

0.-INTRODUCCIÓN

Con este manual explicativo y este disco de 3½ queremos simular el funcionamiento de un multímetro digital.

Para realizar las respectivas mediciones de prueba hemos creado un subVI, que también va en el disco, cuya misión es reemplazar a la hipotética fuente de señal.

Toda esta simulación, tanto el diseño como la programación, ha sido realizada bajo el programa LabVIEW de National Instruments.

1.-GENERADOR DE ONDAS (SUBVI 1)

1.1.-Diseño del panel de control:

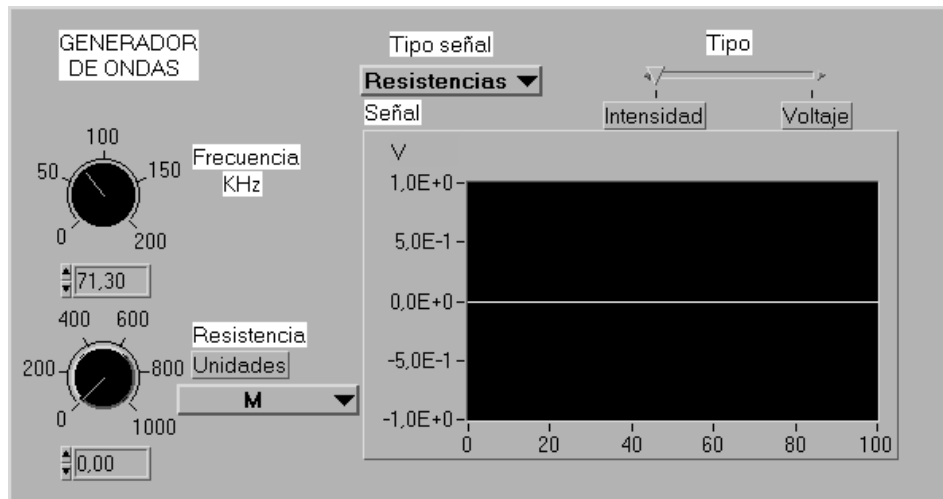
Como se puede observar en la figura 1.1 el generador de ondas tiene varias funciones por lo que para el diseño de su panel frontal hemos utilizado un menú desplegable de cinco opciones(una por función). Para la obtención de este menú desplegable dentro de la paleta *Controls* elegimos la opción *List & Ring* (2ª fila, 1ª columna), escogiendo aquí la opción *Menú Ring* (1;2).

Pinchando con el botón derecho del ratón en este menú y eligiendo la opción *Add Item After* añadiremos el número de opciones que queramos que en nuestro caso son 5, con lo que habremos de realizar esta operación 5 veces; para titular cada opción utiliza el *Edit Text* de la paleta de herramientas; para poder moverse por los cinco casos y ponerles título deberemos utilizar el *Operate Value*.

El generador de ondas tiene tres ruletas en su panel frontal, de las cuales solo dos son visibles; la de la frecuencia(siempre visible), la de la amplitud(visible cuando se midan intensidades o voltajes) y otra ruleta que será para simular el valor de cualquier resistencia(visible en caso de seleccionar resistencia). La ruleta la extraemos de la paleta de control escogiendo *numeric*(1;1)y de hay la ruleta situada en la posición (4;2). Para hacer copias de esta ruleta se seleccionará la ruleta pulsando el control y se llevara la copia(que sale en discontinua) al lugar que queramos, es de destacar que con las ruletas hemos dejado sus respectivos indicadores para una correcta elección de valor exacto, pero estos podían haber sido suprimidos. Cada ruleta lleva al lado un *Menu Ring* con las opciones correspondientes a las diferentes unidades de cada magnitud, estos menús desplegables se llevaran a cabo de la misma manera que el menú anteriormente citado. En la parte superior derecha del generador de ondas hemos colocado un control numérico del tipo *Horizontal Pointer Slide*(3;4) al cual le hemos quitado el display digital, le hemos puesto un fondo de escala de 1, le hemos quitado las divisiones intermedias, y le hemos puesto un incremento mínimo de 1 para que sólo pueda tomar dos valores, 0 o 1 correspondientes a intensidad y voltaje respectivamente.

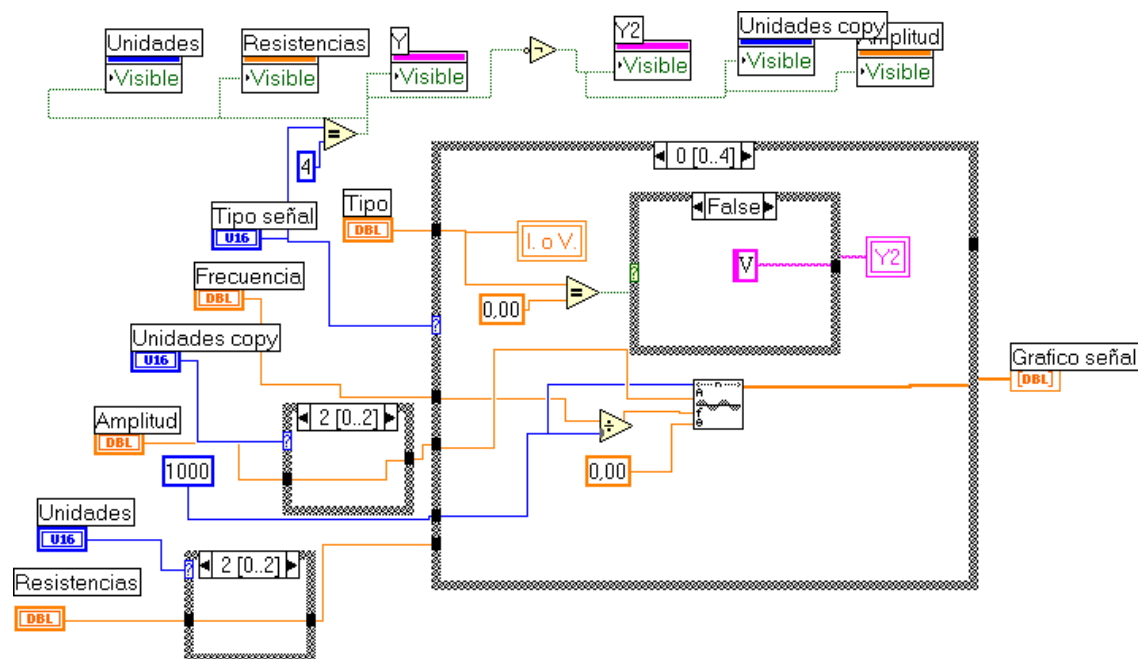
Para la visualización de las señales generadas se utilizara un gráfico *Waveform Graph*, que se seleccionara de la paleta de control en el menú de *Graph*(2;3),siendo este el segundo tipo de gráfico. La escala se pondrá a mano utilizando el *Edit Text* y variando únicamente el valor final de cada eje. Para que los valores visualizados sean siempre los mismos(0-100), eliminaremos el autoscale del eje X pulsando con botón derecho sobre el gráfico y desactivando la opción autoscale X. En el eje Y será visualizada la escala en formato exponencial para lo cual posicionándonos encima de él y seleccionando la opción *Formatting* seleccionaremos la opción de notación científica. Como simplemente queremos ver el gráfico pinchando con el botón derecho y en la opción *Show* desactivaremos las opciones de leyenda y de paleta.

Es de recordar que cada objeto o instrumento que lleve nombre es por la validación de su label. Esto se hará pinchando sobre el objeto con el botón derecho y seleccionando la opción show y dentro de esta label.



Panel de control del generador de ondas (Fig 1.1)

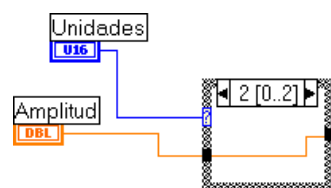
1.2.–Diseño del diagrama de bloques:

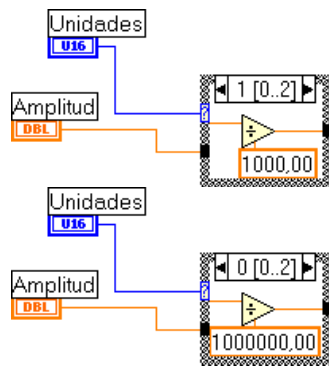


El diagrama de bloques esta compuesto por un case general controlado por el tipo de señal, habiendo en su parte exterior dos casos que sirven para adecuar la amplitud de la señal a las unidades elegidas; estos están controlados por los *Menu Ring* de las unidades(uno para resistencias y otro para el resto).

Diagrama de bloques (Fig 1.2)

Como se puede observar en la figura 1.2, en la parte superior se encuentran una serie de *Attribute Node* que son utilizados para designar la visualización o no de los diferentes controles e indicadores en el panel de control, ya que como hemos explicado antes, dependiendo de la opción que se elija en tipo de señal se visualizarán unos controles u otros.





Para introducir la amplitud o la resistencia según sea el caso, utilizaremos un case de tres opciones, que será controlado por el menú de unidades; para amplitudes los casos realizarán las siguientes operaciones dividir entre 1000000, dividir entre 1000, y pasar directamente el dato (figuras 1.3, 1.4, y 1.5); en el caso de las resistencias las operaciones serán: paso directo, multiplicar por 1000, y multiplicar por 1000000 (figuras 1.6, 1.7, y 1.8).

Fig. 1.3 Fig. 1.4 Fig. 1.5

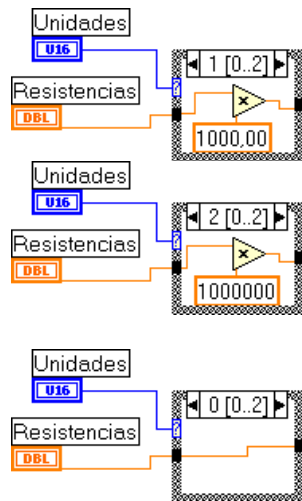
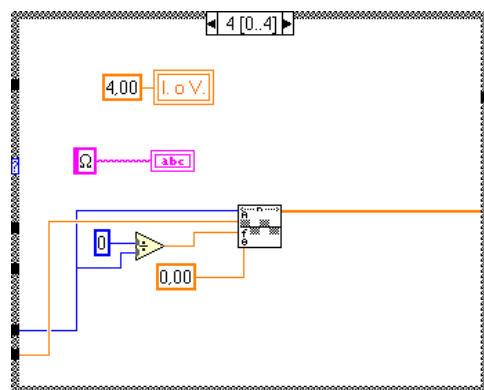
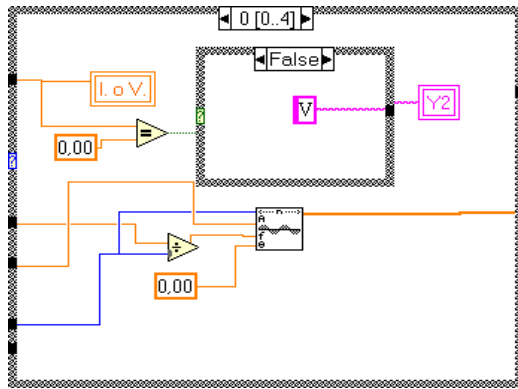


Fig. 1.6 Fig. 1.7 Fig. 1.8





El case principal recibe como entradas la frecuencia, la magnitud a medir y el tipo(Intensidad o Voltaje); En el primer caso como se puede observar en la figura 1.9 nos encontramos con un generador de ondas sinusoidales al cual a través de las entradas anteriormente citadas y de otra entrada que es una cte. de valor 1000 le introducimos los siguientes datos; amplitud al terminal de la amplitud, el N° de muestras a la cte. y la frecuencia dividida mediante un divisor entre la cte. a la frecuencia normalizada. Por otro lado para saber si encima del eje X del gráfico hay que escribir V de voltios o A de amperios utilizamos un case cuyo valor de control es la entrada tipo comparada con el 0 mediante un comparador, en caso de que sea cierto escribiremos V y sino A. La salida la uniremos a la salida del generador de ondas.

Fig. 1.9 Fig. 1.10

En el caso 2 en vez del generador sinusoidal utilizaremos uno triangular realizando las mismas conexiones que en el caso anterior y con el mismo case. Para el caso tres idem pero con generador de onda cuadrada.

En el caso 4 como lo que queremos es generar una señal continua la única modificación realizada con respecto al caso anterior es la de desconectar la frecuencia tomada del indicador exterior y conectarle al divisor una cte. de valor 0.

En el 5º y ultimo caso la única variación respecto al anterior es que la amplitud la tomamos de resistencia en vez de amplitud; por otra parte el case que había es sustituido por una cte. () unida a otro indicador diferente del de voltios y amperios (fig. 1.10).

Una vez hecho el diseño del panel frontal y el diseño del diagrama de bloques del generador de ondas hay que crear un subVI con ello. Para esto hay que hacer dos pasos .

Primero hay que diseñar el icono y el conector para ello pincharemos manteniendo activo el panel de control, la opción *Edit Icon del Menu* asociado al icono. Con las herramientas disponibles a la izquierda creamos el icono y seleccionando la opción show conector del Menu de icono escogeremos el adecuado teniendo en cuenta el numero de entradas y de salidas del subVI, ya que despues utilizando el *Conect Wire* asociaremos las respectivas entradas(frecuencia, amplitud, resistencia, las unidades el tipo de señal(sin, cuadr, ...) y tipo(V o A)) a los terminales de la izquierda y la salida al terminal de la derecha.

En segundo lugar hay que documentar el VI. La información sobre cada terminal la daremos eligiendo la opción *Data Operations, Description* del mena desplegable asignado a dicho objeto.

Para crear la ayuda personalizada del subVI, seleccionar la opción *Show VI Inf...* del mena windows.

Y por ultimo para visualizar la ventana de ayuda asignada al subVI, activar la opción *Show Help* y colocar el ratón sobre el icono del subVI del panel frontal.

2.-TESTER(SUBVI 2)

2.1.-Panel de control:

En este panel de control, tal y como se puede observar en la figura 2.1, se pueden diferenciar cuatro objetos que cuya formación iremos describiendo a continuación. La ruleta, la pantalla, los botones, la elección de tipo de medida(A – mA – V y R) y el marco.

Para diseñar la ruleta que controla las funciones del tester elegimos dentro de los controles numéricos la opción *knob(4;1)*, después pulsamos con el ratón en los números de la ruleta y nos aparece un semicírculo con flechas en los extremos, entonces movemos el ratón hasta que el principio y final de escala coincida; con la herramienta de edición de texto ponemos el fondo de escala a 29, pulsando con el botón derecho en la escala numérica elegimos *format & precision* y cambiamos la precisión a 0 dígitos. A continuación volveremos a pulsar con el botón derecho, seleccionando *data range* poniendo la unidad como incremento. Por ultimo antes de colocar los textos pertinentes pulsamos con el botón derecho sobre la ruleta y seleccionamos *scale* y dentro de dicho Menu *style* escogiendo en el tipo (1;3). Por ultimo escribimos los textos.

Los botones de *Power* y *Data Hold* son pulsadores(4; 4) que se seleccionan en la paleta de controles en *Boolean*. Para darles el tamaño necesario hay que estirarlos mediante el ratón colocandonos en una esquina del pulsador y el color será dado del modo que antes ha sido explicado. Como antes se a mencionado para manipular los pulsadores tendrá que estar activo el *Operate Value*. El nombre se les a asignado utilizando la herramienta *Edit Text*.

La pantalla es un indicador sacado de la paleta de controles *Numeric(1; 2)* que esta en la posición(1; 3) *Simple String*, como este dispositivo es un control y lo que nos interesa es un indicador pulsando sobre él con el botón derecho mediante la opción *Change to Indicator* lo transformaremos. El tamaño se lograra como sé a explicado anteriormente y la fuente y el estilo de letra y numero utilizado se escoge en menú desplegable que hay en el centro superior de la ventana.

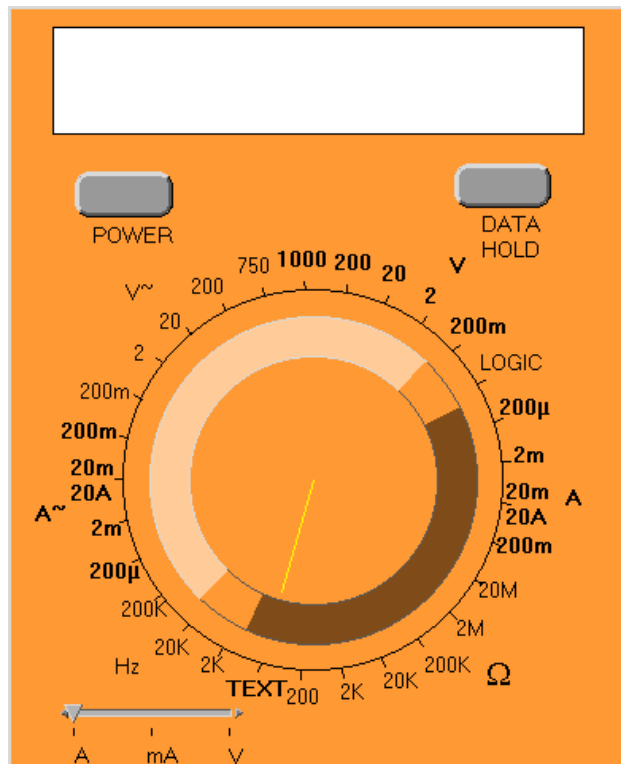


Fig. 2.1

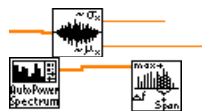
El indicador de tipo (A, mA, o V) esta hecho de la misma forma que el tipo de señal del generador anteriormente explicado; La única diferencia es que en vez de ir desde 0 hasta 1 como en el generador, ahora

Para lograr el marco que contenga a estos objetos se seguirán las mismas instrucciones que para el marco del generador de ondas con la salvedad de que despues a este le damos el color naranja de los tester mediante la función *Set Color* de la paleta de herramientas.

Tanto en el panel de control como en el de diagrama de bloques se encuentran dos controles, uno de tipo gráfico y otro de tipo numérico, el primero corresponde a la señal de entrada, y el segundo al tipo de señal recibida. Su función principal es la de poder crear los terminales correspondientes donde en el diagrama de bloques total conectarle la señal y el tipo procedentes del generador de funciones; por lo que en ningún momento los tendremos en cuenta durante la explicación de este diagrama de bloques.

[illegible]

Fig. 2.2



6

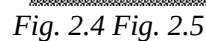
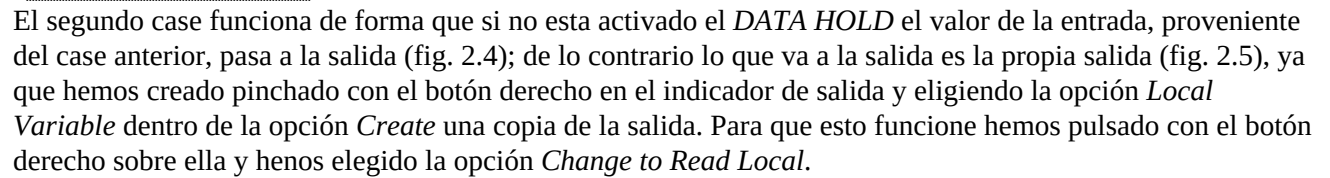
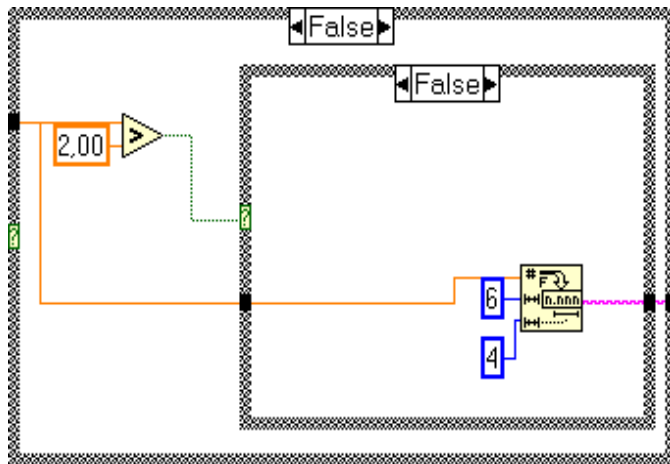


Fig. 2.6

Como se puede observar en la figura 2.6 el análisis de la frecuencia se compone de dos casos principalmente. El más exterior sirve para que solamente se analice la frecuencia de la señal si esta no es del tipo de resistencia, y que las resistencias no tienen frecuencia, por lo que ponemos en dicho caso el indicador en blanco.



El caso interior sirve para que en caso de que la señal se continúe (tipo=2 o tipo=3) ponga un 0 en la frecuencia, y de lo contrario se escriba el valor de la frecuencia que recibe.

Fig. 2.7

Como se puede ver en la figura 2.7 en el caso de que la señal sea alterna comprobamos que el valor de la frecuencia a medir no sea mayor que la frecuencia límite de medición, y de serlo devolvemos un uno; de lo contrario la entrada pasará a la salida con el formato correspondiente. Aunque en este caso no se vea en los dos siguientes para que el formato sea el correcto se ha introducido otro caso que comprueba el tamaño de la parte real y transforma el valor numérico a un string con el formato deseado. (fig. 2.8)

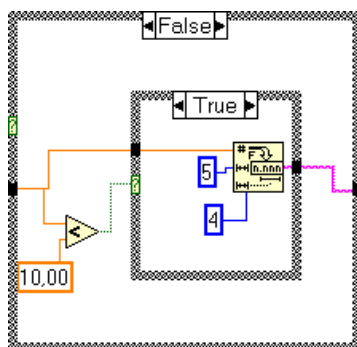


Fig. 2.8

2.2.2.-Análisis de la intensidad en alterna

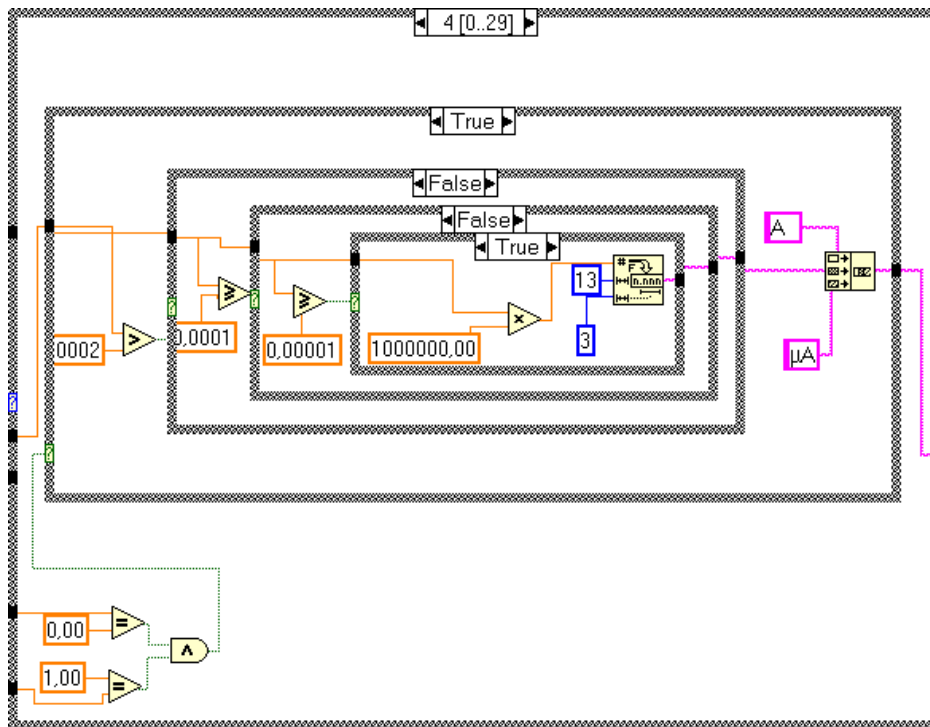
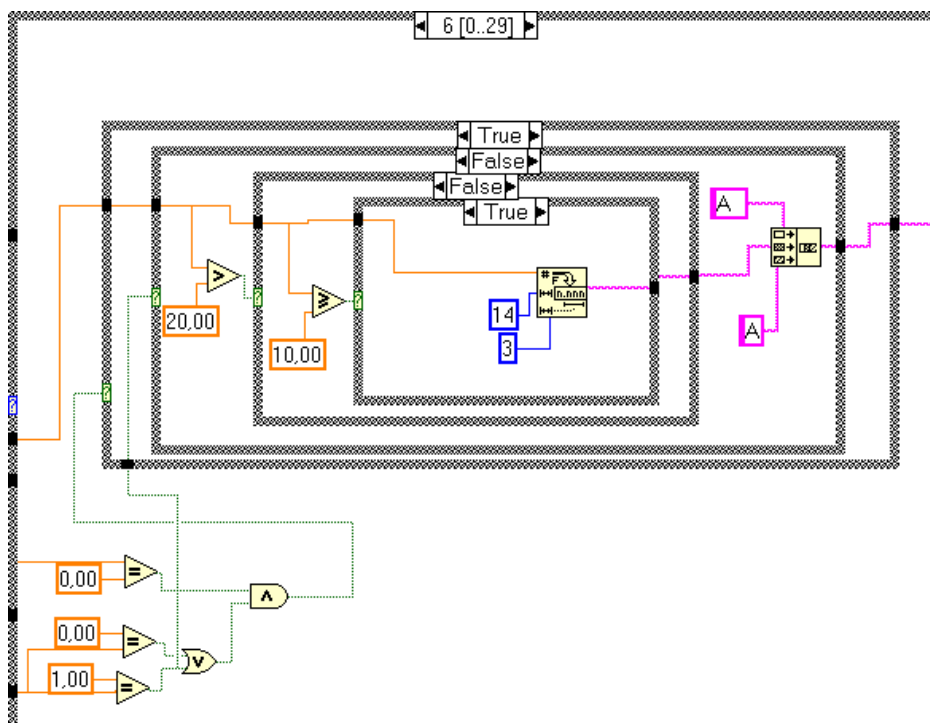


Fig. 2.9

Tal y como se puede ver en la figura 2.9 este caso también dispone de un case verificador de tipo de medición a realizar en función de la señal recibida y del tipo de medición escogido. Si la elección no es correcta sonara un pitido continuo. Si es tipo de señal a medir y el tipo de medición concuerdan con el caso en el que nos encontramos se realizará la comparación de si es posible realizar la medición o no del mismo modo que se hizo para las frecuencias.

El formato de representación en pantalla lo elegiremos y lo realizaremos del mismo modo que para las frecuencias en los caso en los que sea necesaria esta operación.



Entre esto caso hay uno un poco diferente ya que en el se pueden realizar la medición de mA o de A según el tipo de medición que se seleccione en el tester, por lo que además de añadirle una condición más para el case exterior hay que crear otro case que diferencie si estoy midiendo amperios o miliamperios, tal y como se muestra en la figura 2.10 donde se ve claramente este case auxiliar.

Fig. 2.10

2.2.3.–Análisis de voltaje en alterna

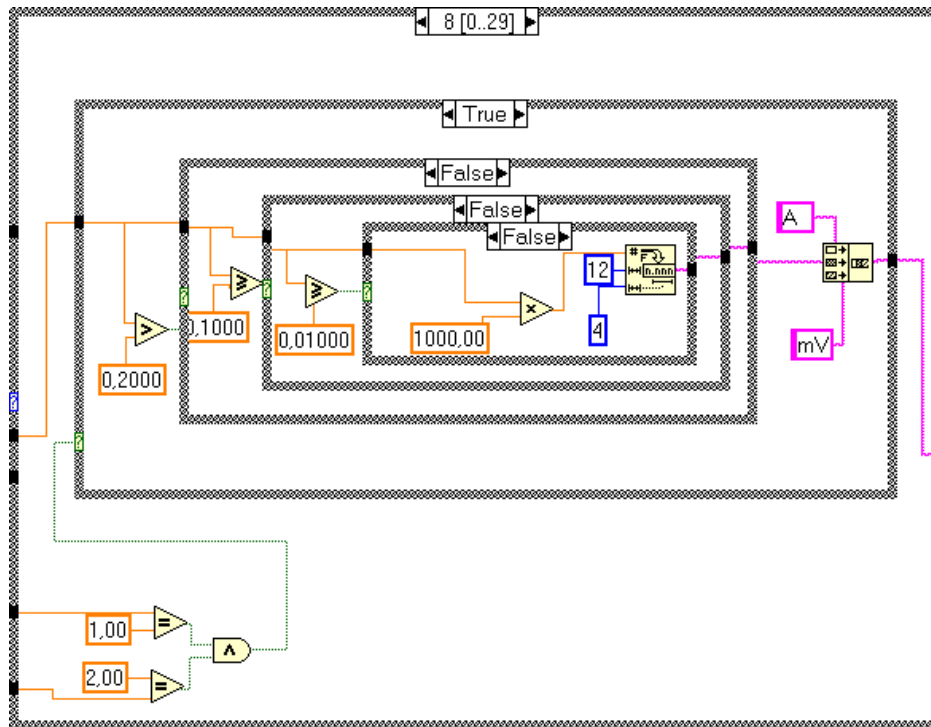


Fig. 2.11

Tal y como se puede en la figura 2.11 el análisis del voltaje es similar al de la intensidad lo único que cambiando las condiciones de uso del case exterior para que coincidan con las correspondientes a voltaje tanto en el tester como en el generador de ondas.

2.2.4.–Análisis de voltaje en continua

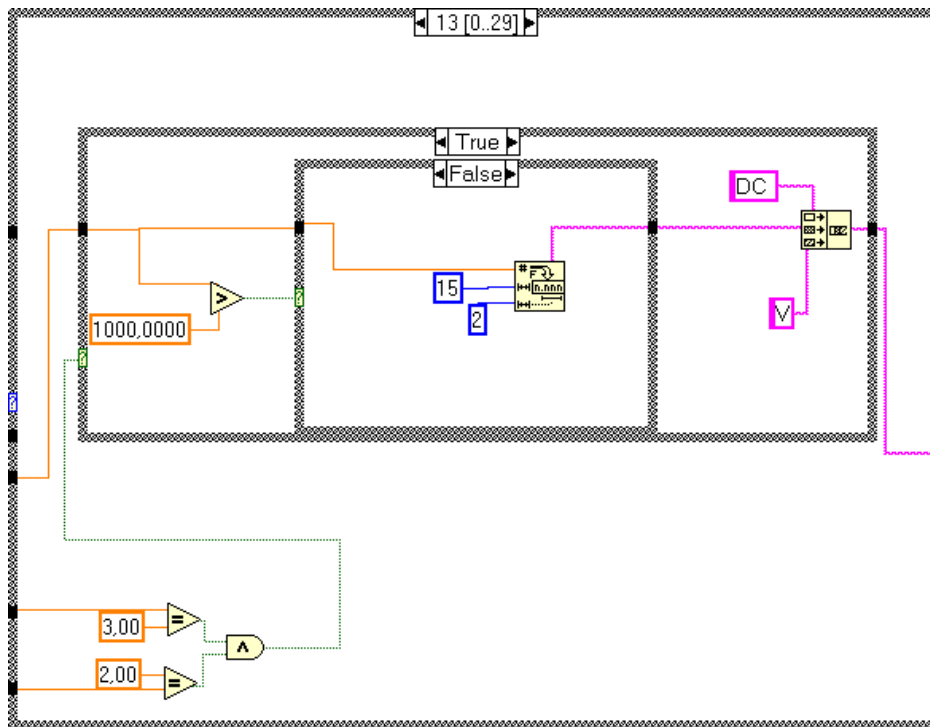
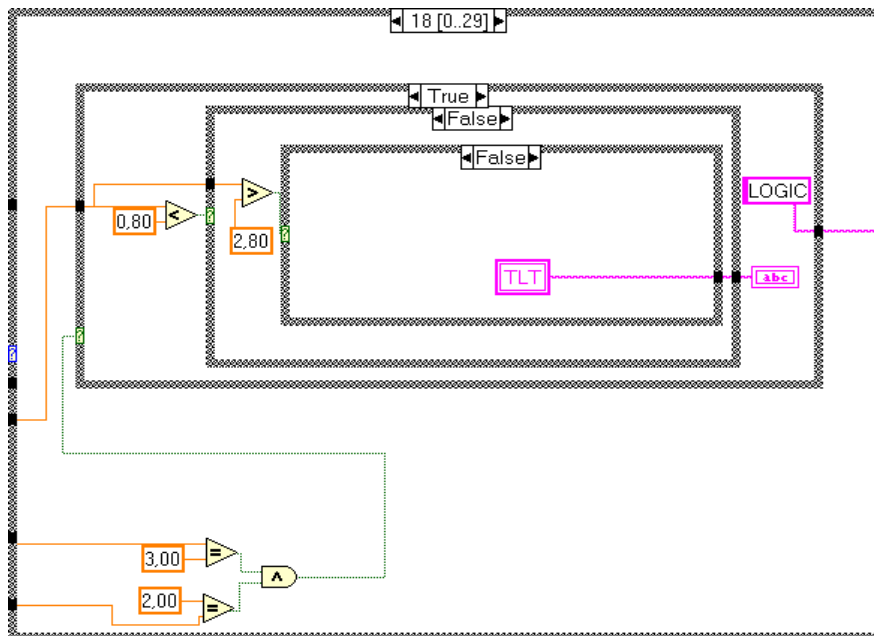


Fig. 2.12

Tal y como se puede observar en la figura 2.12 la única diferencia que hay con el caso anterior es que en una de las condiciones del case exterior en vez de poner la correspondiente a voltaje en alterna hemos puesto la correspondiente a voltaje en continuo con lo que solamente se analizarán las señales de voltaje continuo y con el resto pitará.

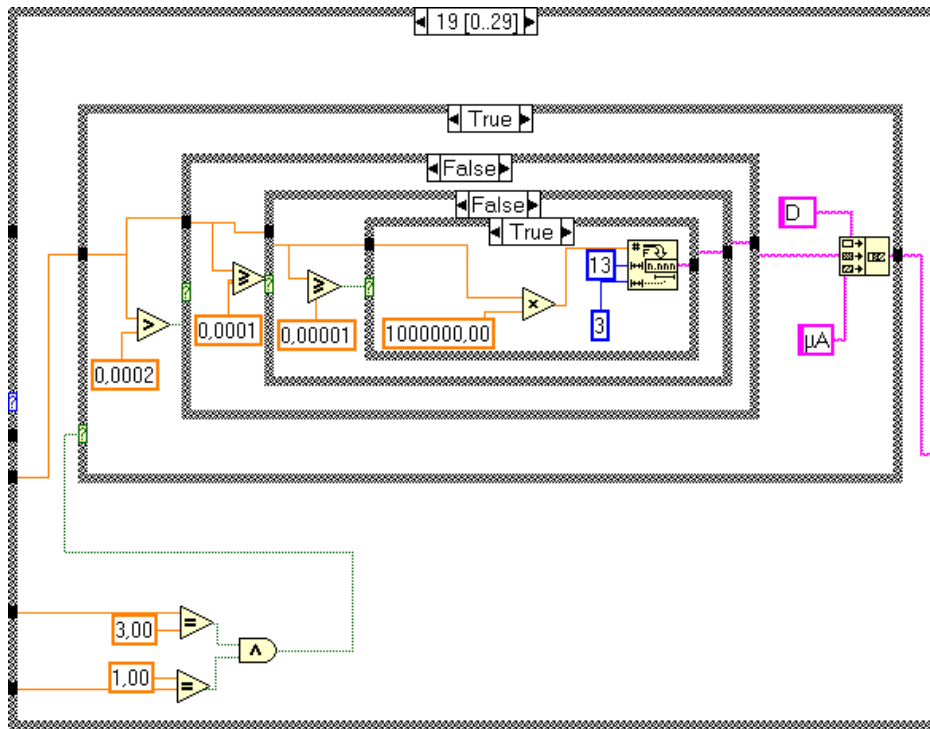


2.2.5.-Cálculo del valor TLT

En este caso el diagrama cambia un poco puesto que lo que se trata es de decir si una señal de voltaje continuo tiene un nivel TTL alto o bajo.

Para ello el case exterior lleva las mismas condiciones que el de voltaje en continuo. El siguiente case nos dice si el nivel TTL el bajo y si no lo es entra en otro case que nos dice si es alto, si tampoco lo es se mantendrá el

TTL que se encontraba anteriormente.



2.2.6.-Análisis de la intensidad en continua

Fig. 2.13

Como se puede ver en la figura 2.13 el análisis de la intensidad en continua es similar al de alterna lo único que cambiando la condición de alterna por la de continua. Esto también se extiende al caso especial de medición de amperios o miliamperios.

2.2.7.-Análisis de resistencias

Para este caso como se puede ver en la figura 2.14 varía la condición del case exterior con respecto a las demás ya que sólo funciona si el generador de funciones manda una señal de tipo resistencia.

Por lo demás los ajustes de formato y el resto están hecho del mismo modo que en casos anteriores

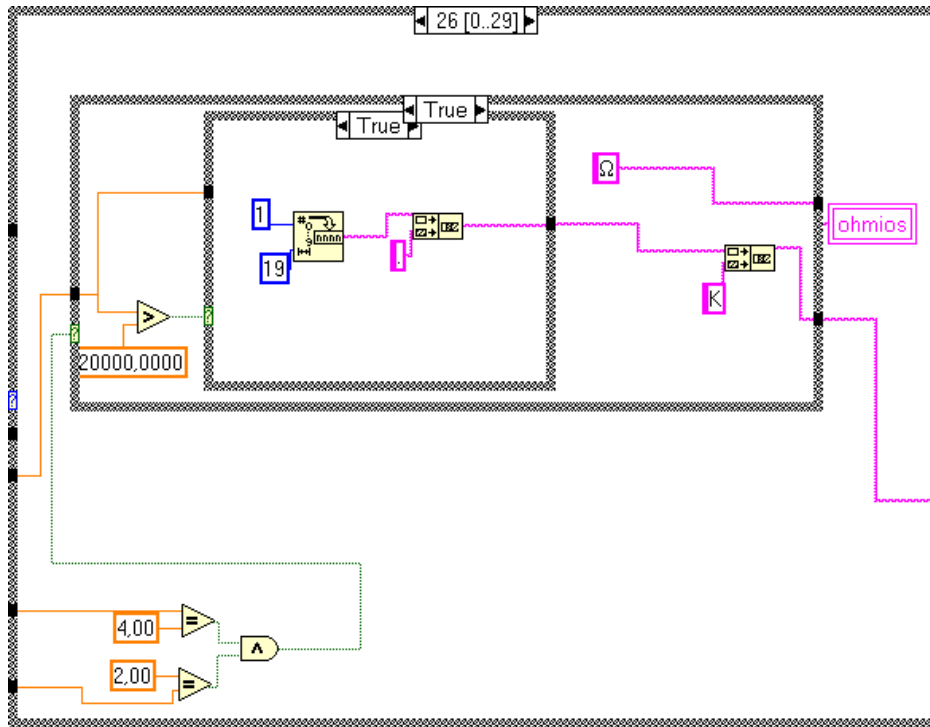


Fig. 2.13

3.-PANEL DE CONTROL

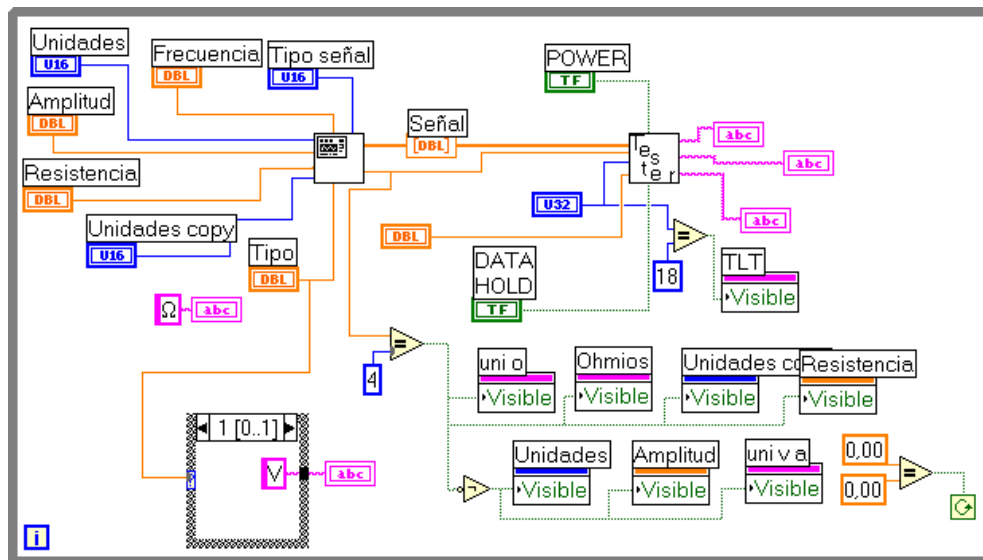
En el panel de control principal se encuentra la suma de indicadores y controles de los paneles de control de los diferentes subVI; para su realización se han ejecutado las mismas instrucciones que para la realización de la de los dos subVI. Como se puede observar, en estos paneles de control hay indicadores diferentes para cada fuente, los cuales solo permanecen visibles cuando se va a visualizar algo en ellos. El modo de controlar la visibilidad o no de los diferentes indicadores lo explicaremos en el siguiente punto ya que en el diagrama de bloques general es lo único nuevo que nos queda por explicar ya que la programación fundamental se realiza mediante los dos subVI anteriormente explicados.

4.-DIAGRAMA DE BLOQUES

Como se puede observar en la figura 5.1, para que el programa se repita indefinidamente hemos metido toda la programación dentro de un bucle del tipo *While Loop*, aunque teóricamente si al bucle no se le pone condición de paro se repetiría indefinidamente, en la practica no sucedía así por lo que le tuvimos que poner una condición de continuidad que se cumpliera siempre; en nuestro caso la condición de continuidad elegida a sido la de 0 igual a 0.

Para poder controlar la visualización o no de los controles e indicadores correspondiente se debe crear un *Attribute Node* pulsando con el botón derecho sobre el control o indicador correspondiente y eligiendo esta opción dentro de *Create*.

Una vez creado esté se debe de poner la condición de visibilidad, en nuestro caso para todos menos para el valor lógico; para el que será que el tester se encuentre en su opción (18); será que es tipo de señal sea igual a cuatro o que no lo sea.



Si el tipo de señal es igual a cuatro, es decir, la señal es un resistencia; se visualizaran los indicadores de con fuente simbol, donde se verá el simbolo de ohmios; además tambien se verán los controles de resistencia y el *Menu Ring* de las unidades de resistencia. En el caso de que esta comparación de negativa gracias a un inversor dara la visibilidad al indicador de unidades de la grafica del generador de señal donde se visualizarían una A o una V dependiendo del tipo elegido; también serían visibles el control de amplitudes y el *Menu Ring* de las unidades del resto de señales.

Fig. 5.1

Polimetro digital

Informatica Industrial Practicas LabVIEW

13

Fig. 2.13