ideal.

Se tendrá que elegir el tema de la práctica PARAMETROS DEL MOTOR DE INDUCCIÓN y seleccionar el subtema de PRUEBAS DE VACÍO

.



1 Subtema de pruebas de vacío

Figura 75

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.

1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 76

a.1.1 Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

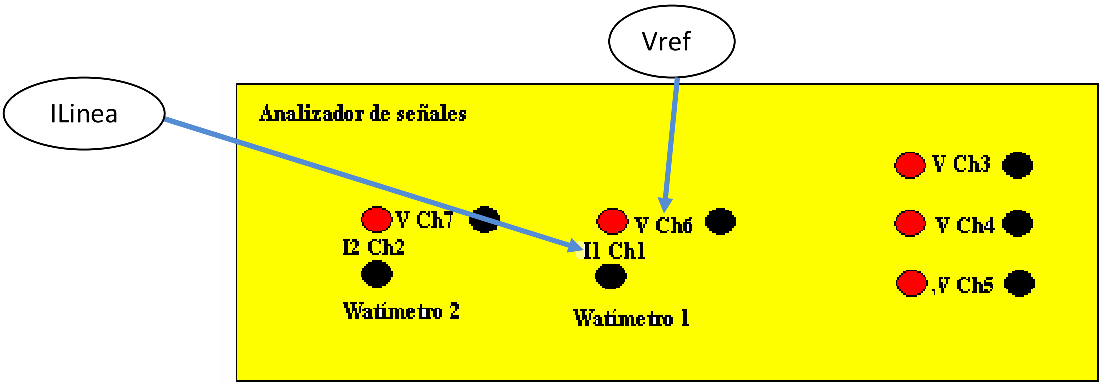
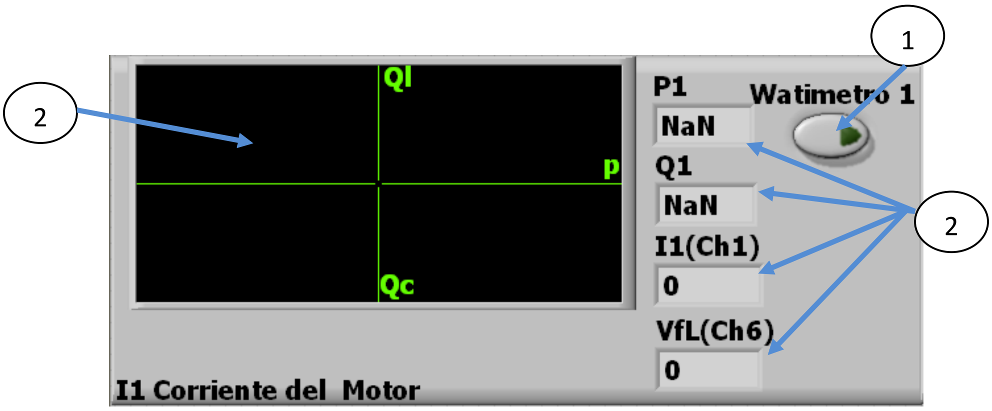


Figura 77 Conexión física del tablero

a.1.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

Para ver la gráfica del triángulo de potencia, solo se tendrá que presionar el botón WATÍMETRO 1 y se podrá ver los valores de potencia activa, potencia reactiva corriente de línea y voltaje de referencia.

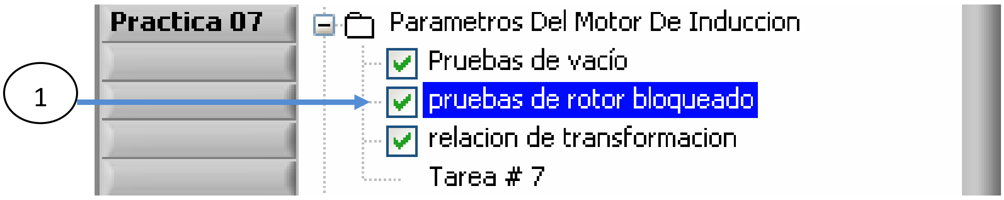


1 Botón para encender el watímetro 2 Campos de información 3 Pantalla gráfica de Potencias

Figura 78

a.2.- Prueba del rotor bloqueado.

Se tendrá que elegir el tema de la práctica PARAMETROS DEL MOTOR DE INDUCCIÓN y seleccionar el subtema de PRUEBAS DE VACÍO.



1 Subtema de pruebas de rotor bloqueado

Figura 79

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.

1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 80

a.2.1 Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

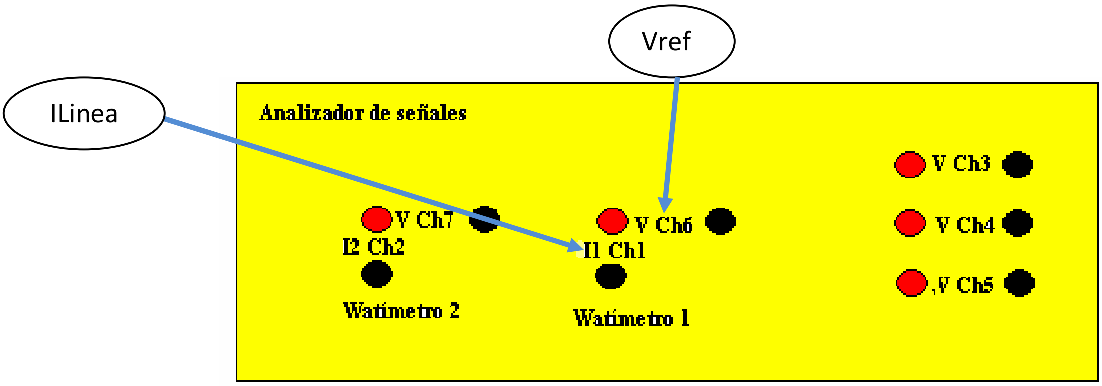
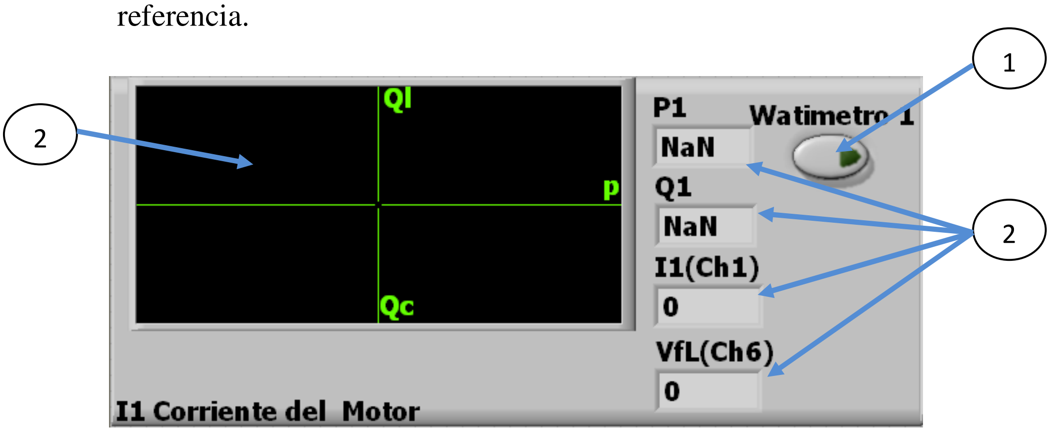


Figura 81. Conexión física del tablero

a.2.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

Para ver la gráfica del triángulo de potencia, solo se tendrá que presionar el botón WATÍMETRO 1 y se podrá ver los valores de potencia activa, potencia reactiva corriente de línea y voltaje de referencia.

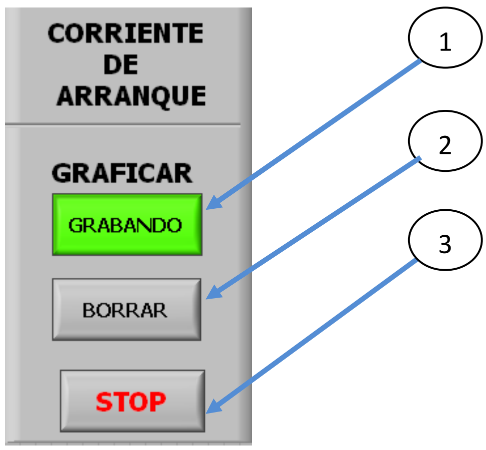


1 Botón para encender el watímetro 2 Campos de información 3 Pantalla gráfica de Potencias

Figura 82

Posteriormente, se observará en la pantalla gráfica de corriente, como se eleva la corriente cuando está bloqueado el rotor.

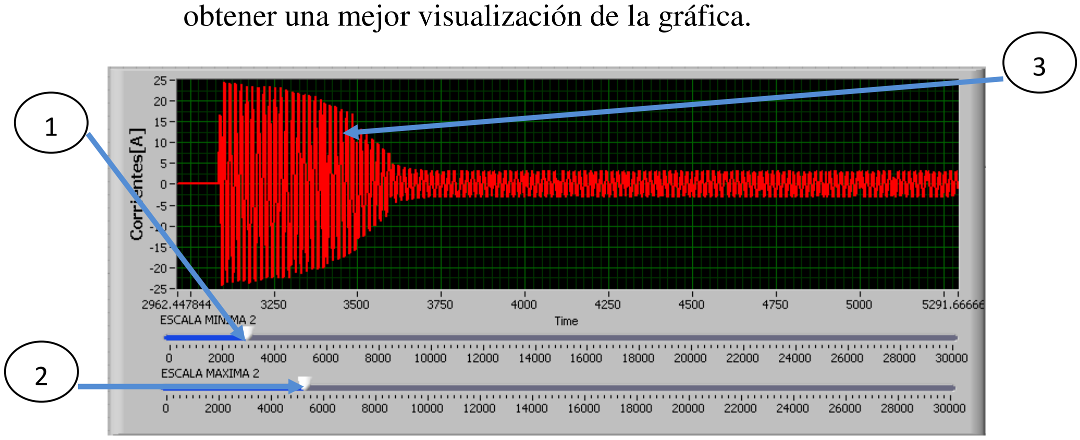
Primero se borrará la gráfica anterior presionando el botón BORRAR y luego se procederá a grabar la corriente de línea presionando el botón GRAFICAR.



1 Botón para graficar la corriente 2 Botón para borrar la gráfica 3 Botón parada

Figura 83

Una vez graficada la corriente, se podrá desplazar con los scroll para obtener una mejor visualización de la gráfica.



1 Scroll para escala mínima 2 Scroll para escala máxima 3 Gráfica de la corriente

Figura 84

b.- Medir la resistencia del devanado del estator de la máquina de inducción.

b.1 Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

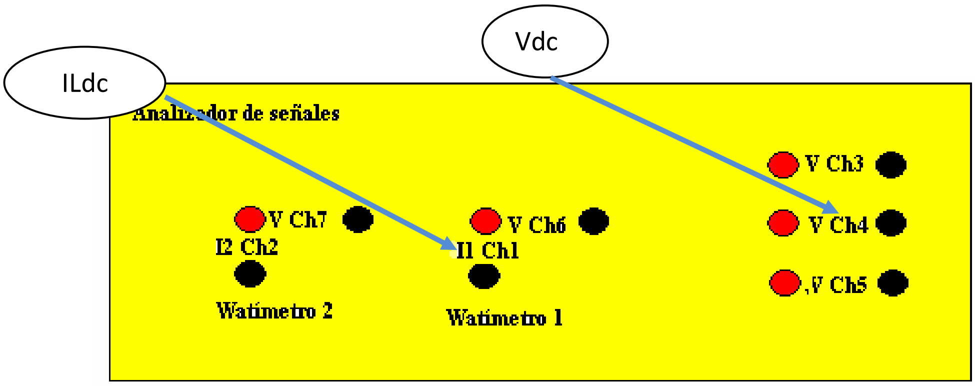
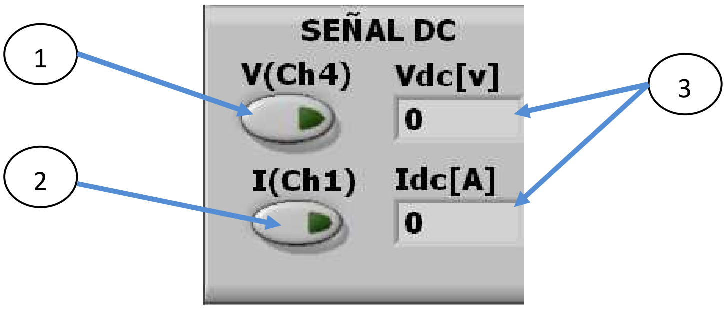


Figura 85. Conexión física del tablero

b.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

Para activar los canales 3 y 4, lo cuales representan el voltaje dc y corriente dc respectivamente, se presionarán las botoneras V(Ch4) y I(Ch1).



1 Botón voltaje 2 Botón corriente 3 Celdas de magnitud

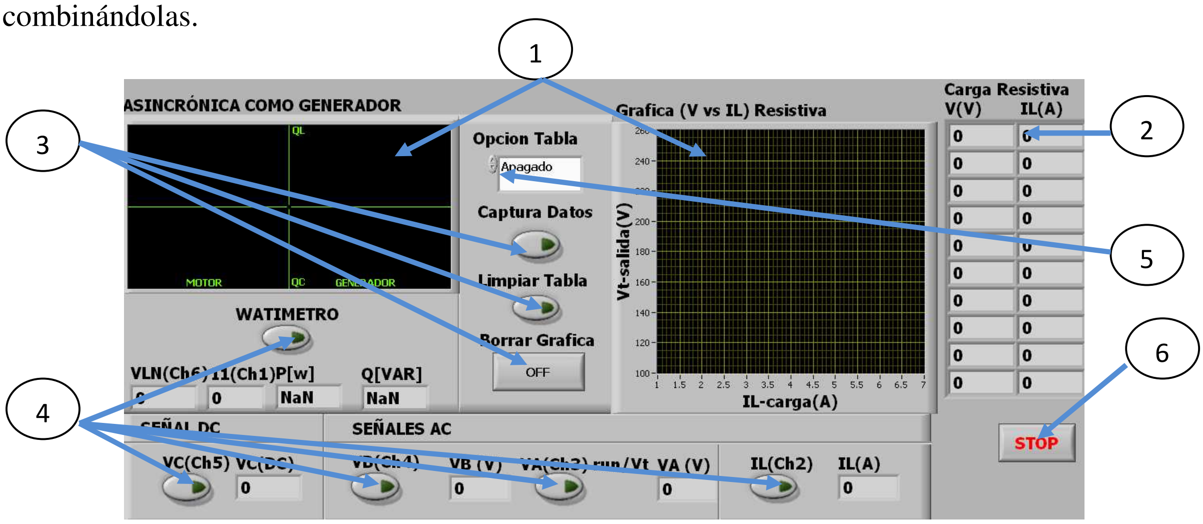
Figura 86

PRÁCTICA #8: MÁQUINA TRIFÁSICA ASINCRÓNICA COMO GENERADOR.

Objetivo de la práctica.-

Se observarán y tomarán datos cuando un generador de inducción es conectado a la barra infinita y se podrá apreciar con el triangulo de potencia su comportamiento de operación.

El generador cuando está funcionando independientemente, se podrá observar como el triángulo de potencia cambiará ya sea poniendo las cargas resistivas o capacitivas o combinándolas.

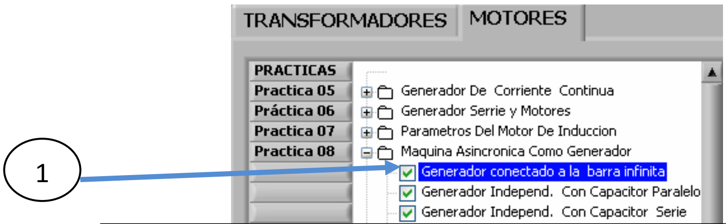


1Pantallas gráficas de watímetro y datos 2 Tabla de datos 3 Controles de la gráfica de datos 4 Controles de los canales de voltaje y corriente 5 Control de las prácticas 6 Botonera paro.

Figura 87. Pantalla Principal

a.- Máquina de inducción como un generador conectado a la barra infinita.

Se seleccionará el tema de MÁQUINA ASINCRÓNICA COMO GENERADOR y se elige GENERADOR CONECTADO A LA BARRA INFINITA.



1 Subtema de generador conectado a la barra infinita

Figura 88

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.

1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 89

a.1 Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

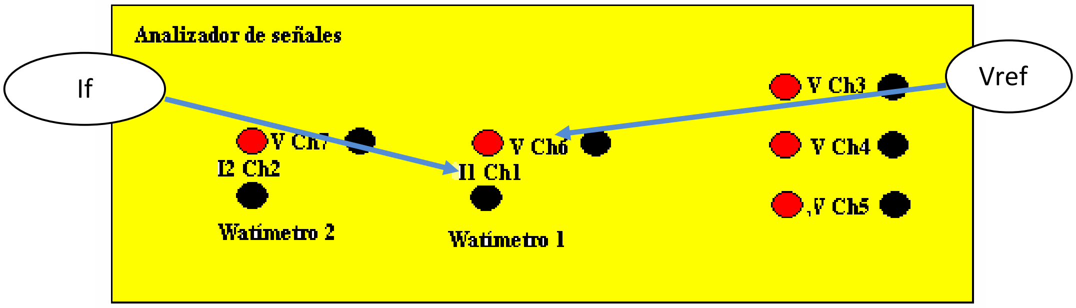
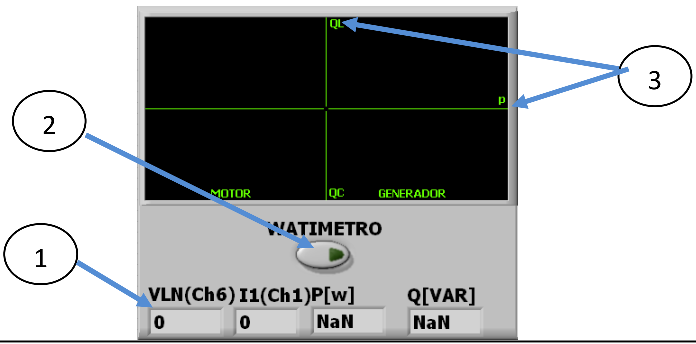


Figura 90. Conexión física del tablero

a.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

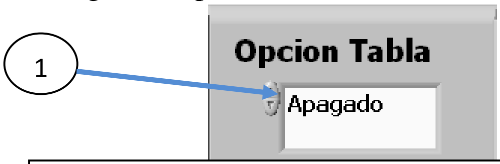
Para encender el watímetro se tendrá que presionar el botón WATÍMETRO y se graficará el triángulo de potencia y con sus respectivos valores de potencia activa P[W], reactiva Q[VAR], voltaje de referencia Vln y corriente I1.



1 Presentación escalar 2 Botón watímetro 3 Ejes de potencias

Figura 91

Se elegirá la Opción Tabla de Datos en APAGADO.



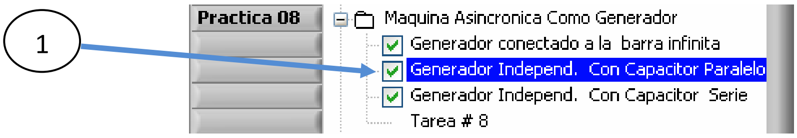
1 Display para elegir las opciones

Figura 92

b.- Máquina de inducción como generador independiente con capacitores.

b.1 Capacitores en paralelo.

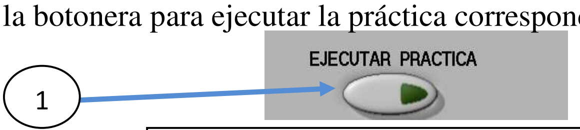
Se seleccionará el subtema GENERADOR INDEPENDIENTE CON CAPACITOR EN PARALELO.



1 Subtema de generador independiente con capacitor paralelo

Figura 93

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 94

b.1.2 Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

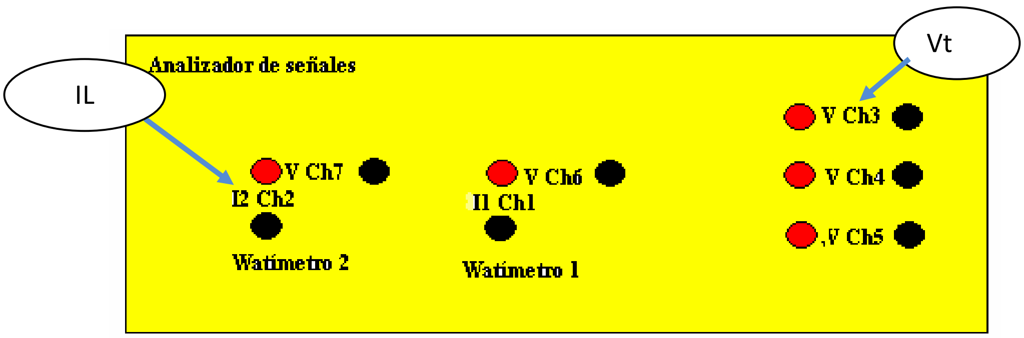
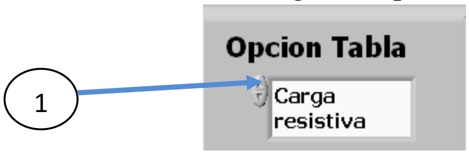


Figura 95. Conexión física del tablero

b.1.3.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

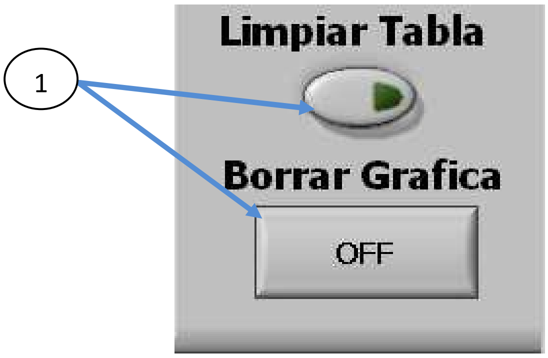
Para hacer uso de la tabla, se elegirá la opción CARGA RESISTIVA



1 Display para elegir las opciones

Figura 96

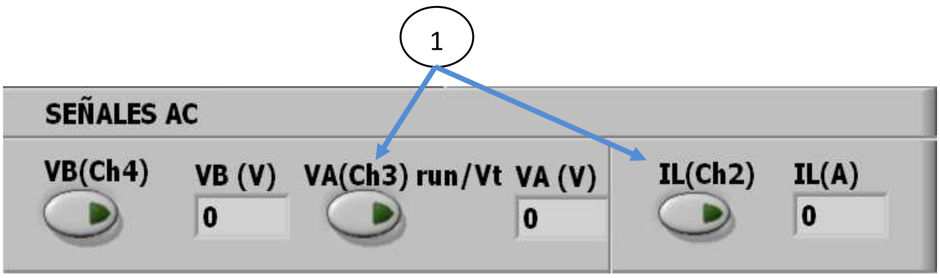
Se procederá a limpiar la pantalla gráfica de datos y la tabla de datos.



1 Botoneras para limpiar los datos y gráficos obtenidos

Figura 97

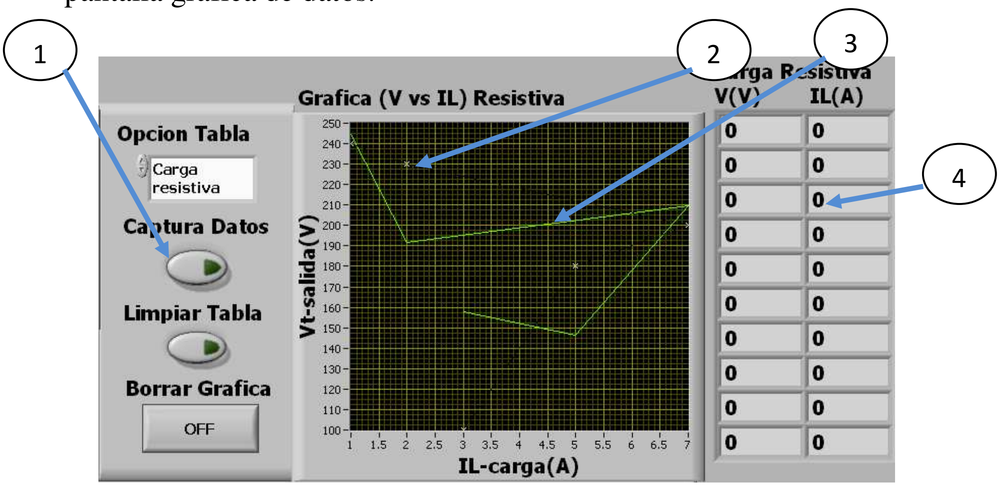
Para monitorear las señales se tendrá que habilitar los canales 3 y 2, los cuales son voltaje de salida Vt y la corriente de carga IL respectivamente.



1 Botoneras de habilitación de canales

Figura 98

A continuación se llenará la tabla cada vez que la medición sea estable presionando el botón CAPTURA DATOS y se llenarán los valores en la tabla CARGA RESISTIVA y al mismo tiempo se irá graficando en la pantalla grafica de datos.

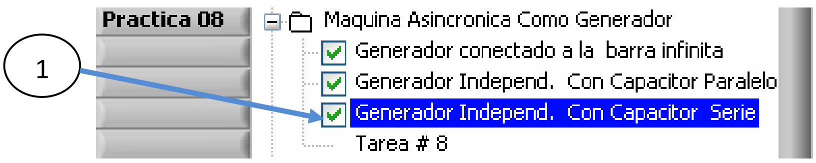


1 Botonera de captura de datos 2 Gráfico punto por punto 3 Gráfico aproximado 4 Tabla de datos

Figura 99

b.2.- Capacitores en serie.

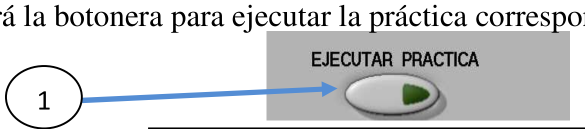
Se seleccionará el subtema GENERADOR INDEPENDIENTE CON CAPACITOR EN SERIE



1 Subtema de generador independiente con capacitor paralelo

Figura 100

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 101

b.2.2.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

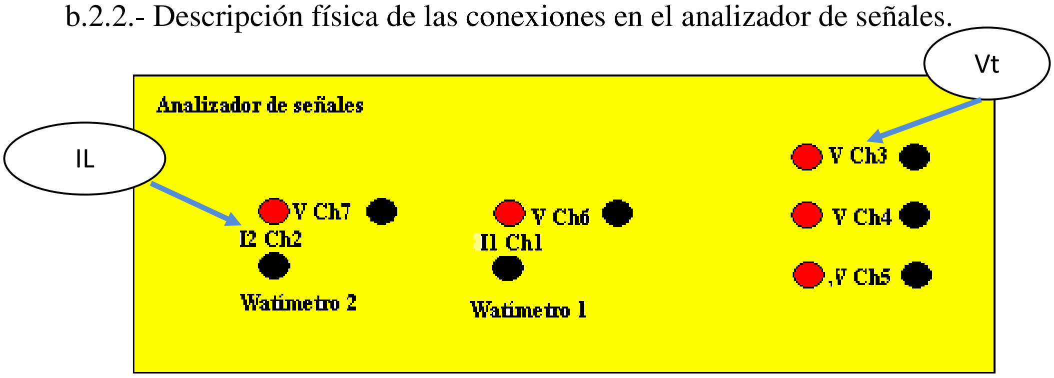
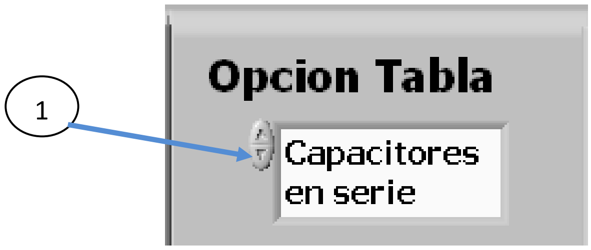


Figura 102. Conexión física del tablero

b.2.3.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

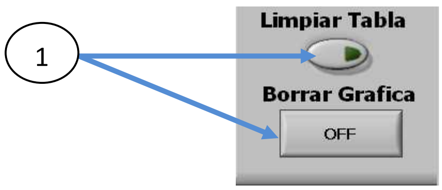
Para hacer uso de la tabla, se elegirá la opción CAPACITORES EN SERIE.



1 Display para elegir las opciones

Figura 103

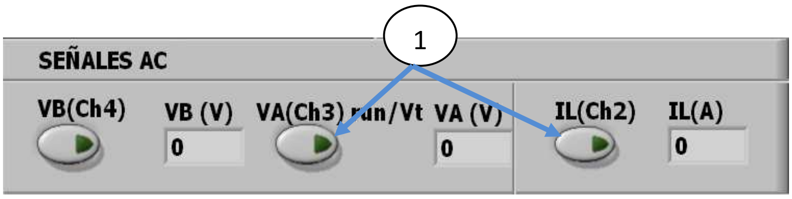
Se procederá a limpiar la pantalla gráfica de datos y la tabla de datos.



1 Botoneras para limpiar los datos y gráficos obtenidos

Figura 104

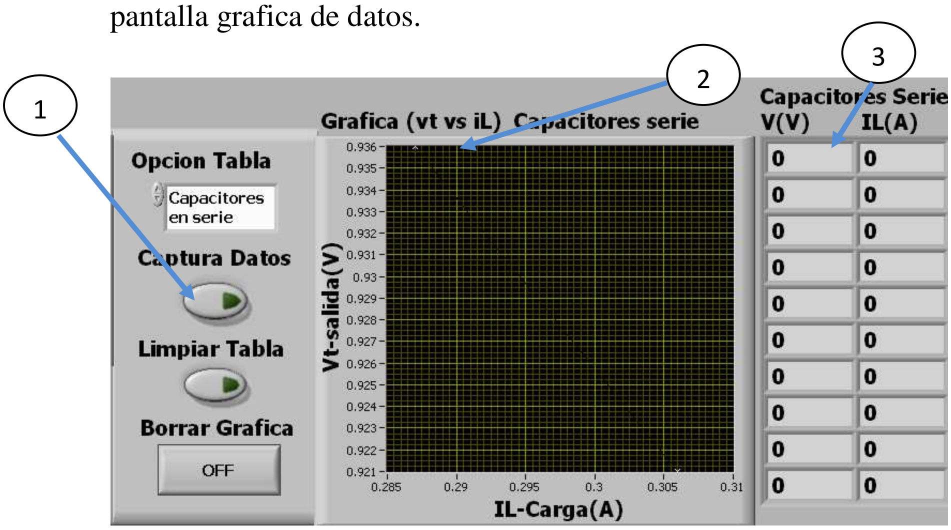
Para monitorear las señales se tendrá que habilitar los canales 3 y 2, los cuales son voltaje de salida Vt y la corriente de carga IL respectivamente.



1 Botoneras de habilitación de canales

Figura 105

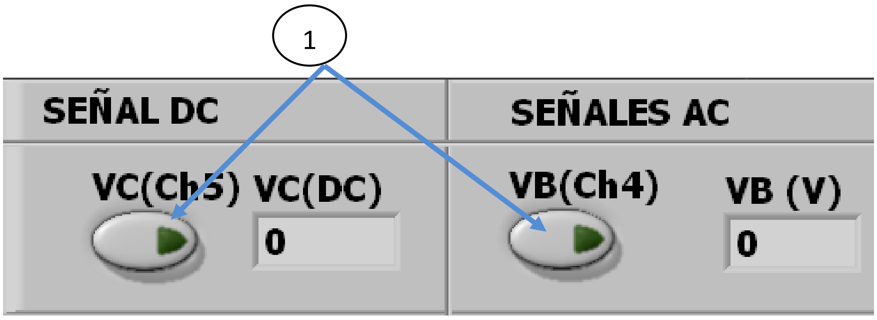
A continuación se llenará la tabla cada vez que la medición sea estable presionando el botón CAPTURA DATOS y se llenarán los valores en la tabla CAPACITORES SERIE y al mismo tiempo se irá graficando en la pantalla grafica de datos.



1 Botonera de captura de datos 2 Gráfico de datos 3 Tabla de datos

Figura 106

Se han habilitado los canales 4 y 5 , los cuales representan voltaje B en AC y el voltaje C en DC respectivamente, para poder tomar algunas medidas adicionales.



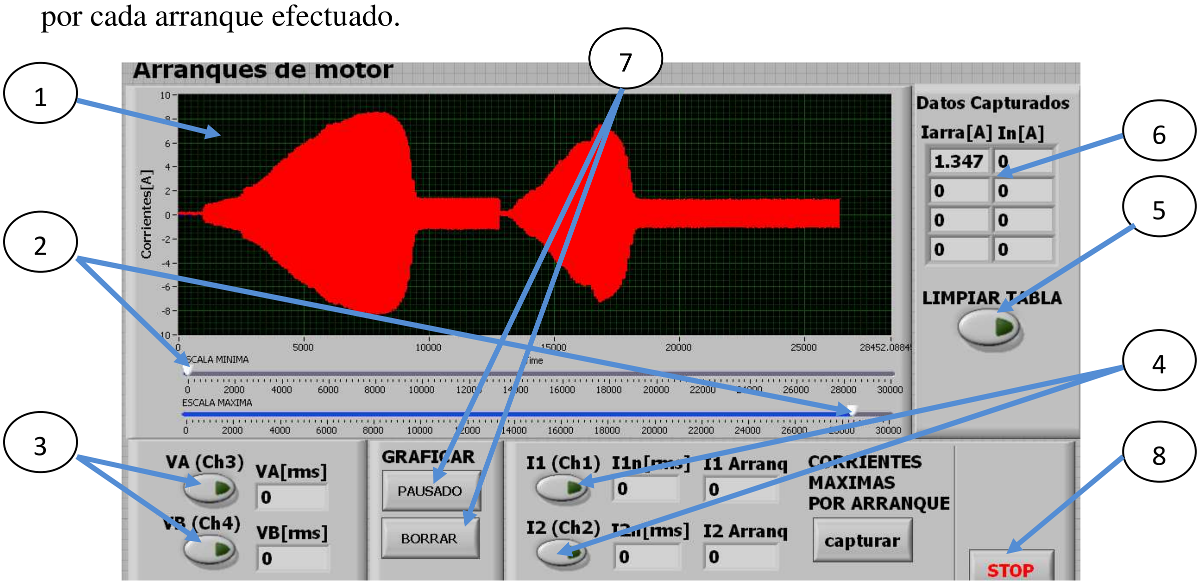
1 Botoneras para habilitar sus respectivos canales de voltaje

Figura 107

PRÁCTICA #9: OPERACIÓN DEL MOTOR TRIFÁSICO DE INDUCCIÓN.

<u>**Objetivo de la práctica.-**</u>

Se hará métodos de arranque del motor de inducción y se analizará las corrientes obtenidas por cada arranque efectuado.



1 Pantalla gráfica de corriente 2 Slide de posición 3 Botonera de canales de voltaje 4 Botoneras de canales de corriente 5 Botón limpiar tabla de datos 6 Tabla de datos 7 Botonera del gráfico 8 Parada

Figura 108

a.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

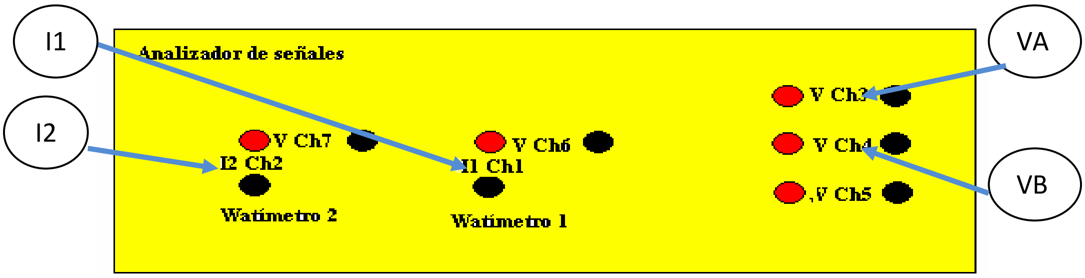
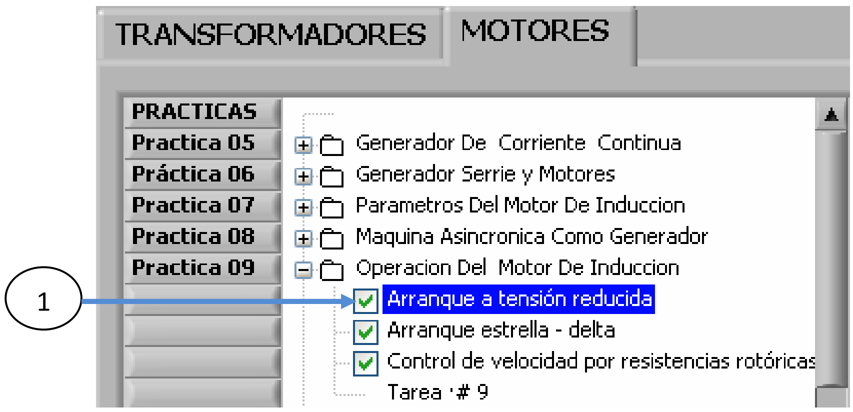


Figura 109. Conexión física del tablero

b. Arranque a tensión reducida.

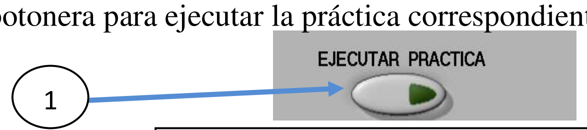
Se tendrá que elegir el tema de OPERACIÓN DEL MOTOR DE INDUCCIÓN y escoger el subtema de ARRANQUE A TENSIÓN REDUCIDA.



1 Subtema de generador independiente con capacitor paralelo

Figura 110

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.

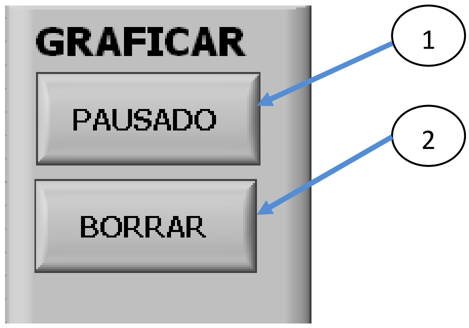


1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 111

b.1.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

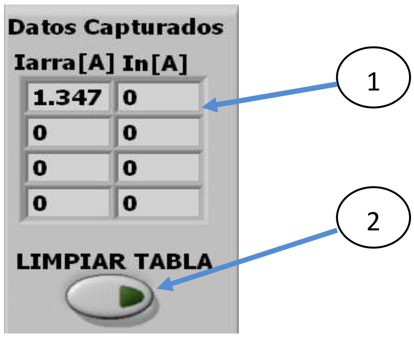
Primero se tendrá que limpiar la pantalla gráfica de corriente, el cual debe estar el botón en PAUSA para poder presionar el botón BORRAR.



1 Botón para graficar la corriente 2 Botón para borrar la gráfica de corriente

Figura 112

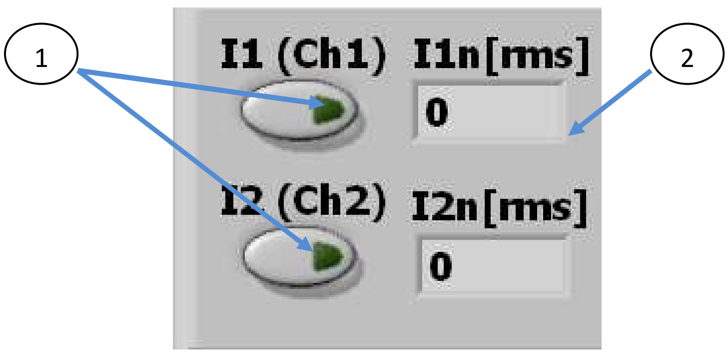
Luego se procederá a la limpiar la tabla de datos capturados.



1 Tabla de datos de corrientes 2 Botón para encerar la tabla

Figura 113

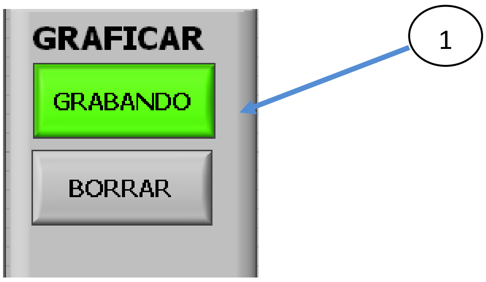
Se tendrá que habilitar uno de los canales de corriente con la cual se va a sensar.



1 Botoneras de habilitación de canal de corriente 2 Medición de la corriente nominal

Figura 114

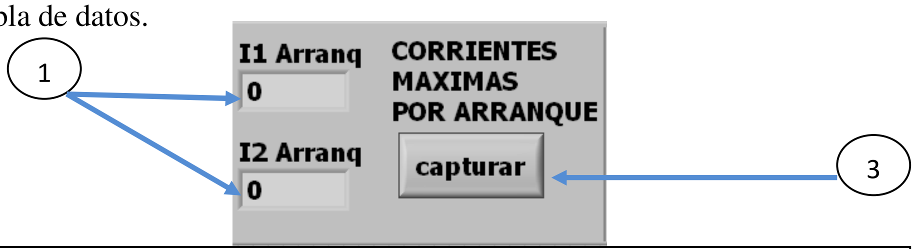
Para graficar la corriente se tendrá que activar la botonera GRAFICAR en GRABANDO.



1 Botonera activa para presentar la corriente

Figura 115

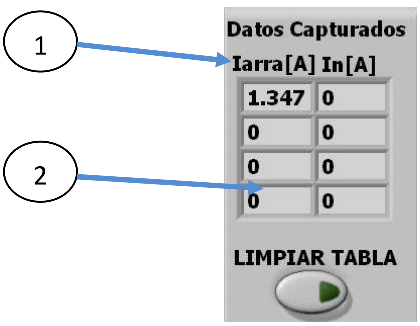
Una vez que se han estabilizado los valores en los campos de medida de corriente, lo que se presionará la botonera de CAPTURAR para poder presentarla en una tabla de datos.



1 Medición de la corriente de arranque 2 Botonera de captura de datos

Figura 116

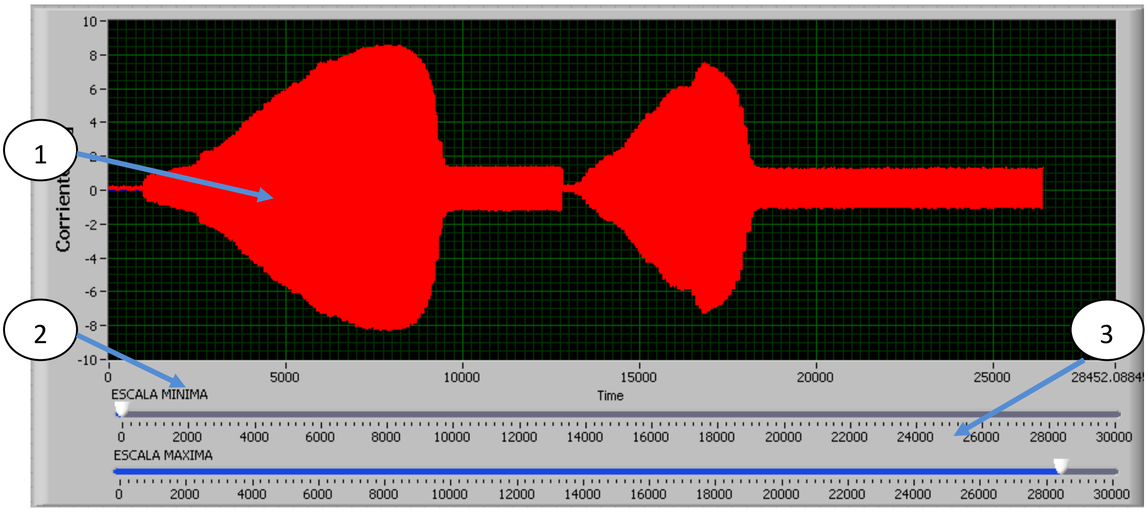
Todo dato capturado se presentará en la tabla especificando la corriente de arranque Iarra[A] y corriente nominal In[A].



1 Etiquetas de corrientes 2 Tabla de datos

Figura 117

El gráfico de corriente se lo presentará en una pantalla gráfica longitudinal para poder realizar más medidas y tener un registro completo de arranques del motor, además se podrá desplazar la gráfica para poder analizar ciertos tramos de la gráfica con tan solo moviendo los slides.



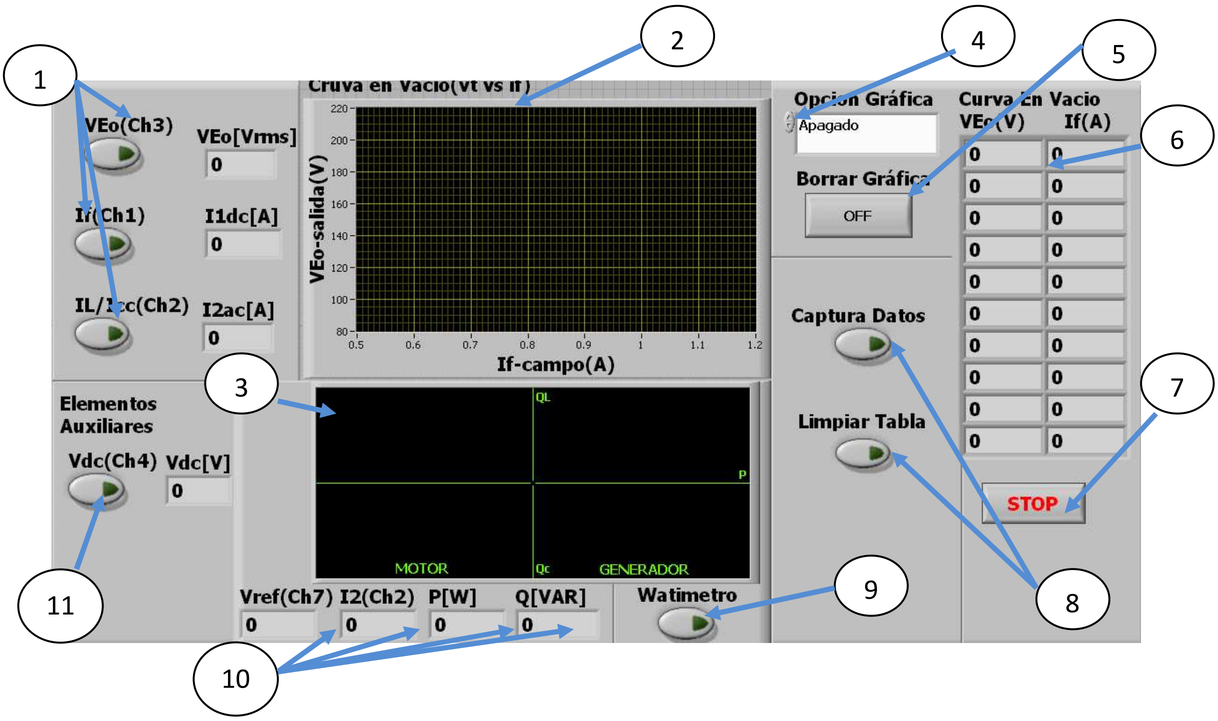
1 Gráfica de corriente 2 Slide escala mínima 3 Slide escala máxima

Figura 118

PRÁCTICA #10: MÁQUINA SINCRÓNICA-PARÁMETROS Y OPERACIÓN

Objetivo de la práctica.-

Se determinarán los parámetros de la máquina sincrónica en las cuales se obtendrá las curvas en el vacío, cortocircuito y las curvas de fp=0. Se graficarán las curvas V de un motor sincrónico en vacío.

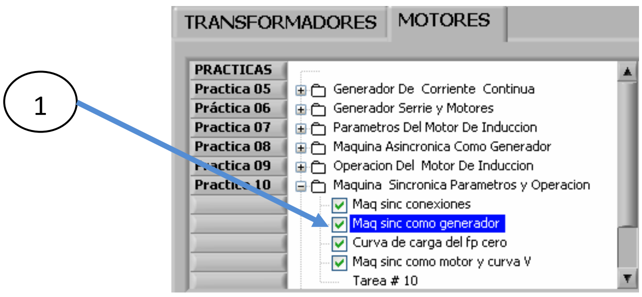


1 Botoneras de canales de voltaje y corriente 2 Pantalla gráfica de datos adquiridos 3 Pantalla grafica del triangulo de potencia 4 Elección de prácticas 5 Botón para borrar la grafica de datos adquiridos 6 Tabla de datos 7 Botón parada 8 Botoneras de control de datos adquiridos 9 Botón de watímetro 10 Celdas indicadora de voltaje, corriente, potencia activa y reactiva 11 Botonera de voltaje auxiliar

Figura 119

a.- Curva en vacío.

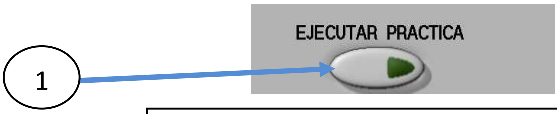
A continuación se tendrá que seleccionar el subtema de MAQ. SINC. COMO GENERADOR.



1 Subtema de generador independiente con capacitor paralelo

Figura 120

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 121

a.1.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

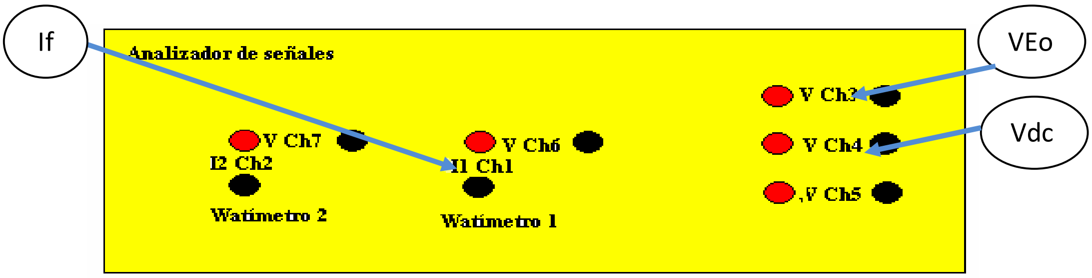
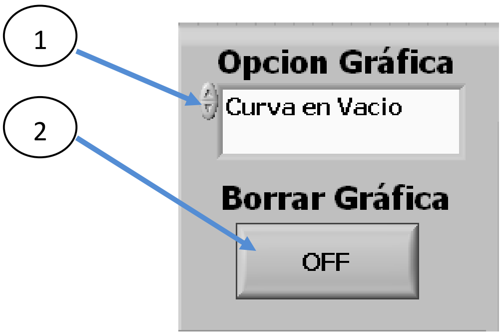


Figura 122. Conexión física del tablero

a.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

Se tendrá que seleccionar la práctica correspondiente a CURVA EN VACÍO y se borrará la gráfica presionando la botonera BORRAR GRÁFICA.



1 Elección de la práctica 2 Botonera para limpiar la pantalla gráfica

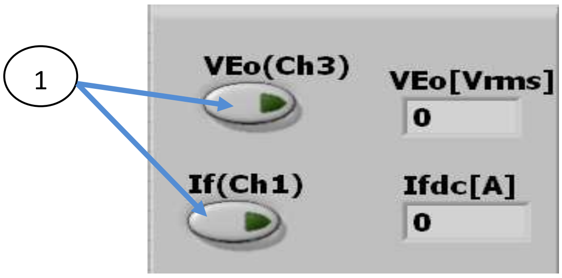
Figura 123

La tabla de datos se tendrá que limpiar para poder obtener los nuevos datos medidos.

1 Botonera para limpiar la tabla de datos

Figura 124

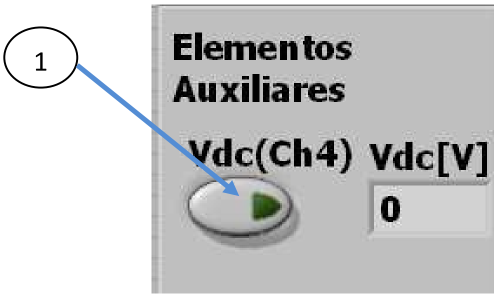
Procederemos ha activar los canales 3 y 1 para sensar el voltaje y la corriente de campo respectivamente.



1 Botoneras para habilitar los canales de voltaje y corriente

Figura 125

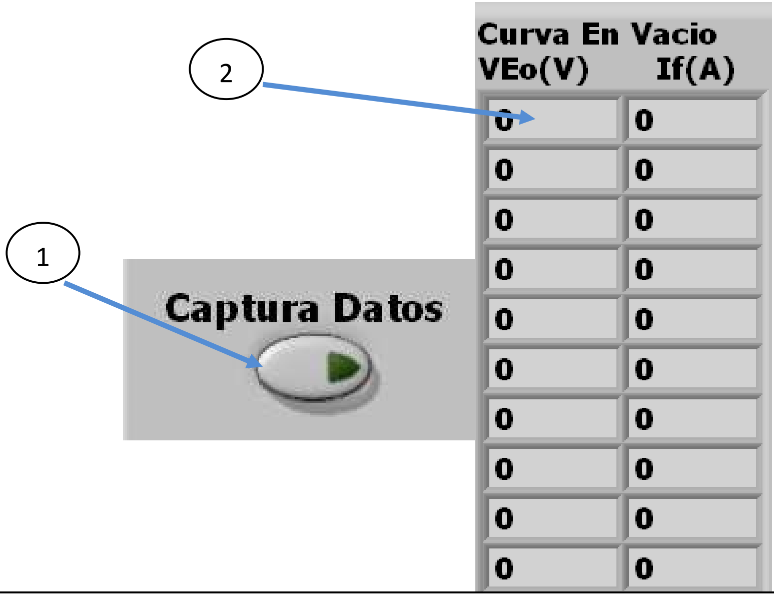
Habrá elementos auxiliares para poder medir voltaje dc para este caso se ha habilitado el canal 4.



1 Botón para sensar en el canal 4

Figura 126

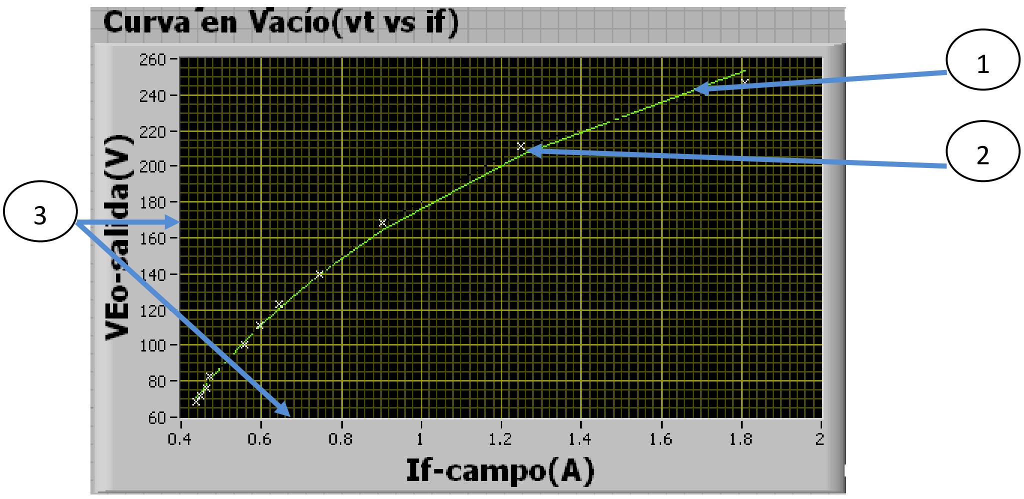
Lo que tendrá que hacer por cada medición estable se presionará CAPTURA DATOS para que pase a la tabla de datos.



1 Botón de captura de datos estables 2 Tabla de datos capturados

Figura 127

En la pantalla gráfica de datos obtenidos se irán graficando punto por punto y se obtendrá un curva normalizada mientras se sigan tomando más datos.

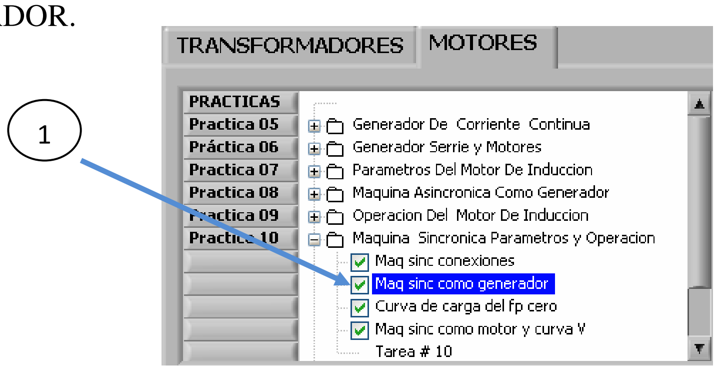


1 Curva normalizada 2 Datos obtenidos punto por punto 3 Ejes X=If y Y=Veo

Figura 128

b.- Curva de cortocircuito.

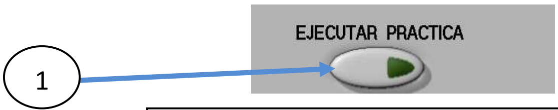
A continuación se tendrá que seleccionar el subtema de MAQ. SINC. COMO GENERADOR.



1 Subtema de generador independiente con capacitor paralelo

Figura 129

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 130

b.1.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

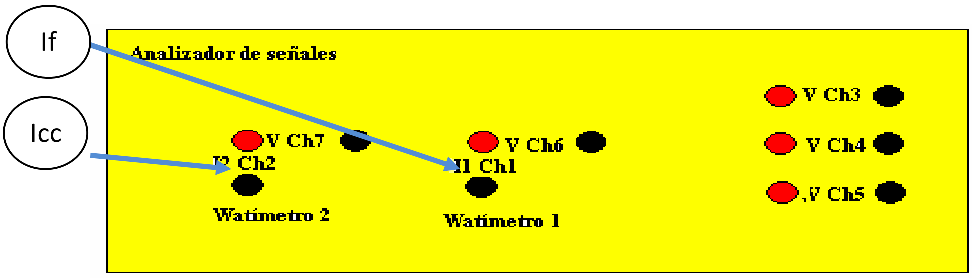
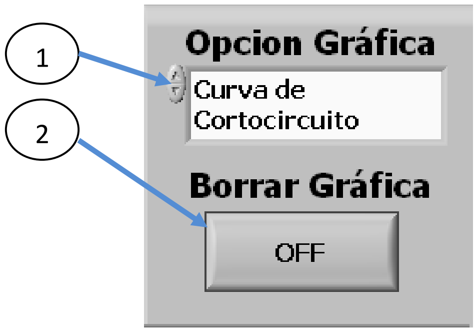


Figura 131. Conexión física del tablero

b.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

Se tendrá que seleccionar la práctica correspondiente a CURVA DE CORTOCIRCUITO y se borrará la gráfica presionando la botonera BORRAR GRÁFICA.



1 Elección de la práctica 2 Botonera para limpiar la pantalla gráfica

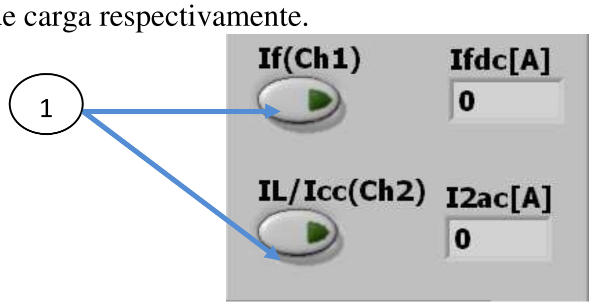
Figura 132

La tabla de datos se tendrá que limpiar para poder obtener los nuevos datos medidos.

1 Botonera para limpiar la tabla de datos

Figura 133

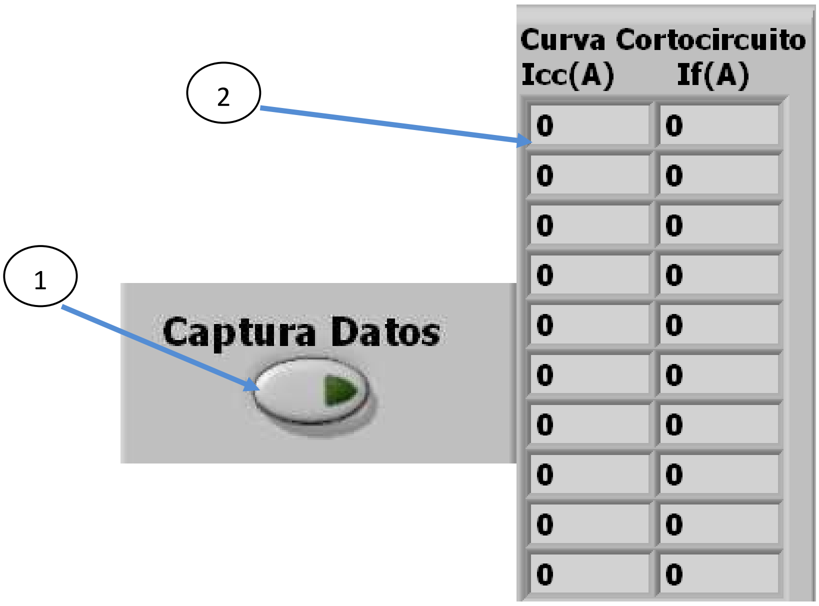
Procederemos ha activar los canales 1 y 2 para sensar la corriente de campo y la corriente de carga respectivamente.



1 Botoneras para habilitar los canales de If y IL

Figura 134

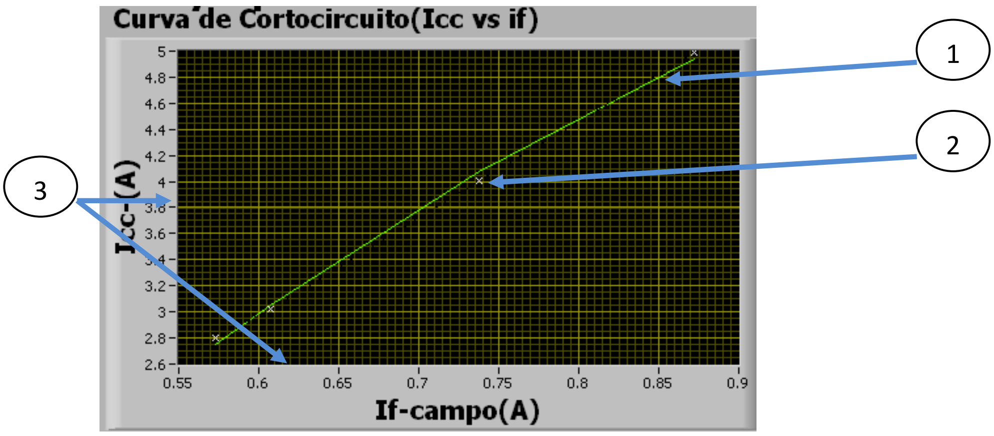
Lo que tendrá que hacer por cada medición estable se presionará CAPTURA DATOS para que pase a la tabla de datos.



1 Botón de captura de datos estables 2 Tabla de datos capturados

Figura 135

En la pantalla gráfica de datos obtenidos se irán graficando punto por punto y se obtendrá un curva normalizada mientras se sigan tomando más datos.

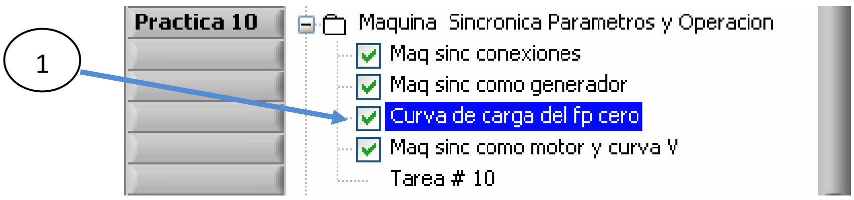


1 Curva normalizada 2 Datos obtenidos punto por punto 3 Ejes X=If y Y=Icc

Figura 136

c.- Curva de carga a fp=0.

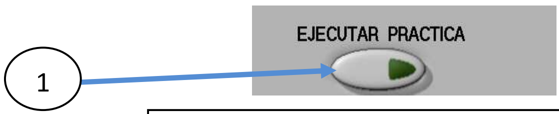
Se tendrá que seleccionar la CURVA DE CARGA DEL FP CERO.



1 Subtema curva de carga de fp=0

Figura 137

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 138

c.1.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

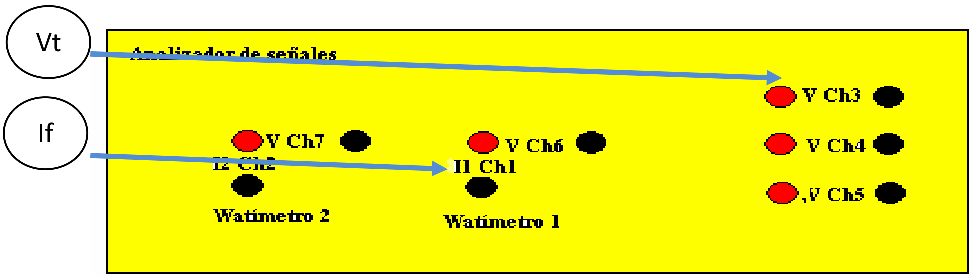
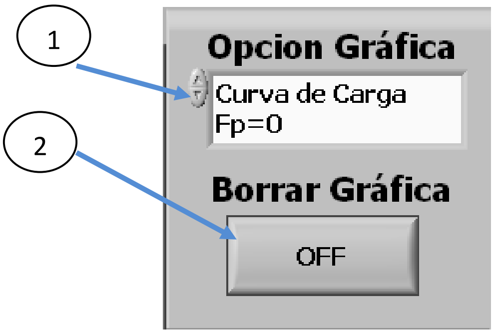


Figura 139. Conexión física del tablero

c.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

Se tendrá que seleccionar la práctica correspondiente a CURVA DE CARGA fp=0 y se borrará la gráfica presionando la botonera BORRAR GRÁFICA.



1 Elección de la práctica 2 Botonera para limpiar la pantalla gráfica

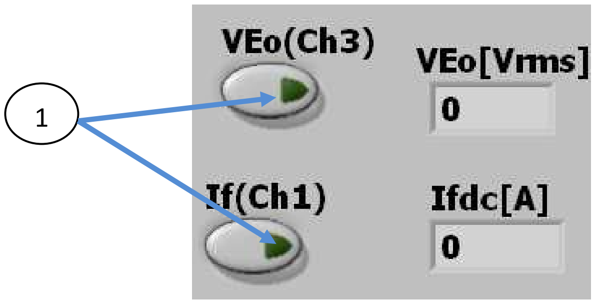
Figura 140

La tabla de datos se tendrá que limpiar para poder obtener los nuevos datos medidos.

1 Botonera para limpiar la tabla de datos

Figura 141

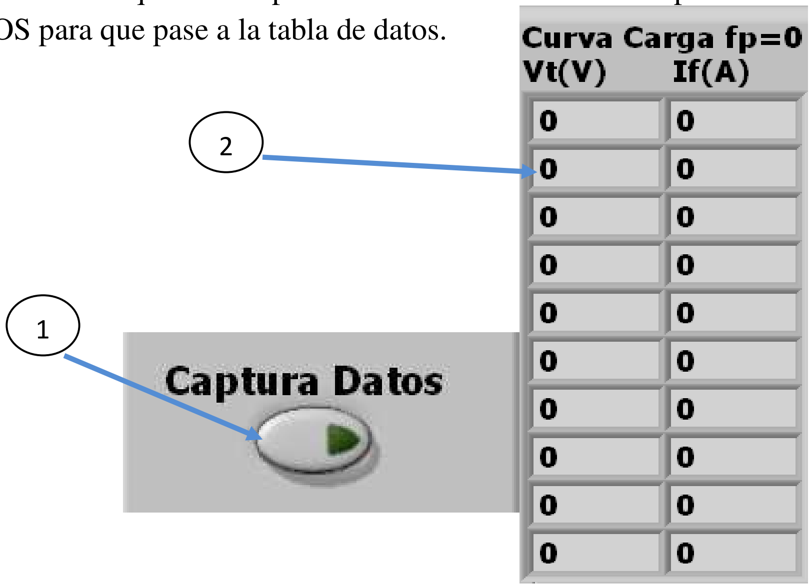
Procederemos a activar los canales 3 y 1 para sensar el voltaje Vt y la corriente de campo respectivamente.



1 Botoneras para habilitar los canales de Vt y If

Figura 142

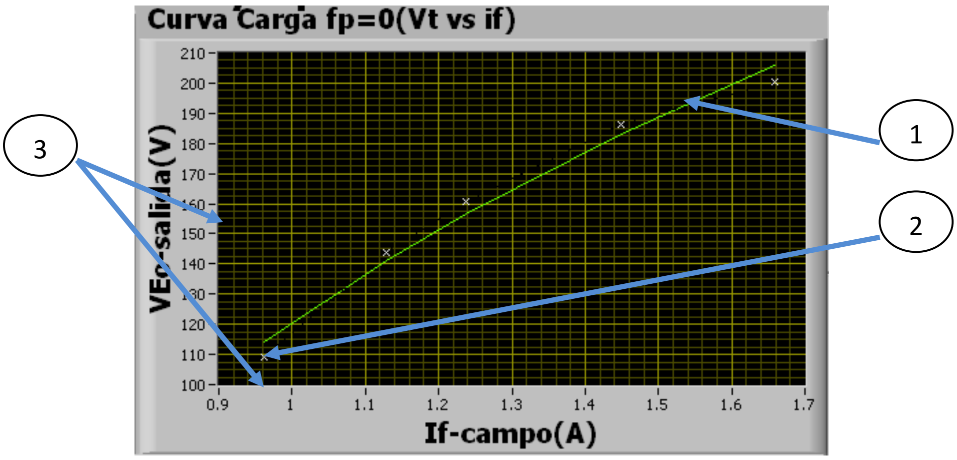
Lo que tendrá que hacer por cada medición estable se presionará CAPTURA DATOS para que pase a la tabla de datos.



1 Botón de captura de datos estables 2 Tabla de datos capturados

Figura 143

En la pantalla gráfica de datos obtenidos se irán graficando punto por punto y se obtendrá una curva normalizada mientras se sigan tomando más datos.

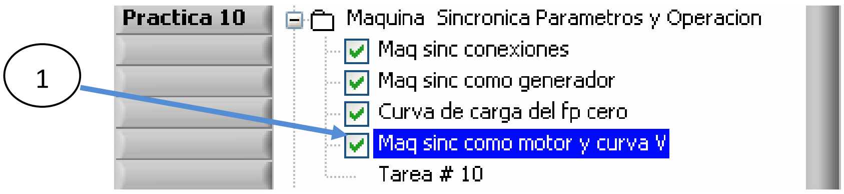


1 Curva normalizada 2 Datos obtenidos punto por punto 3 Ejes X=If y Y=VEo

Figura 144

d.- Arranque de un motor sincrónico.

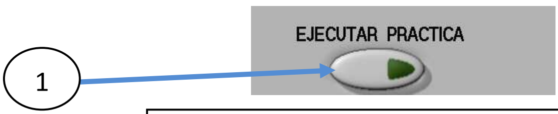
Se tendrá que seleccionar la MAQ SINCR. COMO MOTOR Y CURVA V.



1 Subtema de la máquina sincrónica como motor y curva V

Figura 145

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 146

d.1.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

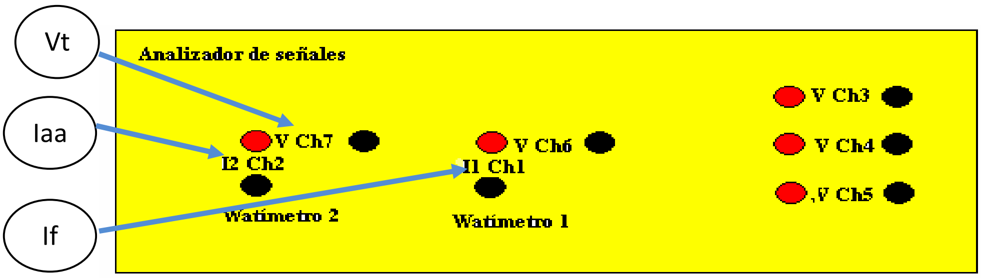
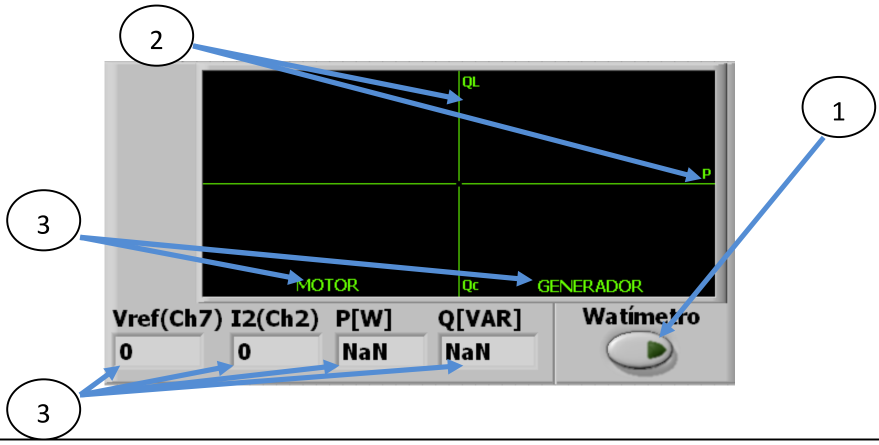


Figura 147. Conexión física del tablero

d.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

Para ver el triángulo de potencia, tendrá que presionar el botón WATÍMETRO, inmediatamente podrá ver el voltaje, corriente de armadura, potencia activa y potencia reactiva.



1 Botón de activación del watímetro 2 Y representa los reactivos y X la potencia activa 3 Indica si esta motorizado o generando 4Campos indicadores de Vref, I2, P y Q

Figura 148

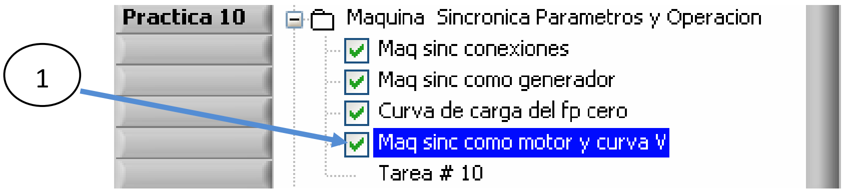
Para poder sensar la corriente de campo (If), se tendrá que presionar la botonera If.

1 Botón para habilitar el sensado de la corriente de campo 2 Campo indicador del valor de la corriente de campo

Figura 149

e.- Curva V de un motor sincrónico sin carga.

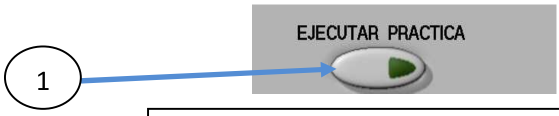
Se tendrá que seleccionar la MAQ SINCR. COMO MOTOR Y CURVA V.



1 Subtema de la máquina sincrónica como motor y curva V

Figura 150

Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 151

e.1.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

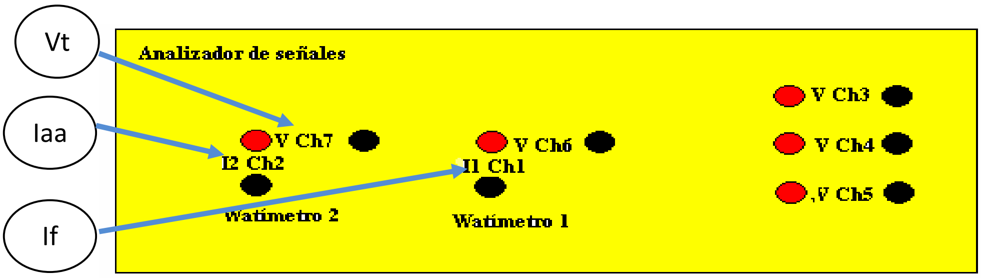
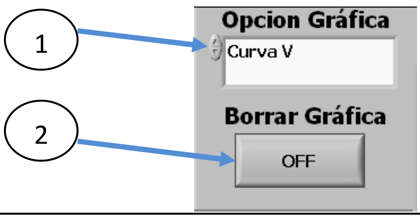


Figura 152. Conexión física del tablero

e.2.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

Se tendrá que seleccionar la práctica correspondiente a CURVA DE CARGA fp=0 y se borrará la gráfica activando la botonera BORRAR GRÁFICA.



1 Elección de la práctica 2 Botonera para limpiar la pantalla gráfica

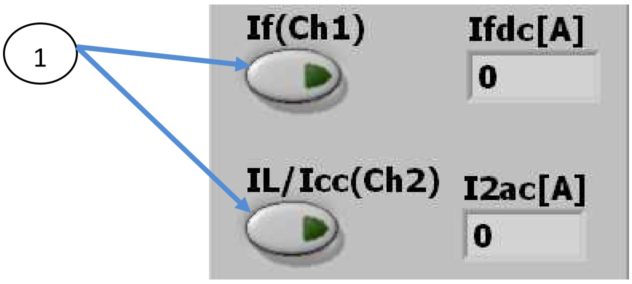
Figura 153

La tabla de datos se tendrá que limpiar para poder obtener los nuevos datos medidos.

1 Botonera para limpiar la tabla de datos

Figura 154

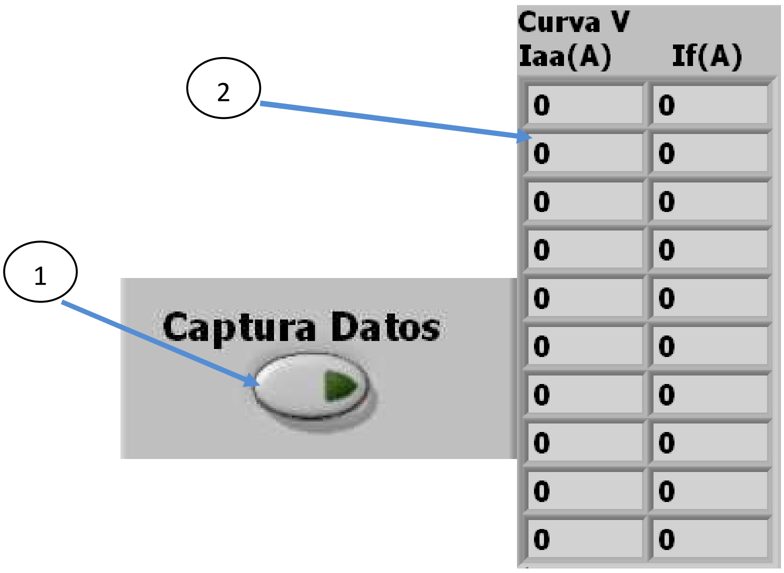
Procederemos a activar los canales 1 y 2 para sensar la corriente de campo y la corriente de armadura respectivamente.



1 Botoneras para habilitar los canales de If y Iaa o IL

Figura 155

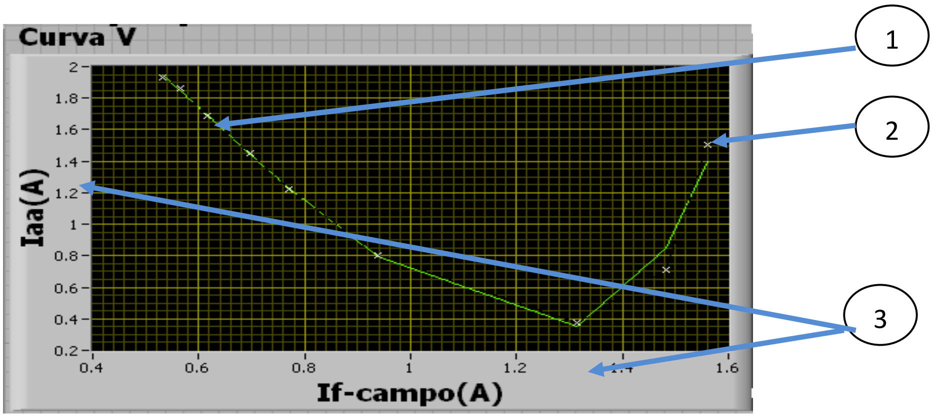
Lo que tendrá que hacer por cada medición estable se presionará CAPTURA DATOS para que pase a la tabla de datos.



1 Botón de captura de datos estables 2 Tabla de datos capturados

Figura 156

En la pantalla gráfica de datos obtenidos se irán graficando punto por punto y se obtendrá una curva normalizada mientras se sigan tomando más datos.



1 Curva normalizada 2 Datos obtenidos punto por punto 3 Ejes X=If y Y=Iaa

Figura 157

PRÁCTICA #11: SINCRONIZACIÓN DE GENERADORES

<u>Objetivo de la práctica.-</u>

Es realizar la conexión en paralelo de dos generadores, la conexión de equipos de sincronización y reparto de carga con controles P y Q.

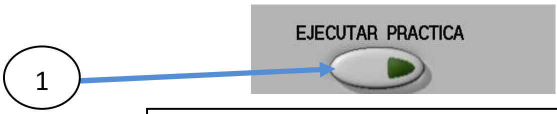
Luego sincronización con la barra infinita con reparto de carga y control de P y Q.

Se seleccionará la GENERADOR SINCRÓNICO INDEPENDIENTE CON CARGA.

1 Subtema del generador sincrónico independiente con carga

Figura 158

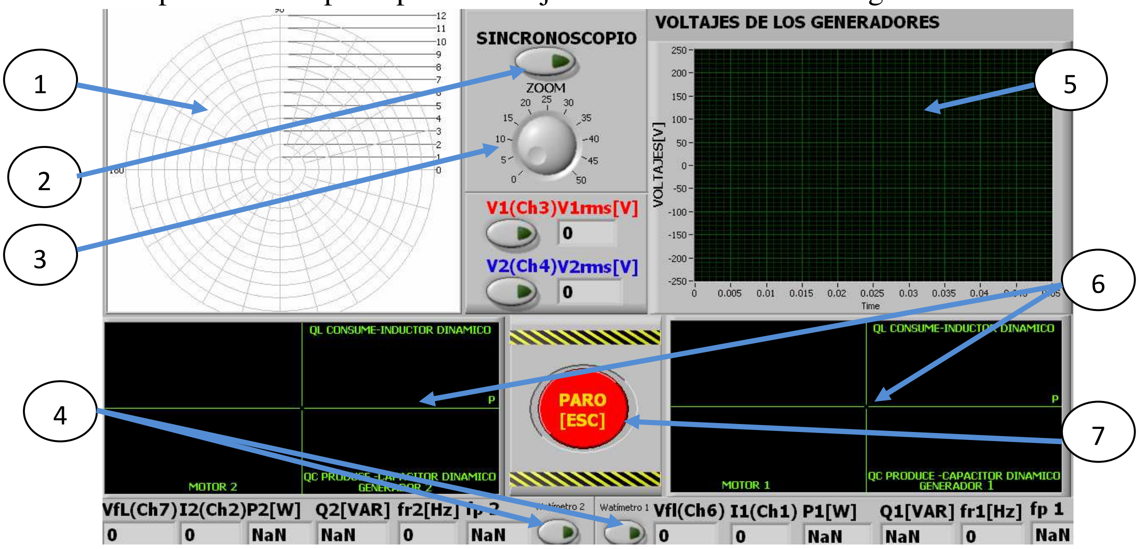
Se activará la botonera para ejecutar la práctica correspondiente.



1 Botonera para entrar a las prácticas

Figura 159

Pantalla de presentación principal de trabajo de la sincronización de generadores.



1 Pantalla de fasores o sincronoscopio 2 Botón para activar el sincronoscopio 3 Zoom de los fasores del sincronoscopio 4 Botoneras que activan los watimetros y voltajes 5 Pantalla gráfica de voltajes 6 Pantalla gráfica del triangulo de potencia 7 Botonera paro

Figura 160

a.- Descripción física de las conexiones en el analizador de señales.

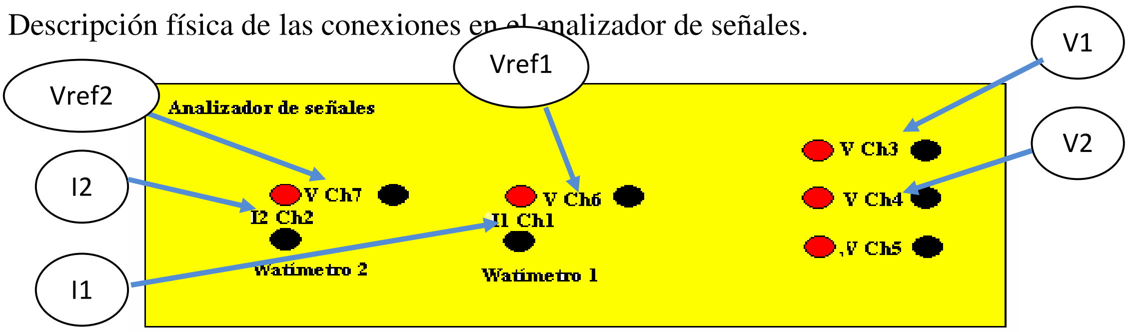
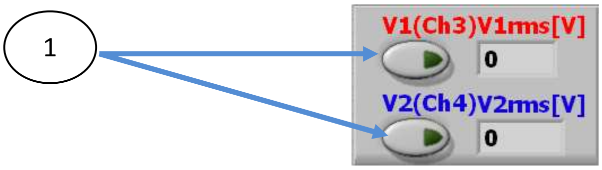


Figura 161. Conexión física del tablero

b.- Manejo de los instrumentos en LABVIEW.

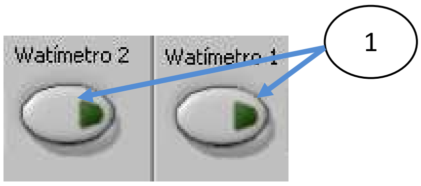
Se habilitarán los canales 3 y 4 para sensar los voltajes de salida de los generadores.



1 Botoneras que habilitan los voltaje 1 y voltaje 2

Figura 162

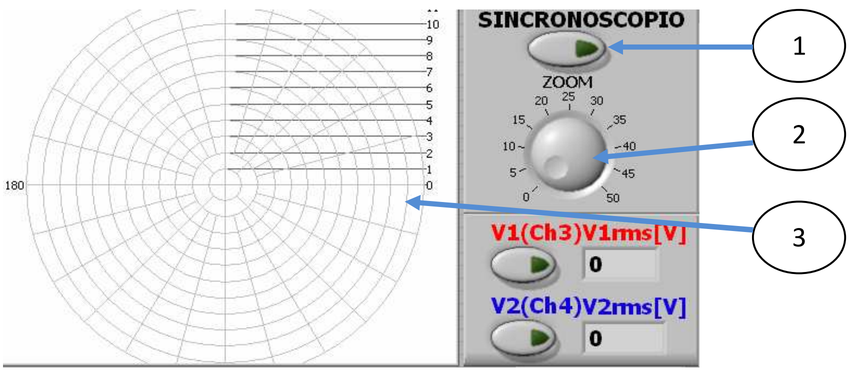
El siguiente paso es habilitar los watímetros para poder observar los triángulos de potencia que producen cada generador.



1 Botoneras de activación de los watímetros

Figura 163

Se procederá a habilitar el sincronoscopio y también se procederá a ajustar la magnitud de los fasores para poder apreciarlo de una mejor manera.

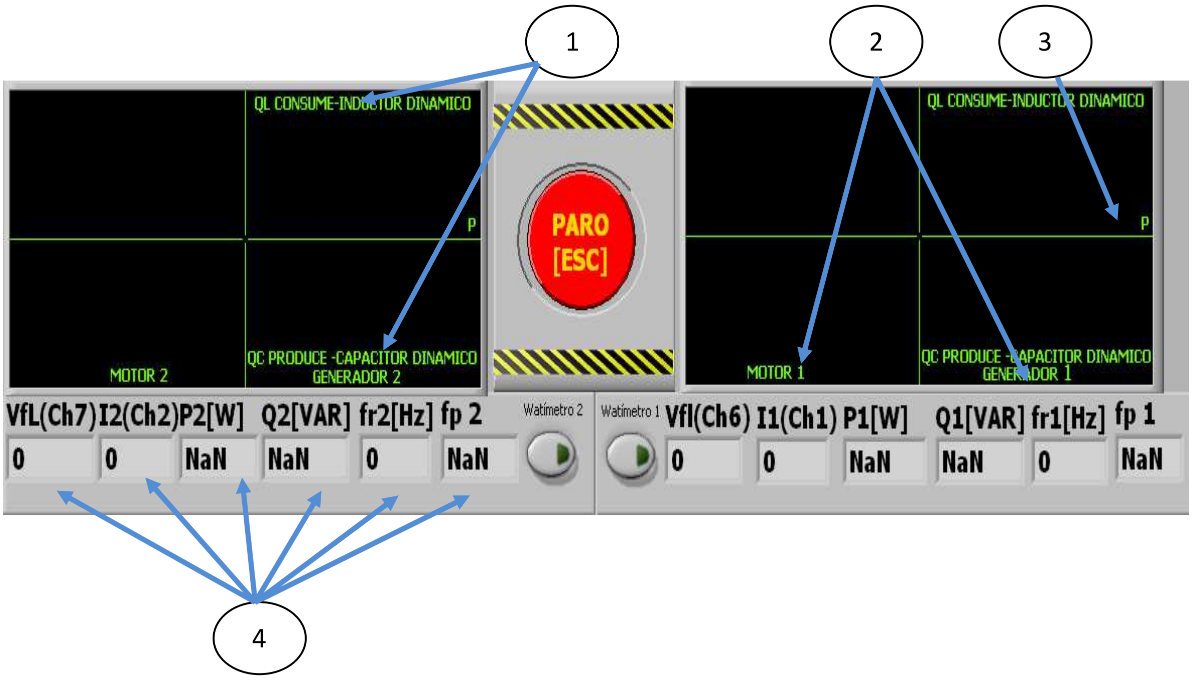


1 Botonera para activar el sincronoscopio 2 Perilla para ajuste de fasores 3 Diagrama fasorial del los generadores.

Figura 164

Y automáticamente se podrá apreciar los triángulos de potencia en el diagrama, conjuntamente con los valores de voltajes, corrientes, potencia activa y reactiva frecuencias y factor de potencias.

Lo interesante es que en el gráfico de potencias se podrá apreciar muy didácticamente cuando se está motorizando o generando el generador y analizar si consume o produce reactivos.



1 Indicador de consumo de reactivos QL o Qc 2 Información si está motorizado o generando el generador 3 Indicador de potencia activa 4 Campos indicadores de voltaje, corriente de línea, potencia activa, potencia reactiva, frecuencia y factor de potencia

Figura 165

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones detalladas a continuación es para hacer el buen uso de los equipos y evitar hacer daños irreparables o lecturas erróneas:

- Verificar las conexiones externas para evitar hacer cortos eléctricos.
- Revisar que el equipo acondicionador esté encendido.
- Para las señales de corrientes se debe verificar que el switch esté en ON y observar que la luz piloto indique que los sensores de corriente efecto HALL estén encendidos.
- Chequear los canales que se están monitoreando las señales ya sea de corriente o voltaje.

BIBLIOGRAFIA

1. Guía de prácticas del Laboratorio de Maquinaria Eléctrica de la FIEC.
2. The Universal Laboratory Machine (ULM) Instruction Book; Hampden.
3. Manual National Instruments SCXI Getting Started with SCXI.
4. Labview Básico Introducción Manual Curso