

**SMART TWEEZERS**  
**MEDIDOR R-C-L**

Manual del Usuario  
Versión 1.01

## TABLA DE CONTENIDOS

IMPORTANTE.....	3
GARANTIA .....	3
INDICACIONES DE SEGURIDAD.....	4
OPERACIÓN INICIAL.....	5
Información General.....	5
Resumen General.....	6
Encendido del Dispositivo.....	7
Pantalla (DISPLAY) .....	8
Estructuras de Menú y Funciones.....	9
FUNCIONES DE MEDICION .....	14
Resistencia de Medición .....	14
Capacitancia de Medición.....	15
Inductancia de Medición .....	16
Voltaje de Medición.....	16
REQUERIMIENTOS DE VERIFICACION Y ETIQUETA.....	18
APENDICE A. ESPECIFICACIONES .....	19
APENDICE B. PROGRAMACIÓN ORIGINAL .....	20
APENDICE C. FORMA PARA SOLICITUD DE SERVICIO.....	21
APENDICE D. ESPECIFICACIONES .....	22

## **IMPORTANTE**

A lo mejor de nuestro conocimiento se cree que este documento es correcto. El fabricante se reserva el derecho de cambiar la información y no asume ninguna responsabilidad por las omisiones y/o errores encontrados en este documento.

## **GARANTIA**

El fabricante garantiza que este producto está libre de defectos en materiales y mano de obra por un período de un (1) año a partir de la fecha de envío. El fabricante garantiza los siguientes temas durante noventa (90) días a partir de la fecha de envío: baterías recargables, los discos y la documentación. Durante el periodo de garantía, el fabricante, a su discreción, reparará o reemplazará cualquier producto que resulte defectuoso. Para ejercer esta garantía, escriba o llame a su representante local de fabricante. Se le dará asistencia pronta y las instrucciones de devolución. Por favor, envíe el producto con el envío pre-pagado al área de servicio indicado. Las reparaciones se harán y el producto será devuelto a usted. Los productos reparados o sustituidos están garantizados por el resto del periodo de garantía original, 90 días a partir de la fecha de la reparación.

Esta garantía no cubre la reparación de cualquier producto cuyo número de serie ha sido alterado, desfigurado o eliminado. Esta garantía no cubre los acabados (arañazos en la superficie o la pantalla), el desgaste normal, ni tampoco cubre los daños resultantes del mal uso, suciedad, líquidos, proximidad o exposición de calor, accidente, abuso, descuido, mala aplicación, el funcionamiento fuera de la especificaciones ambientales, la manipulación, el uso irracional, el servicio realizado o intentado no autorizado por centros de servicio, falta de mantenimiento razonable y necesario. Esta garantía no se aplica a defectos resultantes de la modificación del producto sin consentimiento expreso por escrito de fabricante, o mal uso de cualquier producto o parte. Esta garantía no se aplica a los programas informáticos, baterías no-recargables, el daño por fugas en la batería, polaridad inadecuada de las pilas o los problemas derivados por desgaste normal o por no seguir las instrucciones. Esta garantía no cubre daños en LCD, daño físico al botón "Jog Dial", interruptor y botón de reinicio, daños eléctricos del producto debido a la alta tensión de la batería o batería de tipo inadecuado.

El diseño y la ejecución de cualquier circuito sobre la base de este producto es responsabilidad exclusiva del cliente. El fabricante no garantiza cualquier daño que se produzca como consecuencia del circuito del usuario o de los defectos que resulten de los productos suministrados por el mismo usuario. Esta garantía no se aplica a las reparaciones o sustituciones necesarias por cualquier causa fuera del control de la fábrica, incluyendo pero no limitado a, la operación contraria a las instrucciones provistas, accidentes marítimos, modificación o reparación por el usuario, negligencia, accidentes u otros actos de Dios.

Lo anterior es en lugar de todas las demás garantías expresadas y fabricante no asume o autoriza a cualquiera de las partes a asumir por ello ninguna obligación o responsabilidad. La duración de cualquier garantía implícita que pueda ser por la ley (incluyendo las garantías de comerciabilidad y adecuación), se limita a la duración de esta garantía. En ningún caso podrá fabricante ser considerada responsable de daños consecuentes derivados de la propiedad o el uso de este producto, o de cualquier retraso en el cumplimiento de sus obligaciones en virtud de esta garantía por causas ajenas a su voluntad. Esta garantía está limitada en duración a un (1) año a partir de la fecha de compra original del producto.

**ESTA GARANTÍA ES EN LUGAR DE CUALQUIER OTRA GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUYENDO CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA USO PARTICULAR. LOS RECURSOS PROPORCIONADOS EN ESTE DOCUMENTO SON RECURSO ÚNICO Y EXCLUSIVO DEL COMPRADOR EL NI FABRICANTE, NI NINGUNO DE SUS EMPLEADOS SERÁN RESPONSABLES POR DAÑOS DIRECTOS, INDIRECTOS, ESPECIALES, INCIDENTALES O CONSECUENTES QUE SURJAN DEL USO DE SUS DISPOSITIVOS Y SOFTWARE, INCLUSO SI ANALOG EQUIPMNENT CORPORATION HA SIDO NOTIFICADA POR ANTICIPADO DE LA POSIBILIDAD DE DICHS DAÑOS. DICHS DAÑOS EXCLUIDOS INCLUIRÁN, PERO NO ESTÁN LIMITADOS A: LOS COSTES DE ELIMINACIÓN Y LA INSTALACIÓN, LAS PÉRDIDAS SUFRIDAS COMO RESULTADO DE LESIONES A CUALQUIER PERSONA, O DAÑOS A LA PROPIEDAD.**

## INDICACIONES DE SEGURIDAD

Las siguientes precauciones de seguridad deben ser observadas antes de utilizar este producto y cualquiera de sus accesorios. Aún cuando los dispositivos y accesorios normalmente se usan con voltajes altos no-peligrosos, hay situaciones en que las condiciones peligrosas pueden estar presentes.

Este producto está diseñado para ser utilizado por personal calificado que reconoce los peligros de choque y está familiarizado con las precauciones de seguridad necesarias para evitar posibles lesiones. Lea y siga todos los procesos de instalación, operación y mantenimiento de las instrucciones cuidadosamente antes de usar el producto. Consulte el manual completo de las especificaciones del producto.

Si el producto se utiliza en una manera no especificada, la protección provista por el producto puede verse afectada.

- Inspeccione la caja de Smart Tweezers antes de usar. No utilice el dispositivo si parece estar dañado.
- No utilice el dispositivo si funciona anormalmente.
- No tratar de medir los componentes en el circuito cuando el circuito está activo.

Para evitar posibles daños a Smart Tweezers o al equipo bajo prueba, siga estas directrices:

- Desconecte el circuito de alimentación y descarga de todos los condensadores de alta tensión antes de la prueba de resistencia, inductancia o capacitancia.
- No aplique tensiones externas más de 800 mV cuando ST esté en modo automático.
- No aplique más de 8V en modo de medida de tensión.
- Utilice las terminales y las funciones adecuadas para su medición.
- Utilice las pilas apropiadas para el buen funcionamiento de Smart Tweezers.

### Condiciones y Símbolos de seguridad

El encabezado de ADVERTENCIA en este manual indica peligros que podrían resultar en lesiones personales o la muerte. No olvide leer la información asociada al producto con mucho cuidado antes de realizar el procedimiento indicado.

El encabezado de PRECAUCIÓN en este manual indica los peligros que podrían dañar el dispositivo. Estos daños puede anular la garantía.

## OPERACIÓN INICIAL

En esta sección se resume el funcionamiento básico de Smart Tweezers. Está organizado de la siguiente manera:

- Descripción - Descripción del producto
- Resumen general - Resume las características básicas del producto.
- Power-On (Encendido) - Describe el encendido y la secuencia de apagado, el tiempo de calentamiento, y las condiciones por defecto.
- Display (Pantalla) - Describe el formato de visualización y los mensajes que pueden aparecer al utilizar el dispositivo.
- Estructura de los menús - Cubre estructura de menús y la configuración y las características del sistema.

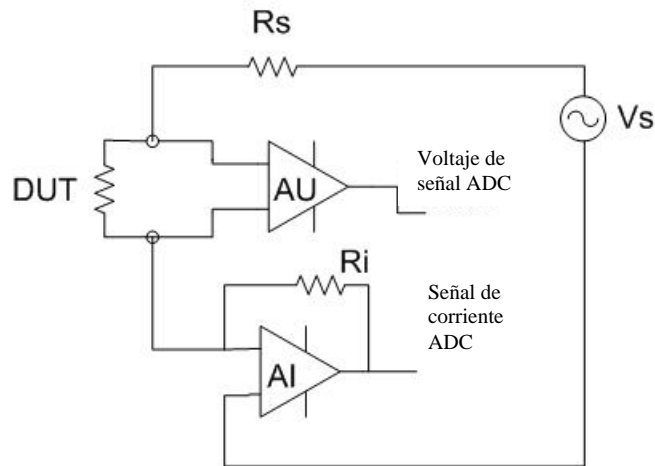
## Información General

El medidor R-C-L de Smart Tweezers (ST) es un dispositivo portátil de medición de impedancia, capaz de medir la resistencia, inductancia o capacitancia a través de una gama de más de ocho (8) órdenes de magnitud. Smart Tweezers tiene una precisión básica del 1% (resistencia) y cuenta con cuatro (4) frecuencias de ensayo.

ST es controlado por un micro-controlador que opera la pantalla y la interfaz de usuario, establece las condiciones de medición y procesos de datos. El dispositivo tiene un diseño mecánico que permite la medición de pequeños componentes SMT con tamaño de hasta 0201.

## Operación de ST

ST mide la impedancia de un componente al medir la tensión en el componente y la corriente a través del mismo. La compleja relación entre tensión y corriente es igual a la impedancia compleja. El procesador calcula los distintos parámetros que se muestran es decir, R, C o L.



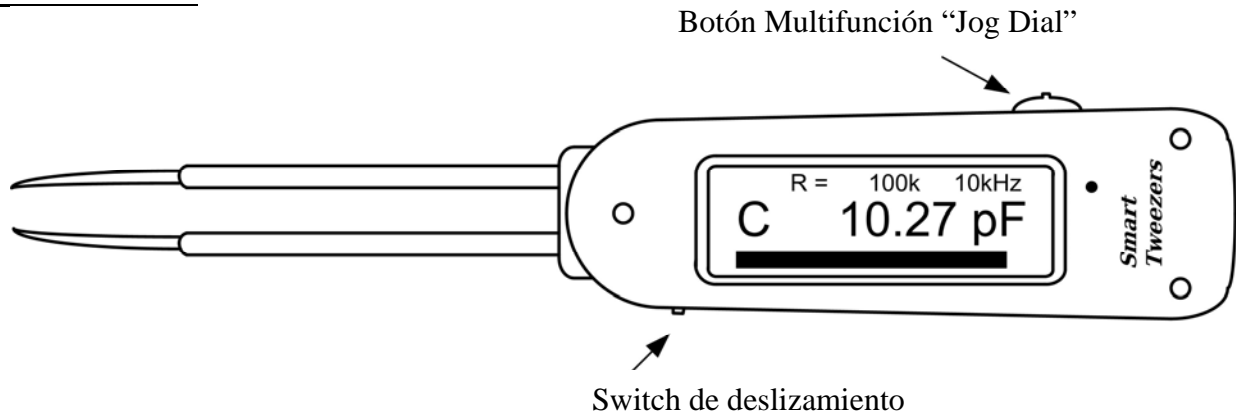
La tensión a través del componente es generada por la fuente de la señal de prueba  $v_s$ . La amplitud y la frecuencia de ajuste. Esta tensión se aplica al dispositivo bajo prueba (DUT), a través de la fuente de resistencia  $R_s$ . La corriente fluye a la tierra virtual del amplificador  $A_I$  y, a través de  $R_i$ , la conversión de corriente de resistencia. El resultado de  $A_I$  proporciona una señal proporcional a la corriente,  $I \cdot R_i$ .

El voltaje a través del DUT se mide con una ruta de señal independiente

(amplificador UA), proporcionando así una conexión Kelvin de pseudo-4 hilos de cable.

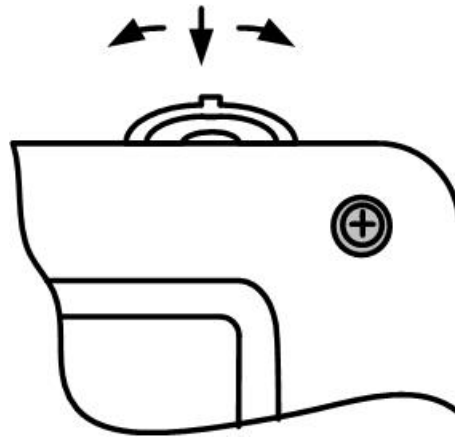
El voltaje y la corriente son medidos por las señales de convertidor A/D. Los valores medidos son corregidos mediante el uso de factores de calibración, convertidos a la impedancia, donde los parámetros adecuados se muestran.

### Resumen General



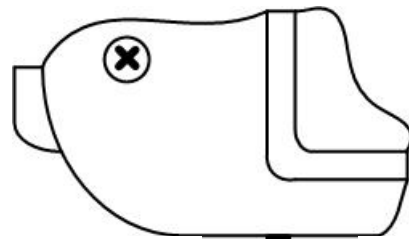
### Botón Multifunción "Jog Dial"

Este botón se utiliza para seleccionar una función o cambiar un ajuste.



### Switch de deslizamiento

El switch de deslizamiento permite el paso de la señal de tensión que utilizan los modos de medición de voltaje de CC y TRACE.



Modo Normal ← → Modo TRACE/Voltaje

**PRECAUCIÓN:** No aplique más de 1,6 V al dispositivo si el switch de deslizamiento está en la posición de Modo Normal.

## Encendido del Dispositivo

Para activar Smart Tweezers, pulse el botón Jog Dial. El símbolo en la esquina inferior izquierda de la pantalla indica que el dispositivo está encendido y listo para realizar mediciones.

Nota: Una vez encendido, el dispositivo realizará la última función seleccionada.

## Apagado

La unidad se apaga automáticamente, la pantalla queda en blanco y el dispositivo entra en una "espera" si no se ha medido ningún componente o si el botón Jog Dial es presionado durante aproximadamente 30 segundos. Puede configurar el tiempo de apagado mediante el cambio en la configuración del tiempo de menú DISPLAY.

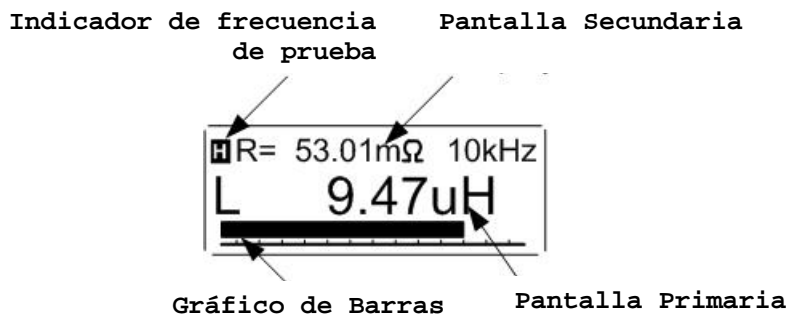
**NOTA:** el apagado automático no se produce cuando el dispositivo está en modo Rastreo o TRACE.

## Apagado por configuración original

Por defecto el tiempo de apagado es de 30 segundos en modo de medición y 30 segundos en modo de Menú.

## Pantalla (DISPLAY)

ST tiene una la pantalla primaria, una pantalla secundaria, un gráfico de barras y un indicador de frecuencia de prueba.



El signo en la esquina inferior izquierda de la pantalla indica que el dispositivo está encendido y listo para realizar mediciones. A, R, L, C o ▲ indican automático, resistencia, inductancia, capacitancia y diodos, respectivamente.

### Pantalla Primaria

La pantalla primaria se encuentra en el centro de la pantalla y es el mayor de los dos monitores disponibles. Muestra el parámetro dominante de lectura actual. Para la mayoría de funciones la pantalla principal muestra 5 dígitos.

### Pantalla Secundaria

La pantalla secundaria se encuentra en la parte superior de la pantalla y es el menor de los dos monitores. Muestra la lectura del menor de los parámetros.

### Gráfico de Barras

El gráfico de barras proporciona una representación analógica de los principales parámetros medidos y se encuentra en la parte inferior de la pantalla.

### Parámetros en pantalla

La configuración de los modos de medición (R, L+R, C+R, C+D, L+Q y AUTO) determina el tipo de medición y los parámetros de la muestra. Los parámetros seleccionados se indican por encima de las dos pantallas de 5 dígitos.

#### **R**

La resistencia se muestra en la pantalla principal y el factor de calidad, Q, en la pantalla secundaria. La resistencia es la serie equivalente o la resistencia en paralelo del dispositivo bajo prueba (DUT). Las unidades de la resistencia son mΩ, Ω, kΩ, o MΩ.

#### **Modo L+R**

La inductancia se muestra en la pantalla principal y la serie de resistencia en la pantalla secundaria. Las unidades de inductancia son μH, mH o H. La resistencia es la parte real de la impedancia. Las unidades de resistencia son mΩ o Ω.

#### **Modo L+Q**

La inductancia se muestra en la pantalla primaria y la Q en la pantalla secundaria. Las unidades de inductancia son μH, mH or H.

#### **Modo C+R**

La capacitancia se muestra en la pantalla primaria y el paralelo de resistencia R, se muestra en la pantalla secundaria. Las unidades de capacitancia son pF, nF, o μF. Las unidades de la resistencia son Ω or kΩ.

#### **Modo C+D**

La capacitancia se muestra en la pantalla primaria y el factor de disipación en la pantalla secundaria.

### Modo AUTOMÁTICO

ST determina qué modelo de componentes es la más exacta representación de los DUT y selecciona el par de parámetros adecuado. La determinación se hace de la siguiente manera:

- Si  $|Q| < 0,125$  la unidad selecciona R.
- Si  $Q > 0,125$  la unidad selecciona el modo L+R o L+Q (depende de la configuración del usuario).
- Si  $Q < -0,125$  y la unidad está en modo de series, selecciona el modo C+R o C+D.

## Estructuras de Menú y Funciones

Esta sección describe la estructura de menús y parámetros de configuración:

- Menú principal - Cubre menú principal características
- Menú de Sistema - Cubre sistema de menú de funciones
- Menú Sonido - Cubre los ajustes de sonido
- Menú de Pantalla - Cubre configuración de pantalla
- Menú de Servicio - Cubre las funciones de servicio
- Menú de Medición - Cubre las funciones de medición y los ajustes
- Menú de Modo - Describe los modos de medición
- Menú de Ajuste - Describe cómo configurar los parámetros de medición

### Información general

#### Estructura de menús

Extensión del Menú      Configuración Actual



Función Seleccionada

El cursor de configuración actual indica el ajuste actual. Gire el botón Jog Dial a la izquierda o la derecha hasta la opción de menú deseada y pulse Jog Dial para seleccionar.

### Menú principal



Menú principal se utiliza para acceder al sistema de menú, la medición del menú o para volver a los parámetros de medición de estado por defecto.

Seleccione AUTOSET para establecer parámetros de configuración por defecto.  
Seleccione SYSTEM interfaz de usuario para cambiar los parámetros.  
Seleccione MEASURE para especificar la configuración de la medición.

## Menú de Sistema



Menú de Sistema se utiliza para acceder a la configuración del sistema y las funciones.



### Menú de Sonido

El menú Sonido se usa para cambiar el sonido para la confirmación de medición. Seleccione OFF (ajuste predeterminado) para desactivar el sonido, excepto operación Jog Dial. Seleccione ON para permitir el sonido de la confirmación de medición.

### Menú de Pantalla



El menú de pantalla se usa para cambiar la configuración de la pantalla.

Seleccione RIGHT (derecho) a establecer modo de visualización "mano derecha". Seleccione la LEFT (izquierda) para establecer modo de visualización "zurdo". Seleccione CONTR para ajustar el contraste de la pantalla. Gire Jog Dial a la izquierda o a la derecha para cambiar el contraste. Presione Jog Dial para salir del menú.



Seleccione TIMEOUT para ajustar "espera" de tiempo. Gire Jog Dial a la izquierda o derecha para cambio de valor de tiempo (10 seg - 200 seg) Pulse Jog Dial para salir del menú.

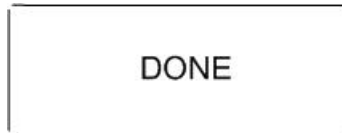
### Menú de Servicios



Menú de Servicio se utiliza para realizar funciones de servicio.

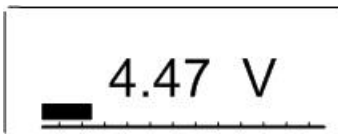
OFFSET (DESPLAZAMIENTO)

Seleccione la función OFFSET para realizar la calibración de la tensión de corriente compensada. Realizar esta función antes de iniciar la medición de tensión para una mejor precisión.



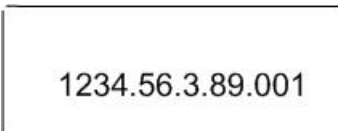
BATTERY (Bateria)

Seleccione BATTERY para medir el voltaje de la batería. Pulse Jog Dial para salir del menú.



NÚMERO DE SERIE

Seleccione S/N para mostrar el número de serie del dispositivo.

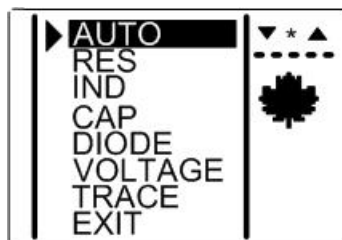


**Menú de mediciones**

Modos de medición y ajustes.



Menú de Modos



El modo de menú se utiliza para definir el modo de medición. Para medición automática seleccionar AUTO (por defecto). Seleccione RES, IND, PAC, Diode, LA MÁQUINA DE TENSIÓN o elementos de menú a medida deseable componente o parámetro en consecuencia.

**Modo AUTO**

Seleccione el modo AUTO para medición automática de la inductancia, capacitancia y resistencia. Nota: Los dispositivos en modo AUTO utiliza por defecto 1kHz frecuencia de ensayo y ha limitado la capacidad de sensibilidad para las pequeñas y inductancia.

**Modo RESistance (RESistencia)**

Activar el modo de medición de resistencia. Consulte la sección CARACTERÍSTICAS DE MEDICIÓN para más información.

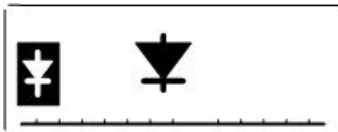
**Modo INDuctance (INDuctancia)**

Activar el modo de medición de inductancia. Consulte la sección CARACTERÍSTICAS DE MEDICIÓN para más información.

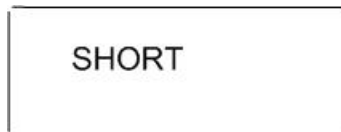
**Modo CAPacitance (CAPacitancia)**

Activar el modo de medición de capacitancia. Consulte la sección CARACTERÍSTICAS DE MEDICIÓN para más información.

**Modo Diode (Diodo)**

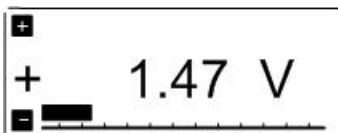


ST muestra automáticamente la polaridad de los diodos. Si es en corto diodo siguiente mensaje aparece en pantalla:



**Modo Voltage (Volaje)**

Activar el modo de medición de voltaje DC. Rango de tensión de entrada es de + /- 8V.

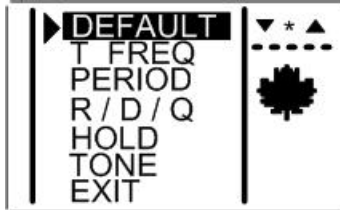


Nota: ST muestra automáticamente la polaridad del voltaje de entrada.

## Modo Trace



Seleccione el modo TRACE para mostrar en pantalla imagen tipo osciloscopio de la señal dinámica de entrada en tiempo real. Para cambiar la frecuencia de muestreo a su vez, gire el botón Jog Dial a la IZQUIERDA o DERECHA. Para salir pulse el botón Jog Dial. El rango de señal de entrada es + /-8V.

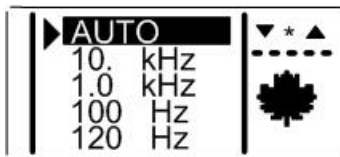


## Menú de Configuraciones

### DEFAULT (Por defecto)

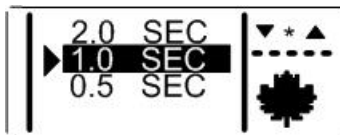
La configuración por defecto es óptima para llevar a cabo una gama totalmente automática de mediciones de resistencia, inductancia y capacitancia.

### Test FREquency (Frecuencia de Prueba)



Para medición automática seleccionar AUTO (por defecto). Seleccione la frecuencia fija de ensayo para mediciones específicas, como muy pequeñas o de gran capacidad (menos de 50pF o más de 100uF) o de inductancia.

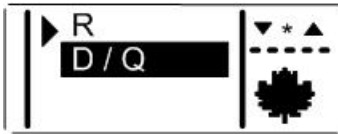
### PERIOD (Periodo)



El menú de Periodo se utiliza para establecer periodos entre las mediciones. Periodo Corto de tiempo reducirá la duración de la batería. Utilizar para establecer tiempo entre las mediciones.

Nota: Corto plazo puede reducir la duración de la batería.

### R/D/Q



Utilice el menú para configurar los parámetros secundarios de pantalla.

Las siguientes combinaciones están permitidas:

- C + R resistencia capacitancia
- C + D capacitancia factor de disipación
- L + R inductancia resistencias
- L + Q inductancia factor de calidad

#### HOLD readings (Lecturas "HOLD")



Permite mantener la última lectura en la pantalla.

#### TONE (Tono)



Activar o desactivar el modo TONE para mediciones de baja resistencia. Consulte la sección CARACTERÍSTICAS DE MEDICIÓN para más información.

### **FUNCIONES DE MEDICION**

Esta sección describe las funciones específicas y los ajustes de ST.

- Medición de resistencia - Cubre las mediciones de resistencia.
- Medición de capacitancia - Cubre mediciones de capacitancia.
- La medición de inductancia - Cubre mediciones de inductancia.
- Prueba de diodos - Describe las pruebas de propósito general de diodos.
- La medición de tensión - Cubre las mediciones de tensión y modo dinámico TRACE para señales.

### **Resistencia de Medición**

Prueba de frecuencia:	1 kHz
Señal de prueba de amplitud:	940 mVp-p (típico) de onda sinusoidal
Impedancia de fuente:	400 ohmios
Período de prueba:	1 SEC (por defecto)

#### Medición de pequeña resistencia

Hay algo de compensación en la resistencia, lo que refleja puntas de resistencia, y los contactos entre las puntas y DUT. El valor típico de desplazamiento es inferior a 25 mΩ. El valor de desplazamiento se debe utilizar en el cálculo de la resistencia.

### Opciones de medida:

Hay un modo de audio controlada por modo TONE de configuración:

Si la resistencia medida es inferior a 1 Ohm de señal de sonido cambia el tono de acuerdo con la medida de resistencia. El tono amante representa menor resistencia. Si la resistencia medida es superior a 1 Ohm el número de pitidos representa la resistencia medida.

Rango	Número de Pitidos
1 $\Omega$ - 10 $\Omega$	1
10 $\Omega$ - 20 $\Omega$	2
20 $\Omega$ - 30 $\Omega$	3
30 $\Omega$ - 40 $\Omega$	4

**La opción TONE está deshabilitada por defecto.**

### **Capacitancia de Medición**

Prueba de frecuencia: 0.1kHz, 1 kHz, 10 kHz  
Señal de prueba de amplitud: 940 mVp-p (típico) de onda sinusoidal  
Impedancia de fuente: 400 ohmios  
Período de prueba: 1 SEC (por defecto)

En modo AUTO Smart Tweezers selecciona automáticamente la mejor frecuencia de ensayo y es capaz de medir la capacitancia de 4 pF a 4999  $\mu$ F. Si usted necesita medir capacitancia menor de 4 pF utilice la configuración manual de la frecuencia.

Rango	Frecuencia de prueba óptima
<10000pF	10 kHz
10001pF- 1 $\mu$ F	1 kHz
> 1 $\mu$ F	100 Hz

Nota: Debido al bajo nivel de la señal de prueba ST puede mostrar lecturas de la capacitancia inferiores (alrededor del 60% del valor real) para algunos tipos de condensador cerámico (tipo X5R).

Hay algunos pequeños desbalances de capacitancia que reflejan las sondas de capacitancia y dependen de la distancia entre las puntas (tamaño de componente medido). El valor de desplazamiento se debe utilizar en el cálculo de capacidad real.

La siguiente Tabla muestra los valores de desplazamiento típicos para diferentes tamaños de componentes:

Tamaño de componente	Desplazamiento, pF
1206	1.58
0805	1.60
0603	1.65
0402	1.70

## Inductancia de Medición

Frecuencia de Prueba: 0.1kHz, 1 kHz, 10 kHz  
Señal de prueba de amplitud: 940 mVp-p (típico) de onda sinusoidal  
Impedancia de fuente: 400 ohmios  
Período de prueba: 1 SEC (por defecto)

En modo AUTO ST selecciona automáticamente la mejor frecuencia de ensayo y es capaz de medir la inductancia a partir de 1  $\mu$ H a 1kH. Si usted necesita medir una inductancia de 5 $\mu$ H o inferior a más de 1 mH utilice el manual de los ajustes de frecuencia:

Rango	Frecuencia de prueba óptima
<100 $\mu$ H	10 kHz
100 $\mu$ H -100 mH	1 kHz
> 100 mH	100 Hz

## Voltaje de Medición

Mediciones de voltaje DC.  
Resistencia de entrada: 1 M $\Omega$  + / - 1%  
Rango de Medición: -8V a +8 V DC

Antes de realizar las mediciones, por favor, realice la calibración y compense el cambio de posición de diapositivas.

Procedimiento de calibración:

1. Seleccione CALIBRATION (CALIBRACIÓN) en función de menú
2. Recortar las puntas y esperar hasta que el mensaje DONE (LISTO) aparece en pantalla.
3. Liberar las puntas. El dispositivo está listo para realizar la medición de voltaje de CC.

Indicación de las señales dinámicas en tiempo real:

Rango de tensión de entrada: -8V a +8 V AC  
Resistencia de entrada: 1 M $\Omega$

La frecuencia de actualización es limitada por el rendimiento de la pantalla LCD. Definido por el usuario, la frecuencia de actualización permite ver relativamente rápido o lento algunos eventos. Antes de realizar las mediciones debe cambiar el interruptor del mando posición (slide switch position).

## **MANTENIMIENTO**

### **Mantenimiento general**

Suciedad o humedad en las puntas de medición puede afectar la precisión. Limpie regularmente las puntas. No use productos abrasivos o disolventes.

Para limpiar utilice los siguientes consejos:

1. Sacudir toda la suciedad que pueda haber en las puntas.
2. Remoje un algodón con alcohol. Pase un hisopo alrededor de cada punta.

### **Baterías**

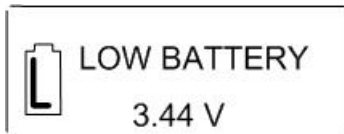
ST utiliza tres pilas 1.4V - 1.5V tipo botón, el tamaño es 11.2x5.6 mm.

Pilas alcalinas tipo: LR44, 357A, SG13, A76, GE13, etc L1154.

Tipo de pilas de zinc aire: ZA675, VT675, XL675, 675A, etc.

### **Indicación de batería baja**

El mensaje de batería baja y el icono de batería en la pantalla es una indicación de que las pilas están bajas y deben ser sustituidas. La advertencia aparece cuando el voltaje de la batería cae por debajo de 3.45v - las pilas están agotadas, cerca de un 90%. La unidad está todavía en funcionamiento durante un corto tiempo, sin embargo las baterías deben sustituirse tan pronto como sea posible.



### **Para reemplazar las baterías:**

1. Quite los tres tornillos y levante la tapa.
2. Sustituir las pilas, según el signo "+" y "-".
3. Asegurar la cubierta.

### **Solución de problemas**

Si parece que hay un fallo de funcionamiento durante el funcionamiento del dispositivo, los siguientes pasos deben realizarse con el fin de aislar la causa del problema:

1. Restablecer el dispositivo mediante la sustitución de las baterías.
2. Compruebe la posición "slide switch". Si es necesario, cambie la posición y reinicie el dispositivo de nuevo.
3. Compruebe las pilas. Si es necesario, debe cambiarlas.
4. Revise el manual de instrucciones para posibles errores en el procedimiento operativo.

**PRECAUCIÓN:** Con excepción de la sustitución de la batería, una reparación del aparato sólo debe ser realizada por un centro de servicio técnico autorizado o por personal calificado.

## **REQUERIMIENTOS DE VERIFICACION Y ETIQUETA**

Este dispositivo cumple con la Parte 15 del Reglamento de la FCC.

El funcionamiento está sujeto a las dos condiciones siguientes:

1. Este dispositivo no puede causar interferencias perjudiciales, y,
2. Este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, incluyendo interferencias que puedan causar un funcionamiento no deseado.

## APENDICE A. ESPECIFICACIONES

### Especificaciones técnicas

Frecuencia de prueba de modo AC: 1 kHz, 10 kHz, 120 Hz, 100 Hz  
Frecuencia de ensayo de precisión: 0,25%  
Prueba de nivel de señal: 940 mVp-p + / - 20 mV onda sinusoidal  
Fuente de impedancia: 400Ω + / - 5%

Parámetro	Rango de medición	Calidad de medición
Resistencia	5 Ω - 999 kΩ	< 1.0%
	0.1 - 9.9 MΩ	< 5.0%
Capacitancia	10 pF - 100 uF	< 3.0%
	0.5 pF - 4999 uF	< 5.0%
Inductancia	10 uH - 99 mH	< 3.0%
	0.5 uH - 999 mH	< 5.0%
Voltaje DC **	0V - 8V	< 1.0%

\* En frecuencias de ensayo óptimas, tiempos, sin compensar calibración.

\*\* Necesario compensar calibración de voltaje DC

Lectura de modo AUTO: parámetro dominante

Equivalente circuito: Paralelo para C / R  
Serie de L / R

Modo Manual Lea-out: dominantes o parámetro secundario  
Equivalente circuito: en serie o paralelo

Medición de frecuencia de actualización: hasta 4 mediciones / S

Tipo de pila: 1,5 V LR44 (357A) alcalinas o de zinc  
Aire

Duración de la batería: 70 horas con típicos alcalinos,  
200 horas con pilas zinc aire

Calibración: Recomendado intervalo de 1 año  
Calibración trazable NIST

### Especificaciones Físicas

Tamaño: 14,0 x 2,5 x 3,0 cm (3,94 x 0,9 x 1,5 in)  
Peso: 53 gramos (0,11 libras)

### Condiciones ambientales

Temperatura de funcionamiento: 0 ° C a 50 ° C  
Temperatura de almacenamiento: -40 ° C a 70 ° C  
Humedad relativa: del 0% al 90% (0 ° C a 35 ° C)  
Altitud de funcionamiento: 0 - 2000 metros

**EMC:** Según el reglamento CE 89/336, de emisión de acuerdo FCC15 Clase B.

## APENDICE B. PROGRAMACIÓN ORIGINAL

### Configuración predeterminada después de RESET

Modo de sonido:	OFF
Modo DISPAY:	Derecho
Contraste:	los ajustes de fábrica (medio)
PERIODO lecturas:	1 seg
Modo de medición:	AUTO
Modo frecuencia de ensayo:	AUTO
CALIBRACIÓN Offset:	los ajustes de fábrica

### Configuración predeterminada después de comando AUTOSET

Modo de sonido:	OFF
DISPAY modo:	Sin cambios
Contraste:	Sin cambios
PERIODO lecturas:	1 seg
Modo de medición:	AUTO
Modo frecuencia de ensayo:	AUTO
CALIBRACIÓN Offset:	Sin cambios

**APENDICE C. FORMA PARA SOLICITUD DE SERVICIO**

Modelo No. \_\_\_\_\_ Serie No. \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Compañía \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_ Teléfono No \_\_\_\_\_

Lista de todos los ajustes de control, describir problema y casillas de verificación que aplican

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Encendido/Apagado**

- Problema en encendido
- Problema en apagado
- Otro \_\_\_\_\_

**LCD**

- No hay imagen en LCD
- Faltan líneas horizontales o verticales
- Mal contraste
- Otro \_\_\_\_\_

**Mecánico**

- Jog Dial
- Slide Switch
- Puntas
- Otro \_\_\_\_\_

**Mediciones**

- Componente SMT                       Componente no-SMT
- Es una medida de circuito?

**Capacitancia**    **Inductancia**    **Resistencia**

Tipo (ceramic, tantalum, etc) \_\_\_\_\_

Valor (uF, pF, uH, Ω, etc.) \_\_\_\_\_

Frecuencia de Prueba? \_\_\_\_\_ Temperatura? \_\_\_\_\_ Humedad? \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

Información adicional (adjuntar hojas adicionales de ser necesario)  
Mostrar un diagrama de bloques de su medida incluyendo todos los dispositivos conectados (si la máquina está encendida o no). Si procede, describa la fuente de la señal.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Calibración (Se requiere certificado de calibración)

Asegúrese de incluir nombre, dirección e email en esta forma.

## APENDICE D. ESPECIFICACIONES

Parámetro	Rango de Medición	Calidad de medición*
Resistencia	1Ω - 999 kΩ	< 1.0%
	0.1 - 9.9 MΩ	< 5.0%
Capacitancia	10 pF - 100 uF	< 3.0%
	0.5 pF - 4999 uF	< 5.0%
Inductancia	10 uH - 99 mH	< 3.0%
	0.5 uH - 999 mH	< 5.0%
Voltaje DC **	0V - +/-8V	< 1.0%

\* En frecuencias de ensayo óptimas, tiempos, sin compensar calibración.

\*\* Necesario compensar calibración de voltaje DC

### Compensación típica:

Resistencia: ≤ 25 mΩ

Capacitancia: 1,65 pF

Inductancia: 0.15 uH

El valor de compensación debe restarse del resultado de la medición de componentes de pequeño valor (R <10Ω, C <100 pF, L <10 uH).

Parámetro	Rango de Medición	Calidad de medición*
Resistencia	< 9.9 MΩ	1 kHz
Capacitancia	< 9999 pF	10 kHz
	10000 pF - 1 uF	1 kHz
	> 1 uF	100 Hz
Inductancia	0.5 uH - 99 uH	10 kHz
	100 uH 99 mH	1 kHz
	> 100 mH	0.1 kHz

### Rango Máximo de medida

R Resistencia: 0,05 Ω a 9,9 MΩ

C Capacitancia: 0.5 pF a 4999 uF

L Inductancia: 0.5 uH a 999 mH

Factor de calidad Q: 0,002 a 500 \*

Factor de disipación D: 0.002 a 500 \*

V de voltaje de CC: de 0 a + /-8V

### Resolución máxima

Impedancia/resistencia Z o CCR: 10 mΩ

C Capacitancia: 0.1 pF

L Inductancia: 0.1 uH

Factor de calidad Q: 0.001

Factor de disipación D: 0.001

Ángulo de fase F: 0,1 grados

Tensión de corriente V: 0,8 mV

\* Indicación de los parámetros no se aplican en algunas versiones