

5

TTi

THURLBY THANDAR INSTRUMENTS

TG300 SERIES
3 MHz FUNCTION GENERATORS

INSTRUCTION MANUAL

Tensión de Funcionamiento de la Red

La tensión de funcionamiento del instrumento está indicada en el panel posterior. Si fuera necesario cambiar la tensión de funcionamiento de 230 V a 115 V o viceversa se deberá proceder en la forma siguiente:

1. Desconectar el instrumento de toda fuente de tensión.
2. Quitar los 4 tornillos que sujetan entre sí las mitades superior e inferior de la caja y levantar la parte inferior de la caja.
3. Quitar los 6 tornillos que sujetan la tarjeta de circuito impreso principal a la parte superior de la caja y retirar la tarjeta de circuito, completa con los paneles frontal y posterior.
4. Cambiar el puente de 0 ohmios adecuado, junto al transformador en la tarjeta de circuito impreso:

Puente LK2, sólo para funcionamiento a 230 V

Puente LK1 y LK3, sólo para funcionamiento a 115 V

5. Volver a colocar la tarjeta de circuito en la parte superior de la caja asegurándose de que se restablecen todas las conexiones igual que antes (especialmente la tierra de seguridad), y volver a montar la parte inferior de la caja.
6. Con el fin de cumplir con los requisitos de las normas de seguridad es necesario cambiar la tensión de trabajo marcada en el panel posterior para indicar claramente el nuevo ajuste de tensión.
7. Cambiar el fusible de acuerdo con la nueva tensión de trabajo, tal como se indica más adelante.

Fusible

Es necesario instalar el fusible retardado correcto conforme a la tensión de trabajo seleccionada.

Para funcionamiento a 230 V, utilizar un fusible de 125 mA (T) 250 V HBC.

Para funcionamiento a 115 V, utilizar un fusible de 250 mA (T) 250 V HBC.

Cerciórese de que se utilizan para repuesto únicamente fusibles que tengan la intensidad nominal requerida y que sean del tipo especificado. Está prohibido el uso de fusibles de fortuna así como el cortocircuitado de los portafusibles.

Cable de la Red

Si se suministra un cable de red de tres hilos con los extremos desnudos se debe conectar en la forma siguiente:

Marrón	-	Fase de la red
Azul	-	Neutro de la red
Verde/Amarillo	-	Tierra

¡ADVERTENCIA! ESTE INSTRUMENTO DEBE PONERSE A TIERRA

Cualquier interrupción que pueda sufrir el conductor de tierra de la red, dentro o fuera del instrumento, hará peligroso el instrumento. Está prohibida efectuar la interrupción intencionada.

Encendido

Encender el generador utilizando el interruptor ON/OFF (Encendido/Apagado) del panel posterior. Para desconectar el generador completamente de la red de alimentación de corriente alterna, desenchufar el cordón de acometida de la parte posterior del instrumento o desconectar en la toma de corriente de alimentación de C.A.; asegúrese de que los medios de desconexión queden fácilmente accesibles. Desconectar de la fuente de alimentación de C.A. cuando no se utilice.

TG330/TG320: Cerciórese de que los interruptores de pulsador en las secciones de SWEEP (Barrido) y AMPLITUDE MODULATION/EXT COUNTER (Modulación de amplitud/Contador Ext) del panel de control están todos ellos en la posición , es decir que se fije al generador en su régimen de funcionamiento normal, sin modular. La pantalla mostrará la frecuencia y la amplitud de salida de pico a pico con indicadores de gama adecuados.

Ajuste de la frecuencia

La frecuencia se ajusta apretando el correspondiente pulsador de FREQUENCY RANGE (Gama de frecuencia) y girando la escala calibrada FREQUENCY (Frecuencia). Los mandos de la escala proporcionan un cambio de frecuencia de 1000:1 dentro de cada gama. El medidor de gama automática lleva a cabo mediciones de frecuencia recíprocas que bajan hasta 2,1 Hz (o hasta 0,21 Hz en la gama de 3 Hz); en este régimen, la velocidad de actualización de la pantalla es de 130 ms o un período de una forma de onda, cualquiera de los dos que sea más largo. Por debajo de estas frecuencias se mantiene una velocidad de actualización rápida de las mediciones cambiando el método de medición, pero en ese caso se reduce la exactitud; véase la Especificación.

Cuando está ON (Conectada) la SYMMETRY (Simetría) se puede utilizar el mando SYMMETRY para variar el ciclo de servicio desde 1:10 a 10:1, para producir formas de onda en diente de sierra y de anchura de impulsos variable. Las prestaciones óptimas del mando SYMMETRY se obtienen en la década superior de cada gama de frecuencias. Cuando se seleccione SYMMETRY aparece SYM en la pantalla, y la frecuencia del generador se divide por 10; la pantalla indica la frecuencia correcta. El cambio de método de medición de frecuencia tiene lugar ahora a 0,21 Hz en la gama de 30 Hz y en 0,42 Hz en la gama de 3 Hz.

Forma de onda

La forma de la onda de salida se elige apretando uno de los tres pulsadores de función, para obtener onda senoidal, rectangular o triangular. Estando desactivados los tres interruptores (lo cual se consigue apretando hasta la mitad cualquiera de ellos), la salida estará sólo a nivel de C.C.; esto es útil ya que permite comprobar el umbral de entrada de un circuito sin tener que conectarlo a una fuente de alimentación externa de C.C.

Amplitud

La amplitud de las salidas MAIN OUT (Salida principal) se ajusta mediante el mando AMPLITUDE (Amplitud) y los interruptores del ATTENUATOR (Atenuador). La salida máxima es de 20 V de pico-a-pico en circuito abierto, ó 10 V de pico-a-pico si está terminado con la impedancia característica de la salida.

El mando de AMPLITUDE tiene una gama superior a 20 dB; los interruptores del ATTENUATOR permiten seleccionar una atenuación de hasta -60 dB (pulsando simultáneamente ambos botones). Utilizando estos mandos juntos se obtiene una gama de 20 V de pico-a-pico hasta 2 mV de pico-a-pico, o bien, 10 V de pico-a-pico hasta 1 mV de pico-a-pico con la impedancia característica de la salida.

Se puede conseguir una atenuación de MAIN OUT aún mayor de 50 Ω, utilizando atenuadores estándar BNC de 50 Ω. Para mantener la integridad de la forma de la onda se debe utilizar exclusivamente cable de 50 Ω, y el extremo receptor se debe terminar con una carga de 50 ohmios.

Las salidas MAIN OUT admiten un cortocircuito durante un periodo de 10 minutos al nivel de salida máximo, y durante periodos más largos para niveles de salida más bajos. Sin embargo, si a las tomas de salida se conecta una tensión externa entonces se producirá daño.

Las salidas de 50 ohmios y 600 ohmios no son independientes; la terminación que se coloque en una de ellas afectará a la amplitud de la otra.

La amplitud se presenta en el lado derecho de la pantalla LCD; si se oprime el pulsador PK-PK/RMS (pico-a-pico/eficaces) situado al lado de la pantalla, la lectura alternará entre V de pico-a-pico (Vp-p) y V eficaces (Vrms). La pantalla está ajustada correctamente conforme al ajuste del atenuador y la forma de la onda.

La pantalla indica la tensión en circuito abierto; la tensión real en la toma de conexión será la mitad del valor presentado cuando la salida se termine con su impedancia característica.

Decalaje C.C.

El mando DC OFFSET (Decalaje C.C.) tiene una gama de ± 10 V desde $50 \Omega/600 \Omega$ en todos los regímenes de salida. El mando tiene un enclavamiento central para 0 V. El decaje C.C. más el pico de la señal de está limitado a ± 10 V (± 5 V con la impedancia de salida característica); en la pantalla aparece CLIP si se rebasa este límite. El decaje C.C. más la forma de onda queda atenuada proporcionalmente por los interruptores del ATTENUATOR.

El decaje C.C. se puede presentar en pantalla en lugar de la amplitud de salida, pulsando el botón OFFSET situado al lado de la pantalla. La pantalla presenta el decaje de tensión en circuito abierto, mientras que la tensión real en la toma de conexión será la mitad del valor presentado, cuando la salida se termine con su impedancia característica.

Salida auxiliar

La salida AUX OUT (Salida auxiliar) proporciona una salida de impulso fija TTL/CMOS de 0 a 5 V, con la misma frecuencia, simetría y fase que la salida MAIN OUT, y es capaz de accionar 2 cargas TTL estándar.

Barrido interno (TG330 sólo)

Seleccionando INT SWEEP (Barrido interno), se suma la salida del generador de barrido interno con la escala graduada de FREQUENCY. Seleccionar régimen de barrido LIN (Lineal) ó LOG (Logarítmico), y los indicadores LIN-SWP ó SWP-LOG aparecerán en la pantalla, según proceda.

Selección de la frecuencia

Utilizando los interruptores FREQUENCY RANGE, seleccionar la gama más baja dentro de la cual se pueda ajustar el límite de barrido superior; de esta manera se podrá obtener la mejor resolución de ajuste posible y la gama de barrido más amplia.

Límites de barrido

Girar el mando STOP (Parada) al mínimo (a la izquierda, hasta el tope). Mantener apretado el pulsador SET START (Ajuste inicial), y ajustar la frecuencia START (la más baja) en la pantalla utilizando la escala graduada FREQUENCY; en primer lugar hay que ajustar la frecuencia START. Ahora se puede soltar el pulsador SET START, mantener apretado el pulsador SET STOP (Ajuste parada), y ajustar en la pantalla la frecuencia STOP (la más alta), utilizando para ello el mando STOP; soltar el pulsador SET STOP. Debe tenerse en cuenta que tanto la escala graduada FREQUENCY como el mando STOP tienen característica logarítmica si se selecciona el régimen LOG.

Los límites de barrido se pueden comprobar en todo momento, pulsando los botones de SET START ó SET STOP.

Velocidad de barrido

El generador efectúa su barrido ascendente y descendente a la velocidad que se ajuste mediante el mando RATE (Velocidad), es decir que no se efectúa el reposicionamiento rápido después del barrido ascendente. Esto ofrece la ventaja de que se puede vigilar constantemente la idoneidad del tiempo de barrido seleccionado.

Salida de barrido

Cuando se selecciona INT SWEEP (Barrido interno), la toma de conexión SWEEP IN/OUT (Barrido entrada/salida) se convierte en salida proporcionando una rampa de tensión de 0 V a 3 V desde una impedancia de 600 ohmios para accionar la entrada X de un osciloscopio o de un registrador gráfico. Si se termina esta salida con una resistencia se reduce la amplitud de salida. Terminándola con 600 ohmios se divide por dos la salida, dando 0 V a 3 V.

Si se mantiene pulsado el botón SET STOP, se mantiene la rampa en el máximo y por lo tanto se puede utilizar para ajustar el final de escala del osciloscopio o del registrador gráfico.

Debe tenerse en cuenta que cuando se utiliza SWEEP IN/OUT como salida para accionar la entrada X de un osciloscopio, el osciloscopio se debe poner en acoplamiento C.C. y no en acoplamiento C.A., lo cual daría lugar a doble imagen para bajas velocidades de barrido.

Barrido exterior

TG330: Cuando se selecciona EXT SWEEP (Barrido exterior), la toma de conexión SWEEP IN/OUT se convierte en entrada.

TG320/TG315: El socket SWEEP IN es la entrada externa de control de barrido

La frecuencia del generador se puede barrer, programar en C.C. o modular mediante una tensión de control adecuada aplicada a esta entrada. El instrumento suma la tensión SWEEP IN (Barrido de entrada) con la tensión interna de control derivada de la escala graduada FREQUENCY para determinar la frecuencia de trabajo; la pantalla presenta la frecuencia resultante.

Una tensión positiva incrementa la frecuencia; por lo tanto para un control de frecuencia con entradas C.C. de tendencia positiva, la escala graduada debe ajustarse al límite de frecuencia inferior de la gama que se trata de barrer. Por ejemplo una señal de 0 V a +3 V dará lugar a un barrido del generador de 3 décadas hacia arriba desde el mínimo de la gama que se haya ajustado por medio de la escala graduada, hasta el máximo de la gama.

De forma similar, una tensión negativa disminuye la frecuencia, y para entradas C.C. de tendencia negativa, la escala graduada debe ponerse en el límite de frecuencia superior de la gama que se trata de barrer. Por ejemplo una señal de 0 V a -3 V dará lugar a un barrido del generador de tres décadas hacia abajo desde el máximo de la gama que se haya ajustado por medio de la escala graduada, hasta el mínimo de la gama.

Para utilizar una señal de barrido que sea simétrica con respecto a masa, se debe ajustar la escala graduada de forma que dé una frecuencia situada aproximadamente en el centro de la banda que se trata de barrer.

En régimen de barrido exterior, la selección LIN/LOG no está operativa, es decir que la escala graduada FREQUENCY trabaja siempre de forma lineal, tal como está marcada.

Nota: Puede llegar a producirse un funcionamiento no lineal si la tensión de entrada de barrido es excesiva; es decir si se intenta obtener del generador una frecuencia que rebasa los límites de la gama.

Amplitud modulada (TG330 sólo)

Si se aprieta el pulsador AM ON/OFF (Amplitud modulada, activada/desactivada), se selecciona AM. La profundidad de modulación se puede ajustar en una gama del 0% al 100%, utilizando el mando DEPTH (Profundidad) de modulación. Si se selecciona AM, la amplitud de salida descenderá al 50% para el 0% de modulación.

Estando el pulsador AM INT/EXT (Amplitud modulada, interior/exterior) en la posición INT (Interior), la fuente de modulación es un oscilador senoidal interno de 400 Hz. Aparece el indicador INT-AM.

Estando el pulsador AM INT/EXT en la posición EXT (Exterior), y el pulsador EXT COUNT/EXT AM (Contador exterior/AM exterior) en la posición EXT AM, se tiene posibilidad de efectuar una modulación AM exterior a través de la toma de conexión AM/COUNT IN (AM/Contador interior);

aparece el indicador AM-EXT. La señal de modulación que se aplique no debe tener decalaje de C.C. ni debe tener acoplamiento C.A. Una señal de 2 V de pico-a-pico da aproximadamente el 100% de modulación estando el mando de modulación en el máximo. Si se modula el generador con una onda rectangular se obtienen cambios escalonados en la amplitud de salida que son adecuados para la prueba de compresores de señales y de circuitos con control automático de ganancia.

Aplicando un decalaje de C.C. de aproximadamente -1 V se obtiene una modulación de portadora suprimida. El decalaje de C.C. debe ajustarse previamente para suprimir la portadora, aplicando a continuación la señal de modulación. Si se aplica un decalaje de C.C. superior a -1V se invierten las salidas MAIN OUT con respecto a AUX OUT.

El generador también se puede controlar de forma asíncrona para conectarlo y desconectarlo utilizando la función AM. Seleccionar EXT AM y aplicar una onda rectangular decalada adecuada a la entrada AM/COUNT IN (AM/Contador entrada). La onda rectangular V_{low} debe tener aproximadamente -1V para obtener la supresión de la portadora, y V_{high} debe ser de + 3V a + 4V para obtener la salida normal plena.

Contador exterior (TG330 & TG320)

Seleccionando EXT COUNTER ON (contador ext activado) se ajusta la toma de conexión COUNT IN (entrada recuento) para medición exterior de la frecuencia. La pantalla cambia presentando una medición de frecuencia de 6 dígitos, y los indicadores EXT y 0,5 s aparecen en la pantalla para indicar las mediciones exteriores y un tiempo de puerta de 0,5 s. Pulsando alternativamente el botón GATE TIME (Tiempo de puerta) junto a la pantalla se conmuta entre un tiempo de puerta de 0,5 s y 5 s; con un tiempo de puerta de 5 s la resolución de medida es de 7 dígitos.

En régimen de contador exterior, la toma de conexión COUNT IN tiene una impedancia de 1 M Ω en paralelo con 25 pF. La gama de frecuencia de entrada es de 5 Hz a 20 MHz en el intervalo 20MHz y <20MHz hasta >120MHz (típico 150MHz) en el rango 120MHz; la selección de rango se realiza junto al botón 20MHz/120MHz

Al medir señales de entrada por encima de un valor eficaz de 350 mV (el inicio del corte del diodo), con unas relaciones señal-ruido bajas, se debe tener cuidado porque en estas circunstancias es posible que el ruido genere unos recuentos espurios. Por lo tanto para asegurarse de un recuento correcto se deben atenuar externamente las señales ruidosas antes de presentarlas al contador. Se puede conseguir un factor de atenuación conveniente de 10 utilizando una sonda de osciloscopio x10.

Nota: Si no hay señal de entrada presente, el contador autooscilará cuando se seleccione el valor 120MHz y mostrará un número distinto de cero. Esto no es un fallo; la lectura de frecuencia será correcta cuando se aplique una señal de entrada adecuada.

El generador de funciones sigue funcionando normalmente cuando se selecciona EXT COUNT.

Calibrado y Mantenimiento

Calibrado

El medidor de frecuencias está dotado de un dispositivo de recalibrado para el usuario, que es útil para corregir la descalibración como resultado del envejecimiento del cuarzo. Dado que la velocidad de envejecimiento disminuye exponencialmente a lo largo del tiempo es conveniente recalibrar después de los primeros seis meses.

El recalibrado se puede efectuar logrando acceso al elemento de ajuste a través del orificio marcado CAL junto a la pantalla, utilizando una herramienta de ajuste no metálica. Los ajustes se pueden vigilar utilizando un patrón de frecuencia o un receptor de frecuencia estándar para obtener una señal de alta exactitud que permita ajustar el contador conforme a la medición de frecuencia exterior.

Mantenimiento

Los fabricantes o sus agentes del extranjero ofrecerán un servicio de reparaciones para cualquier equipo en el que se produzca una avería. Si los usuarios desean efectuar ellos mismos el trabajo de mantenimiento, este trabajo debe ser realizado únicamente por personal que tenga los conocimientos adecuados, y en combinación con el manual de servicio que se puede adquirir directamente del fabricante o sus agentes del exterior.

Limpieza

Cuando sea preciso limpiar el instrumento se empleará para ello un paño que esté sólo ligeramente humedecido con agua o con un detergente suave.

¡ADVERTENCIA! PARA EVITAR DESCARGAS ELECTRICAS O DAÑOS EN EL INSTRUMENTO NO SE DEBE PERMITIR NUNCA QUE ENTRE AGUA EN EL INTERIOR DE LA CAJA. PARA EVITAR DAÑAR LA CAJA, NO LIMPIAR NUNCA UTILIZANDO DISOLVENTES.