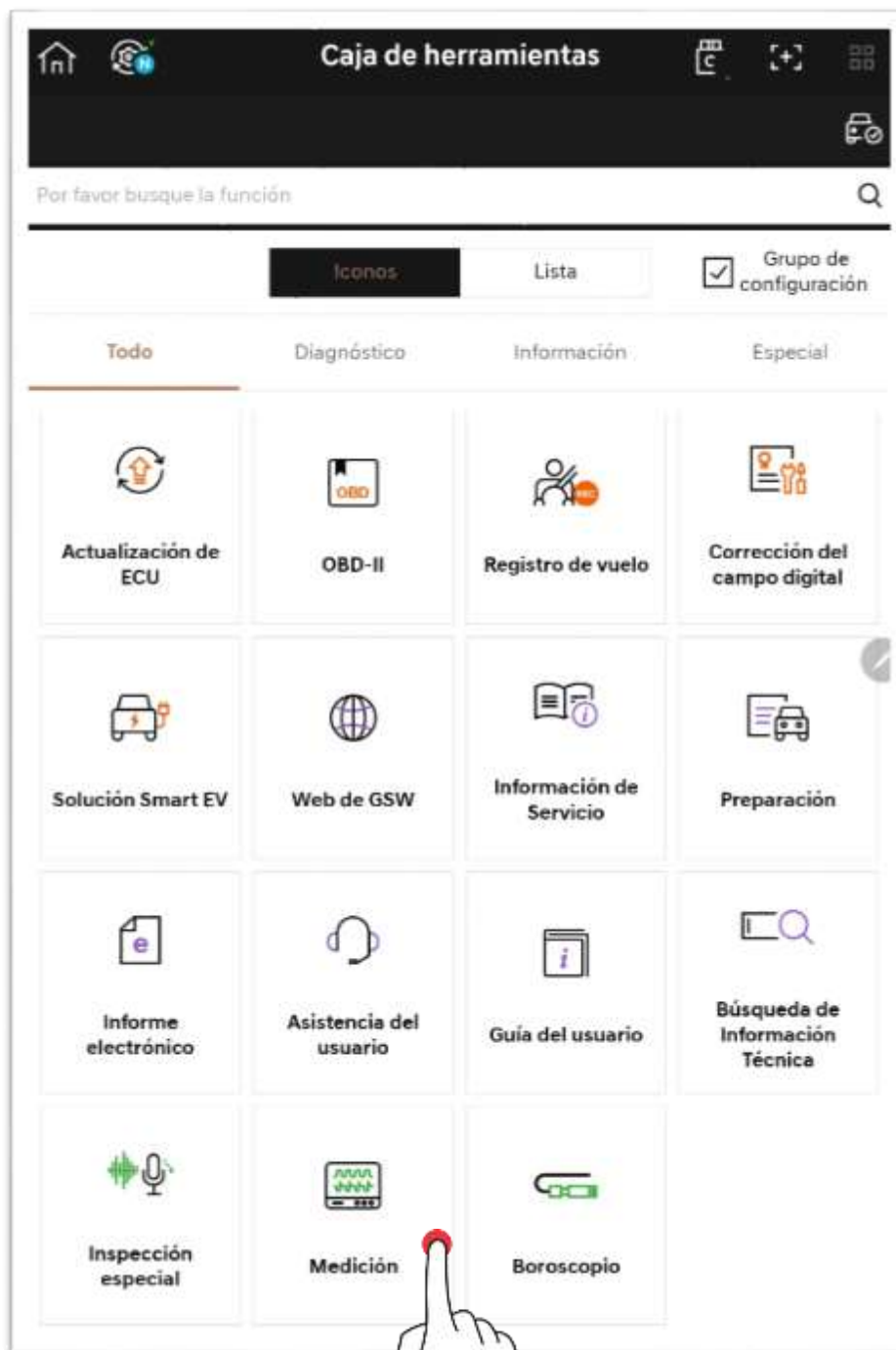


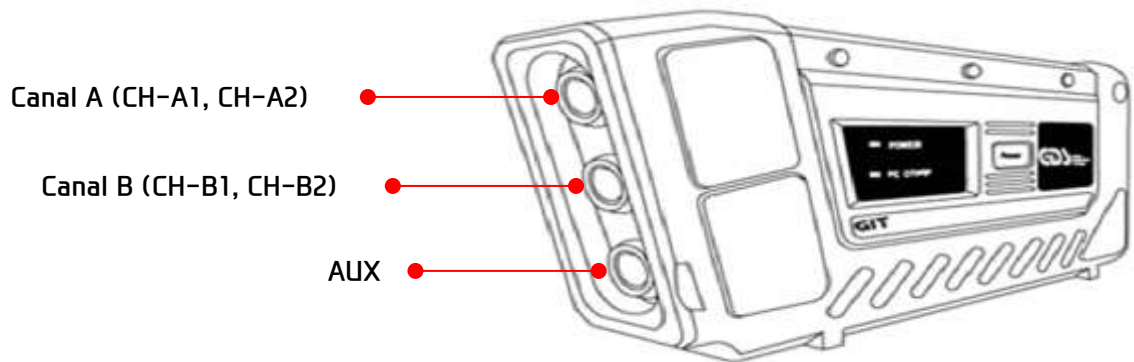
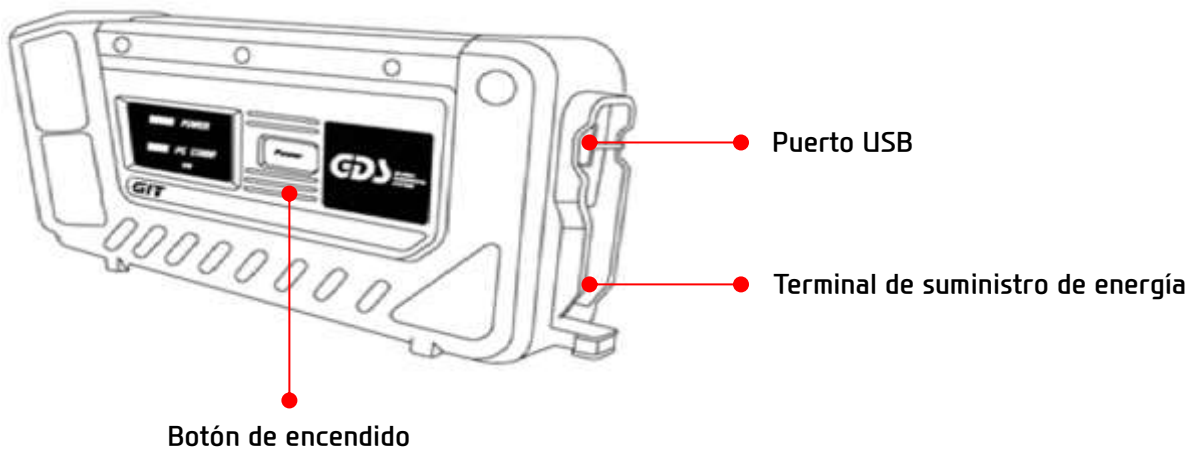
## Diagnóstico de experto : medición

Esta función utiliza el módulo de predicción VMI para medir la forma de onda real del sensor y el actuador y utiliza la función de simulación para diagnosticar el vehículo.



# Requisitos del hardware

## Módulo VMI

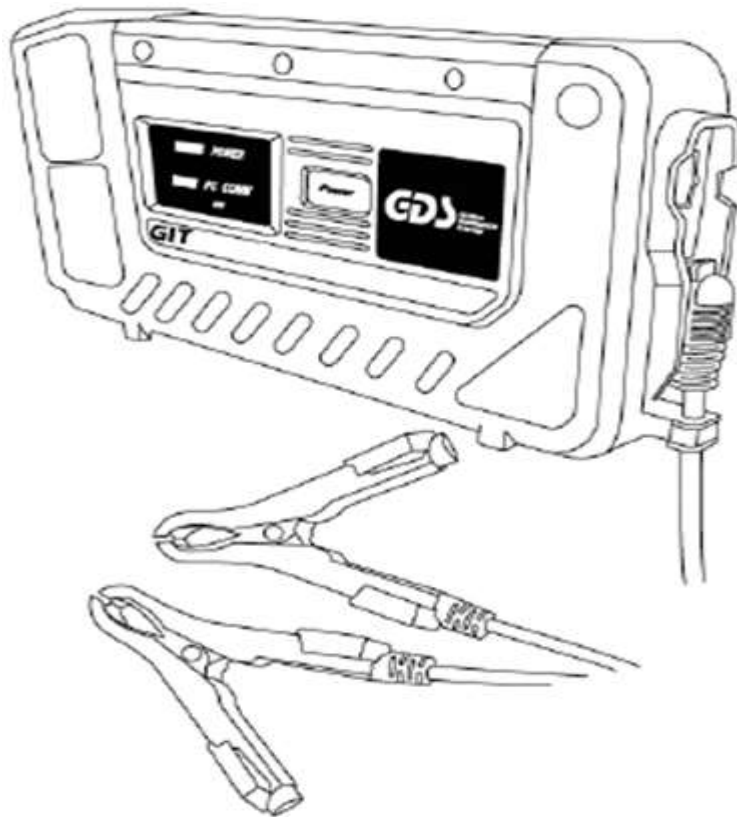


## Conexión del cable de alimentación

VMI utiliza la batería del vehículo como alimentación.

Utilice el cable de batería VMI para conectar la parte roja del cable al terminal (+) de la batería y su parte negra al terminal (-).

El cable de la batería VMI está aislado para evitar cortocircuitos al conectarlo al vehículo. Para conseguir un mejor uso, cada clip tiene un orificio para insertar la sonda de canal.



### Precaución

Al conectar el cable de alimentación, tenga cuidado para no cambiar la polaridad de la batería.

## Conexión de cable USB

Para conectar el VMI con la tableta, se necesitan cables USB y OTG como se muestra a continuación.

\* El VMI no admite la comunicación inalámbrica.



### Precaución

No utilice otros cables USB aparte del cable USB (P/No G1XDDCA007) suministrado por GIT. La conexión USB puede volverse inestable.

## Colocación y precauciones de VMI

- ✓ No coloque ni cuelgue el cuerpo principal del VMI cerca de una bombilla.
- ✓ Cuando conecte la sonda de canal al cuerpo principal del VMI, compruebe la ubicación de la llave y la inserción.
- ✓ Para quitar el cable SB, presione la pestaña de bloqueo del USB en el cuerpo principal del VMI y tire del cable USB para quitarlo.
- ✓ Al realizar la medición, asegúrese de que cables como el cable USB, el dispositivo de alimentación de CC y la sonda de canal no interfieran con el actuador del vehículo (ventilador de refrigeración, correa del ventilador, etc.).
- ✓ No utilice corriente (CA) de 110 V o 220 V utilizando el cuerpo principal del VMI. Podría provocar un daño grave al VMI.
- ✓ Cuando se utiliza un osciloscopio, la alimentación del VMI se debe suministrar mediante la batería del vehículo.

## Requisitos generales

Artículo		Requisito
Microcontrolador		ARM9 (S3C2410A) @ 208 MHz
Memoria		RAM 32 MByte ROM 32 MByte
Tensión de funcionamiento		7~35 V/CC
Temperatura	Funcionamiento	0 °C - 50 °C (32 °F - 122 °F)
	Almacenaje	-20 °C - 80 °C (-4 °F - 176 °F)
Humedad	Funcionamiento	No condensado @ 0 °C - 10 °C (32 °F - 50 °F)
		95% RH @ 10 °C - 30 °C (50 °F - 86 °F)
		70% RH @ 30 °C - 50 °C (86 °F - 122 °F)
	Almacenaje	No condensado @ -20 °C - 80 °C (-4 °F - 176 °F)
Consumo de energía		Condición general de 5 W @ 12 V (20 V rango de osciloscopio)
Modo operativo		Osciloscopio, multímetro, prueba de simulación
Material		Carcasa (PC + ABS), cubierta (TPE)
Tamaño del producto		235 × 109 × 60 mm
Peso		Aproximadamente 730 g
Especificación de comunicación por cable (tableta)		Bus serie universal (USB)

## Osciloscopio

Artículo		Requisito
Rango de tensión	2 CH	$\pm 400$ mV, $\pm 800$ mV, $\pm 2$ V, $\pm 4$ V, $\pm 8$ V, $\pm 20$ V, $\pm 40$ V, $\pm 80$ V, $\pm 200$ V, $\pm 400$ V
	4 CH	$\pm 4$ V, $\pm 8$ V, $\pm 20$ V, $\pm 40$ V, $\pm 80$ V, $\pm 200$ V, $\pm 400$ V
Rango de tensión de línea a línea de CC medible	$\pm 400$ mV - $\pm 2$ V	$\pm 20$ V <sup>1)</sup>
	$\pm 4$ V - $\pm 80$ V	$\pm 200$ V
	$\pm 200$ V - $\pm 400$ V	$\pm 400$ V
Rango de tiempo	2 CH	100 $\mu$ s, 200 $\mu$ s, 500 $\mu$ s, 1 ms, 2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s
	4 CH	200 $\mu$ s, 400 $\mu$ s, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 10 ms, 20 ms, 40 ms, 100 ms, 200 ms, 400 ms, 1 s, 2 s, 4 s
Velocidad de muestreo	2 CH	Máximo 500 k sps por canal simultáneamente (modo pico)
	4 CH	Máximo 250 k sps por canal simultáneamente (modo pico)
Resolución vertical		10 bits
Modo de muestreo		Modo general/Modo pico
Acoplamiento AC/CC		Soportable
Impedancia de entrada		2 M $\Omega$ en el lado de tierra de potencia

### Precaución

- ✓ Cuando se mide voltaje de línea a línea en modo de 2 canales para un vehículo comercial que utiliza una tensión de 20 V o más, incluso si la tensión medida está en el rango entre 400 mV y 2 V, no se mide de manera normal si el rango del osciloscopio está configurado en 400 mV - 2 V.

En el caso de un vehículo que utiliza 20 V o más tensión, realice la medición después de cambiar el rango de tensión del osciloscopio a 4 V - 80 V.

P.ej., en el caso de que se de una tensión de línea a línea de 500 mV entre el terminal B del generador de un vehículo comercial y el terminal batter +, se puede medir de manera normal estableciendo el rango de tensión del osciloscopio en 4 V - 80 V y no en 400 mV. - 2 V.

## Multímetro

Artículo	Requisito
Rango de tensión de CC	$\pm 400$ mV, $\pm 4$ V, $\pm 40$ V, $\pm 400$ V/Rango automático que se aplicará
Rango de tensión de resistencia	0,1 $\Omega$ - 10 M $\Omega$ /Rango automático que se aplicará
Rango de frecuencia	1 Hz - 10 kHz/Nivel de umbral de frecuencia: 2,5 $\pm$ 0,5 V
Rango de trabajo	0,1 % - 99,9 % @ 1 Hz - 100 Hz
	1,0 % - 99,0 % @ 100 Hz - 1 kHz
	3,0 % - 97,0 % @ 1 kHz - 3 kHz
	5,0 % - 95,0 % @ 3 kHz - 5 kHz
	10.0% - 90.0% @ 5 kHz - 10 kHz
Rango de ancho de pulso	10 $\mu$ s - 1000 ms

## Simulación

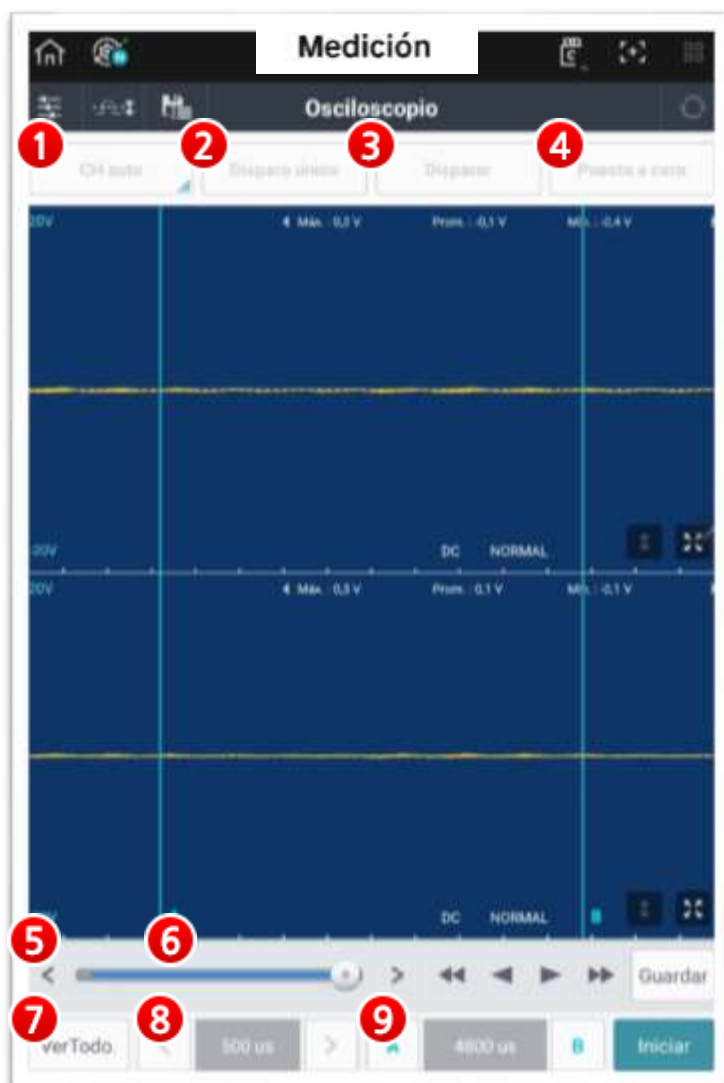
Artículo		Requisito
Salida de voltaje	Rango de salida	0,0 V - 5,0 V
	Parada forzada	Si los datos de salida se desvían del rango de salida (0,0 V - 5,0 V)
Salida de frecuencia	Rango de salida	1 Hz - 999 Hz
	Servicio	50 %
	Nivel de tensión	Máximo: 5 V, Mínimo: 0 V
	Parada forzada	Si los datos de salida en el lado de tierra de potencia se desvían del rango de voltaje de (-) 1.0 V - 6.0 V
Control del actuador	Rango de frecuencia	1 Hz - 999 Hz
	Rango de trabajo	1 % - 99 % @ 1 Hz - 99 Hz (1 % o 10 % por fase)
	Ancho de pulso	10 % - 90 % @ 100 Hz - 999 Hz (menos del 10 % por fase)
	Corriente permitida	Varía según la frecuencia o el servicio.

# Introducción a la función



## Osciloscopio

La función del osciloscopio utiliza un total de 4 canales y se pueden utilizar el modo de 2 canales (separación de tierra) y el modo de 4 canales (común de tierra). A través de la forma de onda medida por la sonda del canal, se pueden medir los valores de los cursores A y B, valor mínimo, valor máximo, valor medio, frecuencia, valores de servicio (-) y deber (+) entre A y B.



## 1. Canal automático

La función del canal automático se configura un entorno adecuado para la medición de antemano, para permitir una inspección conveniente del panel del sensor y el actuador, que son esenciales para hacer el diagnóstico del vehículo.

- **Configuración individual**

El usuario puede configurar el nombre y rango del sensor, etc. para cada canal.



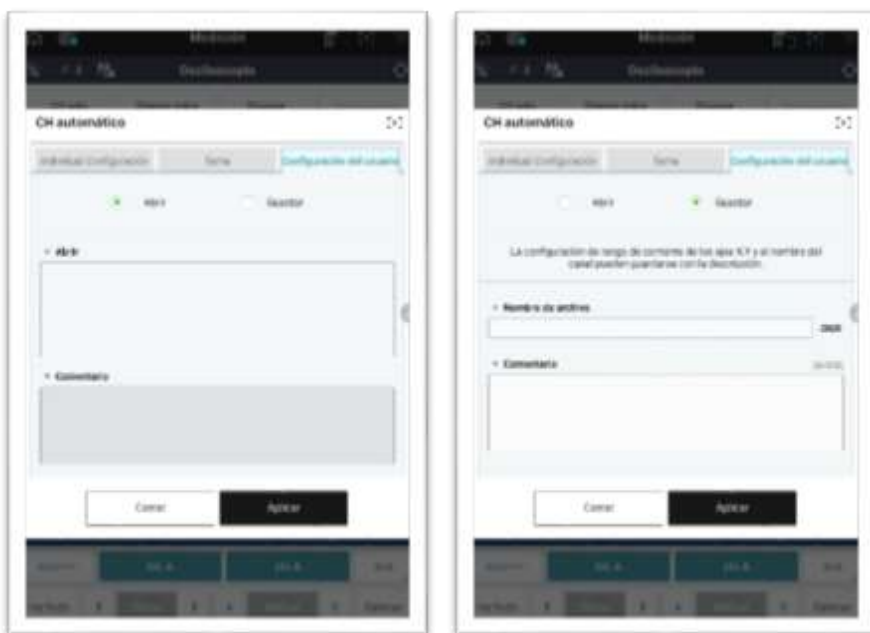
- **Configuración del tema**

Configuración del tema configura un entorno adecuado para la medición para permitir una inspección conveniente del sensor y el actuador, que se deben analizar de manera compleja.



- **Configuración de usuario**

La configuración de usuario permite cargar valores de configuración que el usuario utiliza con frecuencia, además de los valores de configuración guardados en Configuración individual y en Configuración de tema.



## 2. Un lanzamiento

La función de un lanzamiento se detiene automáticamente e indica la señal de forma de onda si el nivel de señal configurado por el usuario es coherente con la señal medida. El modo de disparo único se utiliza cuando el usuario tiene la intención de adquirir datos según cierto tiempo durante una ocurrencia aleatoria como APS1 o APS2. Ayuda al usuario a identificar más fácilmente la ubicación del cambio de forma de onda.

Si se selecciona el botón Un lanzamiento y se coloca un cursor de activación móvil en el área del canal, se activa el botón "Iniciar un lanzamiento". Si el usuario presiona el botón "Iniciar un lanzamiento" en el momento deseado, una vez que se coloca una forma de onda que el usuario desea grabar en el momento deseado, la forma de onda detenida se muestra en la pantalla.



### 3. Activar

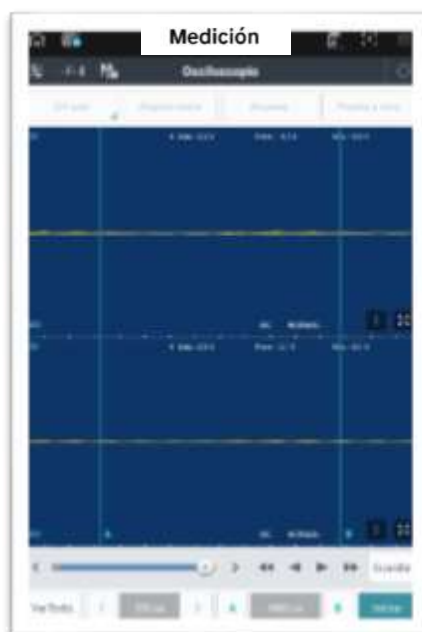
La función de activación permite al usuario tocar el área del canal para mostrar una forma de onda fija, lo que hace que el usuario analice fácilmente la forma de onda.

Al tocar el icono de activación repetidamente, los activadores de los puntos ascendentes y descendentes de la forma de onda se pueden fijar y mostrar o se pueden eliminar.

Pulse el icono de Activación para entrar al Modo de activación, pulse un punto de activación sobre una forma de onda que desee corregir y seleccione el punto de activación.

Cuando selecciona la función de activación, la activación se realiza automáticamente en una forma de onda ascendente. Si vuelve a tocar el botón Activar, se realiza automáticamente la activación en una forma de onda descendente. Si toca el botón Activar por tercera vez, la función Activar se desactiva.

Si no hay formas de onda en la ubicación configurada por el usuario, aparece el mensaje "No activar" en la pantalla.



### 4. Ajuste cero

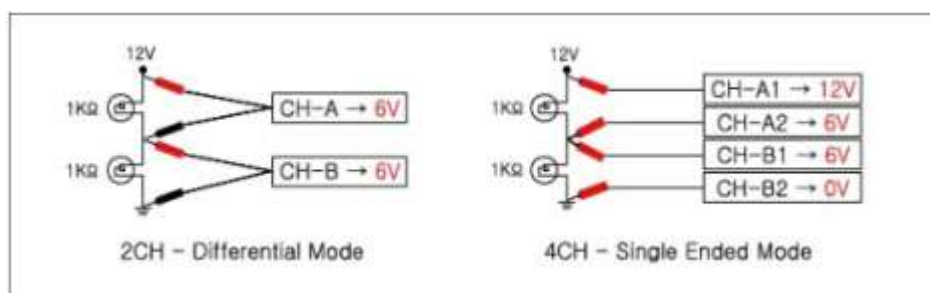
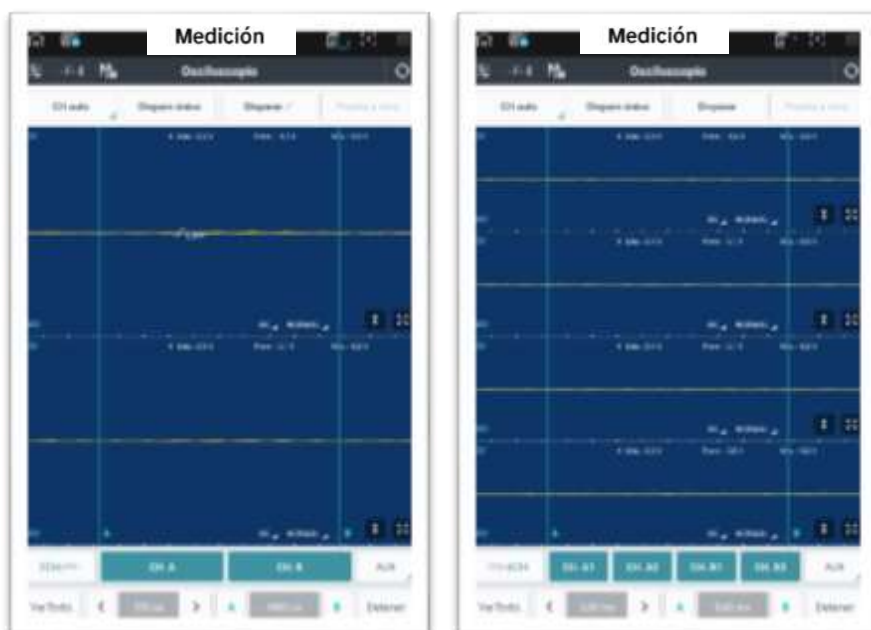
Esta función procede al ajuste cero para una medición precisa cuando se usa el sensor de corriente (corriente alta o baja) y el sensor de presión en la función de opción.

## 5. 2 canales/4 canales

Hay un total de 5 canales disponibles en VMI, que incluyen 4 canales (CH-A1, CH-A2, CH-B1, CH-B2) y canal AUX.

En el modo de 2 canales, para medir 2 señales diferentes, CH-A configura un canal y CH-B configura otro canal entre un total de 2 canales (tierra individual).




En el modo de 4 canales, las sondas de CH-A1, CH-A2, CH-B1 y CH-B2 se utilizan como cada canal. Por lo tanto, se pueden utilizar un total de 4 canales (tierra común), en cuyo caso el clip (-) del cable de la batería VMI se convierte en tierra.



## 6. Canal y AUX

Cada canal se puede encender/apagar o la función de opción se puede utilizar utilizando los canales e iconos de la parte inferior de la pantalla.

La función del sensor de corriente alta/baja se puede encender/apagar utilizando el icono AUX.

	Función para activar/desactivar el canal A.
	El canal B se puede activar/desactivar o configurar para usar el sensor de presión.
	Función para activar/desactivar la función del sensor de corriente alta/baja.



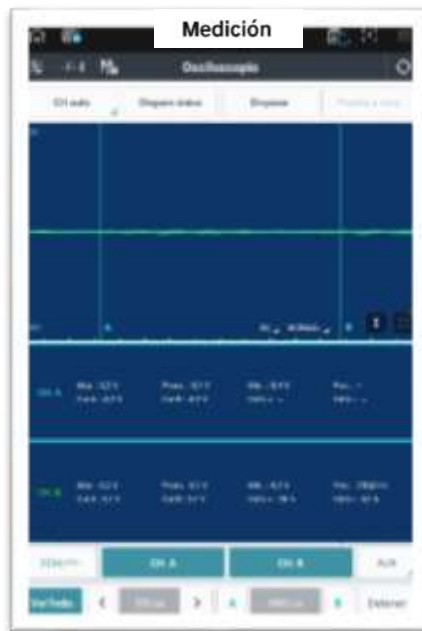
<Canal B>



<AUX>




## 7. Superposición

Para buscar o medir los datos guardados, todas las formas de onda se superponen en una sola pantalla para que los datos de forma de onda se puedan analizar fácilmente. Cada color y cada nombre de forma de las ondas se indican como colores diferentes, para que el usuario pueda identificarlos fácilmente.

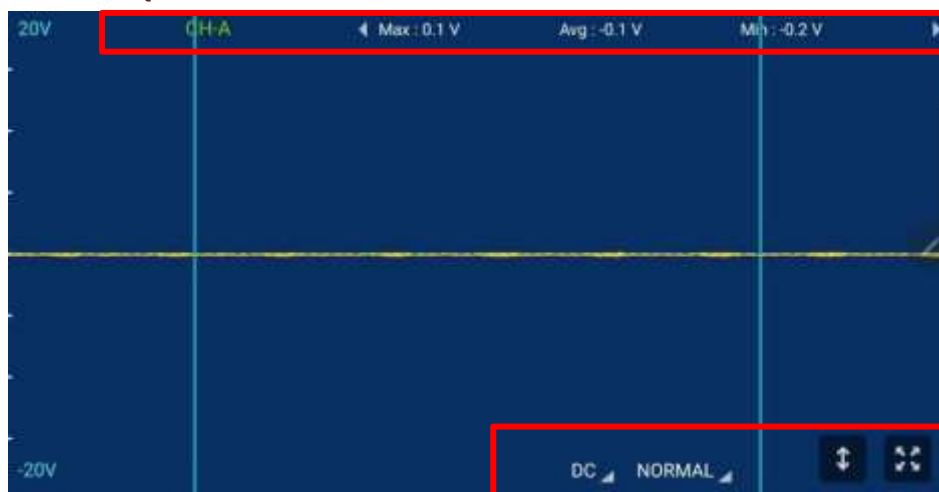






## 8. Ajuste de la escala de tiempo y del cursor

La forma de onda se puede maximizar/minimizar disminuyendo o aumentando la escala de tiempo. Puede mover el cursor para comprobar la diferencia de tiempo entre cursores.

	Función para activar/desactivar el canal A.
	El cursor A o B se puede activar para mover su ubicación. Cuando el cursor está activado, se indica en rojo.
	Indica la diferencia de tiempo entre el cursor A y el cursor B.

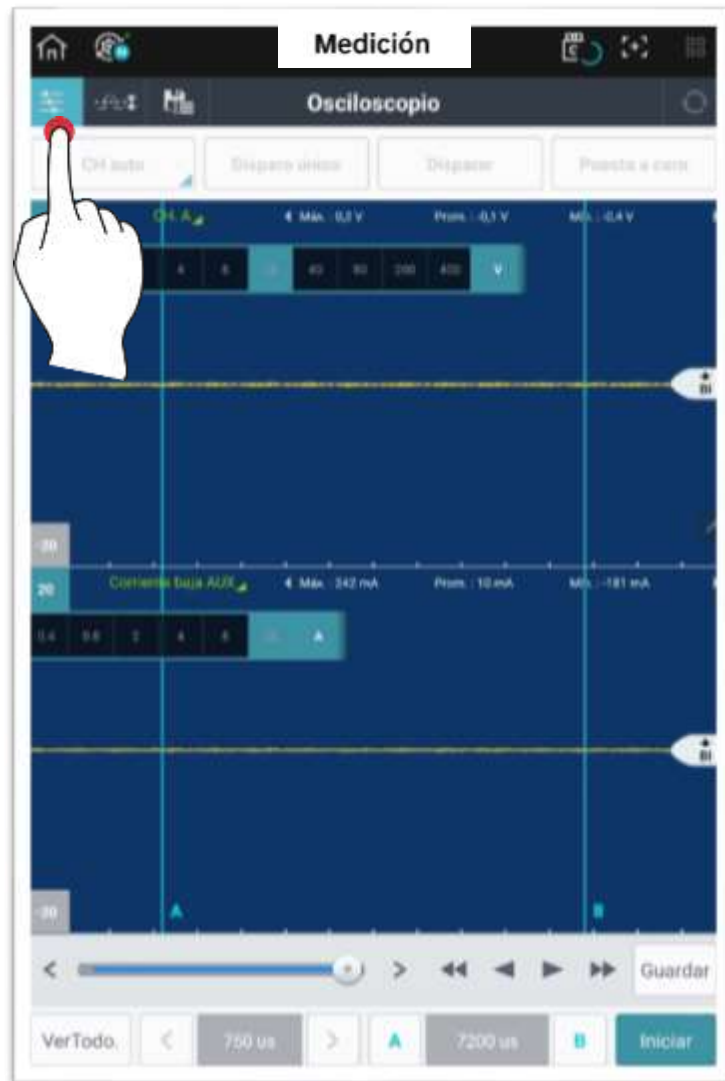
## Descripción de la pantalla



Parte superior	-	Indica nombres y datos actuales que se están midiendo en la pantalla.
Parte inferior	CC	Se utiliza para medir la mayoría de los sensores y es el modo de medición general.
	CA	Dado que la energía del vehículo es una corriente alterna cercana a la corriente continua, está presente el componente de CA. Si la forma de onda de la CC se coloca en la CA, el nivel de potencia se reduce a 0 y la forma de onda se maximiza y se emite. Se utiliza para casos como cuando se mide la tensión de ondulación en el diodo generador, etc.
	NORMAL	Este modo mide los datos mínimos para indicar la velocidad de muestreo (tiempo/sección) en la pantalla. En este modo, como no se muestrean señales como la sobretensión durante un periodo corto, es apropiado para medir sensores con baja velocidad de salida de señal, como el sensor de oxígeno o las señales del actuador.
	Pico	Se utiliza para medir de forma ordenada y precisa la sobretensión, que se indica instantáneamente, como el inyector, la bobina de encendido, varias válvulas solenoides, etc.
		Reconoce la corriente de formas de onda que se emite y la cambia automáticamente al rango óptimo.
		Configura el rango al rango definido por el usuario.
		Envía un canal seleccionado a una pantalla maximizada.
		Reduce la pantalla maximizada a su tamaño original.

## Configuración ambiental

La configuración del entorno en la esquina superior izquierda de la pantalla permite ajustar el nombre del canal, el rango y la ubicación cero, etc.



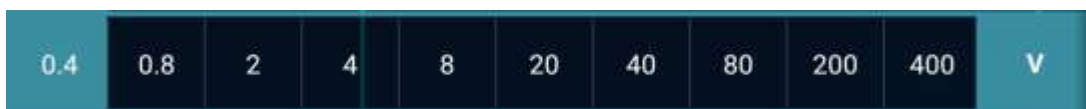
- **Configuración del nombre del canal**

El nombre del canal se puede cambiar seleccionando Nombre del canal.



- **Configuración de rango**

El rango de medición se puede configurar según los datos que se emiten.



- **Ubicación cero**

La ubicación cero se puede configurar según la forma de onda que se está emitiendo.



## Ajuste de umbral automático

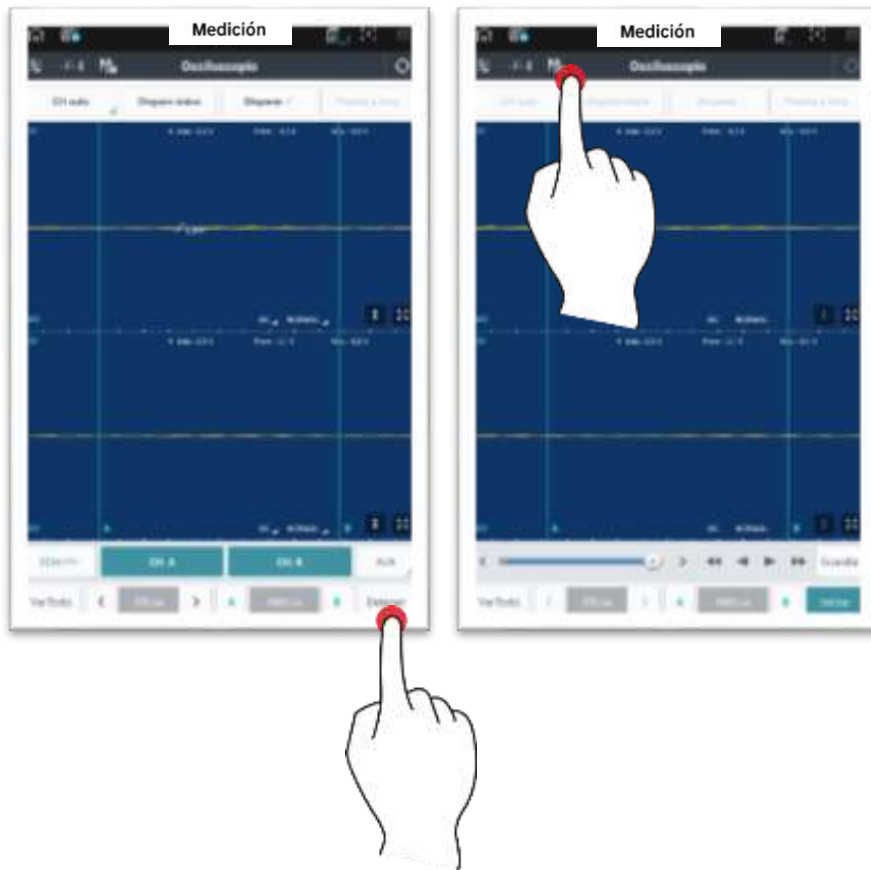
Esta función ajusta la ubicación del umbral necesario para la medición del valor de servicio.



## Guardar y cargar

Si se detiene la función de osciloscopio, se pueden guardar los datos de la forma de onda de salida.

Utilice  el botón en la parte superior para cargar los datos guardados.




## Multímetro

### Medida de la tensión

La tensión utiliza el canal B y mide la diferencia de tensión entre la sonda (-) y la sonda (+).

Como se muestra en la siguiente figura, indica MAX (valor máximo), MIN (valor mínimo), PP (valor máximo-valor mínimo) y AVG (valor promedio), que incluyen el valor actual y la cantidad de cambio se indica como un gráfico en la parte inferior de la pantalla.

Cuando se selecciona el botón  (actualizar) en la esquina superior derecha, se inicializan todos los datos.

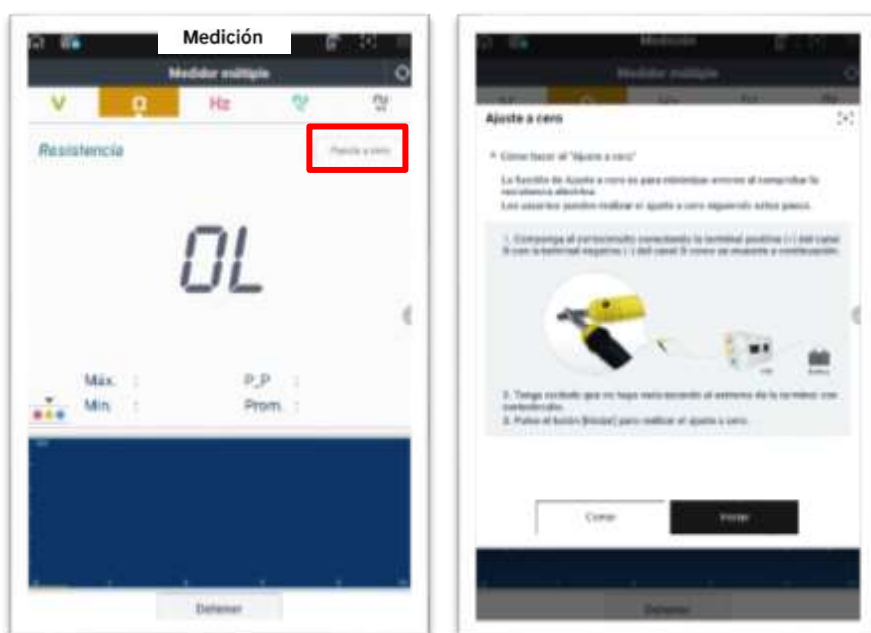


### Precaución

- ✓ No mida tensión de corriente alterna (CA) de 110 V o 220 V. Podría provocar un daño grave al cuerpo principal del VMI.

## Medida de resistencia

La resistencia utiliza el canal B y mide la resistencia entre la sonda (-) y la sonda (+). Como se muestra en la siguiente figura, indica MAX (valor máximo), MIN (valor mínimo), PP (valor máximo-valor mínimo) y AVG (valor promedio), que incluyen el valor actual y la cantidad de cambio se indica como un gráfico en la parte inferior de la pantalla. Para medir un valor exacto, realice siempre el ajuste a cero utilizando la función "Ajuste a cero" antes de realizar la medición. Conecte las sondas (+) y (-) y presione el botón "Ajuste a cero".



## Precaución

- ✓ Mida la resistencia solo cuando el circuito correspondiente para la medición esté APAGADO.  
Si se suministra energía a través de la sonda de canal, el circuito VMI puede dañarse.
- ✓ Como la resistencia se ve afectada por la temperatura y el estado de conexión de la sonda del canal, realice siempre un ajuste a cero antes de medir la resistencia.

## Medida de frecuencia

La frecuencia utiliza el canal B y, como se muestra en la figura siguiente, indica MAX (valor máximo), MIN (valor mínimo), P-P (valor máximo-valor mínimo) y AVG (valor promedio), que incluyen el valor actual.

La frecuencia se indica como Hz o como número de ciclos generados en 1 segundo. Si la pantalla muestra 60 Hz, significa que se generaron 60 ciclos en 1 segundo.



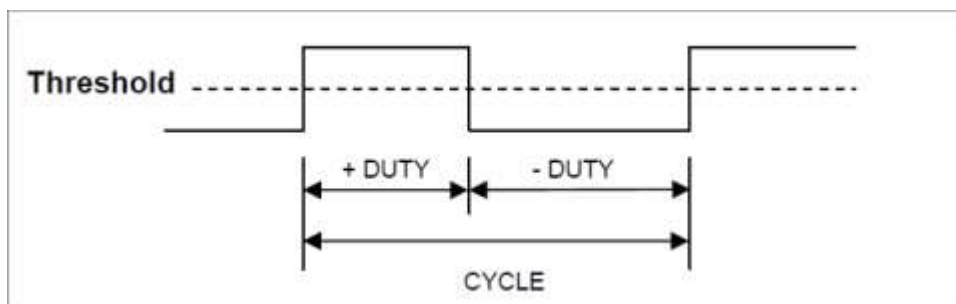
## Precaución

- ✓ Mida la resistencia solo cuando el circuito correspondiente para la medición esté APAGADO.  
Si se suministra energía a través de la sonda de canal, el circuito VMI puede dañarse.
- ✓ Como la resistencia se ve afectada por la temperatura y el estado de conexión de la sonda del canal, realice siempre un ajuste a cero antes de medir la resistencia.

## Medición de servicio

Servicio utiliza el canal B, y su salida indica MAX (valor máximo), MIN (valor mínimo), PP (valor máximo-valor mínimo) y AVG (valor promedio) para 0 % - 100 % de (+) deber y (-) deber.

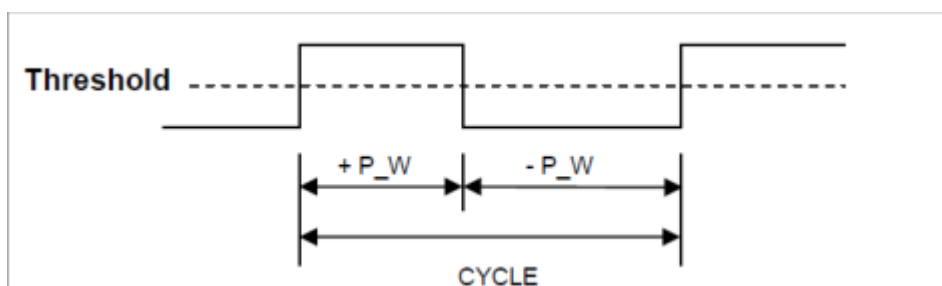
El usuario puede cambiarlo a [servicio (%) +] y [servicio (%) -] para mostrar los datos deseados.



## Medición de ancho de pulso

Pulse utilice el canal B y su salida indica MAX (valor máximo), MIN (valor mínimo), P-P (valor máximo-valor mínimo) y AVG (valor promedio) de (+) ancho de pulso y (-) ancho de pulso.

El usuario puede cambiarlo a [ancho de pulso (ms) +] y [ancho de pulso (ms) -] para mostrar los datos deseados.



## Simulación

La función de simulación se utiliza para inspeccionar el estado de funcionamiento del circuito del solenoide o del sensor, introduciendo la tensión y el pulso correspondiente en la línea de señal (terminal de entrada de la ECU) del sensor o control de servicio.

La prueba de simulación para la salida de tensión y pulso se puede realizar utilizando el canal B.

La prueba de simulación para el control del actuador se puede realizar utilizando el canal A.



### Precaución

- ✓ Si la prueba de simulación y la prueba de funcionamiento se realizan con fuerza, el actuador del vehículo se podría averiar.
- ✓ Si el solenoide del vehículo se utiliza con fuerza durante un periodo determinado, puede causar un impacto negativo en el solenoide del vehículo.
- ✓ Para minimizar la degradación del rendimiento del actuador del vehículo, la simulación y la prueba de funcionamiento se debe completar en poco tiempo.

## Salida de voltaje

La salida de tensión utiliza el canal B y se puede emitir una señal de tensión aleatoria para permitir la inspección de la ECU. La tensión de salida máxima es de 5 V, y el voltaje de entrada se puede ajustar en una unidad de 1 V o 0,1 V utilizando la tecla de flecha.



## Precaución

- ✓ Tenga cuidado para que la sonda (+) y la sonda (-) no se conmuten entre sí.
- ✓ Durante la prueba de simulación, si la tensión del circuito se desvía del rango, el valor indicado se muestra como texto rojo y la prueba de simulación se detiene.
- ✓ Mientras se realiza la función de salida de tensión o pulsos, se debe quitar el conector del sensor.
- ✓ (una vez completada la operación de simulación, introduzca el Diagnóstico para cada Código. Después, elimine los códigos de error generados al quitar el conector).
- ✓ Si se introduce la señal (tensión o salida de pulsos) mientras el conector del sensor está conectado, se puede introducir junto con la señal del sensor a la ECU.

## Salida de pulsos

La función de salida de pulsos utiliza el canal B. En lugar de una determinada señal de sensor, la frecuencia (Hz) se transmite a la ECU. La frecuencia de salida máxima es 999 Hz y la frecuencia de entrada se puede ajustar en unidades de 1 Hz, 10 Hz y 100 Hz utilizando la tecla de flecha.



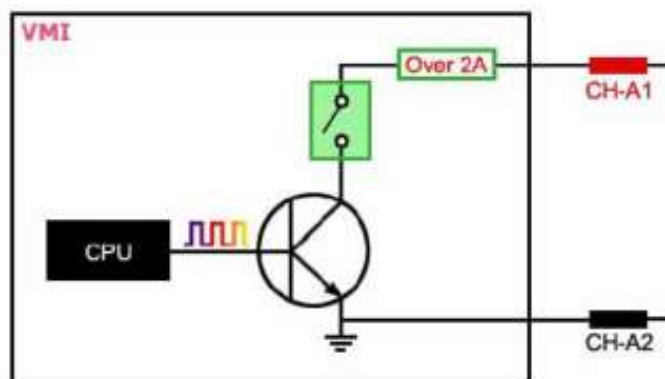
## Control del actuador

La función de control del actuador utiliza el canal A y esta función comprueba si la señal de operación del actuador, que se utiliza con fuerza por la frecuencia definida por el usuario (Hz) y el servicio (-) y entregada al motor, y el estado operativo real del actuador.



En la prueba de funcionamiento del actuador, la señal de entrada se transmite al circuito de control como se muestra en la siguiente figura.

VMI prueba si el actuador funciona correctamente transmitiendo señales de servicio, en lugar de señales de entrada transmitidas por la ECU.



## Precaución

- ✓ Si fluye una corriente de 2 A o más en el circuito del sensor que se va a probar, se muestra la ventana emergente "Corriente de tolerancia excedida" para evitar daños en el circuito y se detiene la función de control del actuador.

