# FA-610

# FUENTE DE ALIMENTACIÓN PROGRAMABLE





- 0 MI 2238-



MANUAL DE INSTRUCCIONES

\land PROMAX

### NOTAS SOBRE SEGURIDAD

Antes de manipular el equipo leer el manual de instrucciones y muy especialmente el apartado **PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD**.

El símbolo **A** sobre el equipo significa "**CONSULTAR EL MANUAL DE INSTRUCCIONES**". En este manual puede aparecer también como símbolo de advertencia o precaución.

Recuadros de **ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES** pueden aparecer a lo largo de este manual para evitar riesgos de accidentes a personas o daños al equipo u otras propiedades.

### VERSIÓN DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES

Versión	Fecha		
1.0	Marzo 2025		



**FA-61C** 

### PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD 🕭

- \* Utilizar el equipo **solamente** con sistemas o aparatos con el circuito conectado a tensiones no peligrosas respecto al potencial de tierra.
- \* Este es un equipo de clase I, por razones de seguridad debe conectarse a líneas de suministro con la correspondiente toma de tierra.
- \* Este equipo puede ser utilizado en instalaciones con Categoría de Sobretensión II y ambientes con Grado de Polución 1.
- \* Al emplear cualquiera de los siguientes accesorios debe hacerse sólo con los tipos **especificados** a fin de preservar la seguridad:

Cable de alimentación CA-005

- \* Tener siempre en cuenta los **márgenes especificados** tanto para la alimentación como para la medida.
- \* Recuerde que las tensiones superiores a **60 V DC ó 30 V AC rms** son potencialmente peligrosas.
- \* Observar en todo momento las condiciones ambientales máximas especificadas para el aparato.
- \* El operador sólo está autorizado a intervenir en:

Sustitución del fusible de red, que deberá ser del tipo y valor indicados.

En el apartado de Mantenimiento se dan instrucciones específicas para esta intervención.

Cualquier otro cambio en el equipo deberá ser efectuado exclusivamente por personal especializado.

- \* No obstruir el sistema de ventilación del equipo.
- \* Seguir estrictamente las **recomendaciones de limpieza** que se describen en el apartado Mantenimiento.

\land PROMA>

\* Símbolos relacionados con la seguridad:



### Ejemplos Descriptivos de las Categorías de Sobretensión

- **Cat I** Instalaciones de baja tensión separadas de la red.
- Cat II Instalaciones domésticas móviles.
- Cat III Instalaciones domésticas fijas.
- Cat IV Instalaciones industriales.

### TABLA DE CONTENIDOS

PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD 1
TABLA DE CONTENIDOS
1 INTRODUCCIÓN
1.1 Descripción5
1.2 Características
2 FUNCIONAMIENTO
2.1 Panel Frontal/Posterior6
2.1.1 Interfaz de Usuario8
2.2 Inspección General
2.3 Comprobación del Encendido9
2.3.1 Encendido
2.4 Comprobación de Salidas9
2.4.1 Comprobación de la salida de tensión9
2.4.2 Comprobación de la salida de corriente10
3 PANEL DE FUNCIONAMIENTO 10
3.1 Activación / desactivación de la Salida de Canal
3.2 Ajuste de la Tensión (Voltaje) / Corriente de salida
3.3 Protección contra sobretensión / sobreintensidad
3.4 Configuración de atajos de la tecla de memoria
3.4.1 Salida rápida
3.4.2 Edición
3.5 Configuración de la salida de la lista de formas de onda
3.5.1 Edición de la lista de formas de onda
3.5.2 Salida de la lista de formas de onda
3.5.3 Configurar salida automatica al encender
3.5.4 Display
3.5.5 Modo Numerico
4 SOLUCION DE PROBLEMAS
5 ESPECIFICACIONES 17
6 MANTENIMIENTO
6.1 Cuidado General
6.2 Recomendaciones de Limpieza 18

\rm A PROMAX

# FUENTE DE ALIMENTACIÓN DOBLE PROGRAMABLE **FA-610**

### 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Descripción

La fuente de alimentación programable **FA-610** de PROMAX ofrece un diseño compacto y unas prestaciones avanzadas que la hacen ideal tanto para entornos profesionales como educativos.

Su uso en el ámbito educativo es especialmente recomendable, ya que dispone de protecciones ajustables contra sobrecargas y sobretensiones, lo que evita daños por posibles errores operativos.

Además, incorpora un puerto de salida USB diseñado para comprobar circuitos de carga en baterías de dispositivos electrónicos.

Cuenta con una pantalla **TFT retroiluminada de 2,8**", que ofrece una interfaz gráfica intuitiva donde se visualizan un voltímetro y un amperímetro digitales con números de gran tamaño, además de la posibilidad de mostrar formas de onda en tiempo real.

### 1.2 Características

- Valores máximos de salida: 60 V, 10 A (ajustables dentro un rango de potencia máxima de 200 W).
- Amperímetro y voltímetro digitales en pantalla.
- Sistema de refrigeración por ventilador inteligente controlado por temperatura.
- Alta resolución (10 mV, 1 mA).
- Bajo nivel de ruido y rizado.
- Conexión a PC por USB (control remoto y protocolo SCPI).
- Función de monitorización de curva de corriente.
- Modos de salida de Tensión Constante y de Corriente Constante.
- Puerto USB frontal con salida 5 V / 1 A.

FA-610

### 2 FUNCIONAMIENTO

### 2.1 Panel Frontal / Posterior



Figura 1. Descripción del Panel Frontal.

- Pantalla LCD: Muestra la interfaz de usuario.
- Tecla de corriente: Permite configurar los parámetros de corriente; al editar, pulsar para mover el cursor.
- Selector rotativo: Selecciona el menú principal o ajusta valores; funciona también como tecla de confirmación.
- Tecla Ajuste de sobrecorriente: Configura la protección contra sobrecorriente, al editar, pulsar para mover el cursor.
- 5 **Tecla de memoria:** Permite almacenar hasta 4 conjuntos de parámetros de canal para salida rápida; mantener presionada para acceder a la interfaz de salida de la lista de forma de onda.
- Tecla de encendido / apagado: Activa o desactiva el canal; mantener presionada para habilitar o deshabilitar el inicio automático al encender el dispositivo.
- **Terminal de salida del canal**: Conexión para la salida del canal.

Buerto USB: Puerto de carga USB (sin función de lectura / escritura). (5 V / 1 A).

NOM PROM

- 9 Tecla de visualización: Alterna entre visualización numérica y visualización de curvas.
- Tecla de ajuste de sobrevoltaje: Configura la protección contra sobrevoltaje; al editar, pulsar para mover el cursor.
- Tecla de voltaje: Ajusta los parámetros de voltaje; al editar, pulsar para mover el cursor.



Figura 2. Descripción del Panel Posterior.

- Rejilla de ventilación.
- **Botón de encendido**: Enciende / apaga el equipo.
- **Fusible:** Fusible de alimentación.
- Interfaz de entrada de alimentación CA.
- 9 Puerto USB del dispositivo: Actualización de firmware y puerto de control para software en PC.



EA-610

### 2.1.1 Interfaz de Usuario



### Figura 3. Descripción de la interfaz de usuario en modo todos los canales.

### 2.2 Inspección General

Después de obtener su nueva fuente de alimentación, compruebe el instrumento siguiendo estos pasos:

### 1. Compruebe que no existe ningún daño debido al transporte.

Si encuentra que el embalaje de cartón o el plástico protector han sufrido daños, no los tire hasta que compruebe que el instrumento y los accesorios funcionan correctamente.

### 2. Compruebe los accesorios.

Los accesorios suministrados están descritos en este manual. De acuerdo a esta descripción, compruebe que están todos. Si encuentra que algún accesorio está dañado o no está, por favor contacte con el responsable distribuidor de PROMAX o con las oficinas centrales de PROMAX.

### 3. Compruebe el instrumento al completo.

Si el equipo aparece dañado en su exterior, o no funciona correctamente, o no realiza correctamente las pruebas de test, por favor contacte con el responsable distribuidor de PROMAX o con las oficinas centrales de PROMAX. Si sospecha que el daño al equipo se ha producido durante el transporte, por favor guarde el embalaje.



A PROMAX

### 2.3 Comprobación del Encendido

### 2.3.1 Encendido

Conecte el instrumento a la alimentación CA usando el cable de alimentación suministrado.

### Aviso:

Para evitar daños eléctricos, el instrumento debe estar conectado correctamente a tierra.

- 2 Pulse el botón de encendido del panel frontal, la pantalla mostrará la pantalla de arranque.
- 3 Pulse cualquier tecla para entrar.

### 2.4 Comprobación de Salidas

La comprobación de las salidas sirve para asegurar que el instrumento puede alcanzar sus salidas nominales y responder adecuadamente al funcionamiento desde el panel frontal. Para los procedimientos descritos a continuación, se sugiere leer previamente "Panel de Funcionamiento", "Activación / desactivación la salida del canal" y "**Ajuste de la tensión** / **Corriente de salida**".

### 2.4.1 Comprobación de la salida de tensión

Los siguientes pasos verifican las funciones básicas de tensión sin usar carga:

- 1 Cuando el instrumento no tenga carga conectada, seleccione un canal y asegúrese de que la configuración de corriente de salida para dicho canal no esté en cero.
- 2 Encienda la salida del canal y verifique que el canal esté en modo de salida de Voltaje Constante (CV).
- 3 Ajuste diferentes valores de voltaje en este canal y compruebe que el valor de voltaje real mostrado en la pantalla sea cercano al valor configurado, y que el valor de corriente real mostrado sea casi cero.
- 4 Verifique que el voltaje de salida pueda ajustarse desde cero hasta el valor máximo especificado. Cuando se alcanza el límite máximo o mínimo, se emite un pitido indicando que se ha llegado al límite.



### 2.4.2 Comprobación de la salida de corriente

Los siguientes pasos verifican las funciones básicas de intensidad con un cortocircuito a la salida de la fuente de alimentación:

- 1 Conecte un cortocircuito entre los terminales de salida (+) y (-) utilizando un cable de prueba aislado en este canal. Utilice un tamaño de cable adecuado para manejar la corriente máxima.
  - 2 Ajuste el voltaje de salida al valor máximo especificado en este canal.
  - B Encienda la salida del canal. Asegúrese de que el canal utilizado esté en modo de salida de **Corriente Constante (CC)**.
- Ajuste diferentes valores de corriente en este canal y verifique que el valor de corriente real mostrado en la pantalla sea cercano al valor configurado, y que el valor de voltaje real mostrado sea cercano a cero.
- 5 Verifique que la corriente de salida pueda ajustarse desde cero hasta el valor máximo especificado. Cuando se alcanza el límite máximo o mínimo, se emite un pitido indicando que se ha llegado al límite.
- 6 Apague la salida del canal y retire el cortocircuito de los terminales de salida.

### **3 PANEL DE FUNCIONAMIENTO**

### 3.1 Activación / desactivación de la Salida de Canal

Pulse la tecla **On** / **Off** para encender o apagar la salida del canal.

### 3.2 Ajuste de la Tensión (Voltaje) / Corriente de salida

En el área de configuración del canal, presione la tecla  $\mathbf{V}$  /  $\mathbf{I}$  para mover el cursor azul entre las diferentes posiciones del valor de voltaje / corriente. Después de seleccionar el valor de voltaje / corriente de salida, gire el selector rotativo para modificar el valor en la posición del cursor actual y, luego, presione el selector rotativo o la tecla  $\mathbf{V}$  /  $\mathbf{I}$  para mover el cursor.



**A**PROMAX

### 3.3 **Protección contra sobretensión / sobreintensidad**

Protección contra sobretensión (O.V.P) o protección contra sobrecorriente (O.C.P): después de encender la salida, una vez que el voltaje/corriente de salida alcance el valor configurado de O.V.P / O.C.P, el instrumento cortará la salida y se mostrará una advertencia en la pantalla.

**Nota**: Cuando el instrumento desactiva la salida debido a la protección, después de realizar los ajustes necesarios, el canal ha de reiniciarse para que la salida funcione con normalidad.

Esta función puede prevenir que la salida de potencia exceda la capacidad de la carga con el fin de protegerla.

En el área de configuración del canal, pulse las teclas **OVP** / **OCP** para mover el cursor azul entre los parámetros. Después de seleccionar el valor de protección contra sobretensión / sobrecorriente, gire el **selector rotativo** para cambiar el valor en la posición del cursor, y pulse la tecla de dirección **OVP** / **OCP** para mover la posición del cursor.



### 3.4 Configuración de atajos de la tecla de memoria

Pulse la tecla **Memory** en el panel frontal para almacenar 4 conjuntos de parámetros de canal (M1, M2, M3 y M4) respectivamente, para una salida rápida.

### 3.4.1 Salida rápida

Para generar un conjunto de parámetros de M1 a M4, siga estos pasos:

- Presione la tecla Memory en el panel frontal; se mostrará la interfaz de acceso rápido.
- 2 Gire el **selector rotativo** para mover el cuadro de selección al parámetro deseado.



Después de seleccionar el parámetro deseado, mantenga pulsado el selector rotativo para confirmar el valor de entrada.

		Configi (	urar valores corriente	s de		
		Cont	Configurar valores de O.V.F (sobretensión)			
CIFF CC T 00:00 00 00 w						
Configurar valores de voltaje		U	ſ	OV/P	OCP	
	MI	04.94 v	02.000 🗚	05.50 v	02.100 A	Configurar valores de O.C.P.
	M2	09.00 v	02.000 A	09.50 v	02.500 A	(sobrecomente).
	МЗ	12.00 v	02.500 A	12.50 v	02.600 A	
	M4	24.00 v	03.000 A	24.50 v	03.500 A	
Set			000	Lir	nit	
05.00 V 0.000 A 05.00 V 0.000 A						

### 3.4.2 Edición

Para editar los parámetros de canal de M1 a M4, siga estos pasos:

- Pulse la tecla Memory en el panel frontal; se mostrará la interfaz de acceso rápido.
- 2 Gire el selector rotativo para mover el cuadro de selección al parámetro deseado.
- Pulse la tecla V / I / OVP / OCP para configurar los valores de voltaje, corriente, protección contra sobretensión o protección contra sobrecorriente.
- Gire el selector rotativo para cambiar el valor en la posición del cursor actual y, luego, pulse el selector rotativo o la tecla V / I / OVP / OCP para mover el cursor.

		Config	gurar valore corriente	s de		
			Co	onfigurar va (sobre 	alores de O.V etensión)	.P.
	OFF	OFF CC T 00:00:00 00.00 w				
Configurar valores de		→ U	i	OVP	OCP 4	Configurar valores de O.C.P.
voltaje	M1	04.94 v	02.000 🗚	05.50 v	02.100 A	(sobrecomente).
	M2	09.00 v	02.000 A	09.50 v	02.500 A	
	МЗ	12.00 v	02.500 A	12.50 v	02.600 A	
	M4	24.00 v	03.000 🗚	24.50 v	03.500 A	
	Set 05.00 v 0.000			Lir	nit	
			000 A 0	05.00 v	0.000 A	

\rm A PROMAX

### 3.5 Configuración de la salida de la lista de formas de onda

El usuario puede editar y generar la forma de onda. Un conjunto de formas de onda contiene 10 puntos editables. Los cuatro parámetros editables de cada punto incluyen el voltaje de salida, la corriente de salida, la duración de la forma de onda y si el punto está seleccionado. Una vez completada la edición, el instrumento puede generar la forma de onda esperada según la secuencia temporal definida por el usuario.

### 3.5.1 Edición de la lista de formas de onda

Para editar la salida de la lista de formas de onda, siga estos pasos:

- 1 Pulse y mantenga presionada la tecla de función Memory en el panel frontal durante 3 segundos para ingresar a la "Interfaz de edición de la lista de formas de onda".
- 2 En el estado sin configuración de parámetros, gire el selector rotativo para mostrar un marco de selección y elegir el punto
- Pulse la tecla V / I / OVP / OCP para entrar en el estado de configuración de parámetros y establecer U (voltaje) / I (corriente) / T (duración) / Y/N (selección del punto).
- En el estado de configuración de parámetros, gire el selector rotativo para modificar el valor del cursor actual. Pulse el selector rotativo o la tecla V / I / OVP / OCP para mover el cursor. Pulse brevemente la tecla de función Memory en el panel frontal para salir del estado de configuración de parámetros.
- **5** En el estado sin configuración de parámetros, pulse y mantenga presionado el selector rotativo durante 3 segundos para confirmar y entrar en el "Modo de salida de la lista de formas de onda", regresando a la interfaz principal.
- 6 Pulse y mantenga presionada la tecla de función **Memory** en el panel frontal durante 3 segundos para salir de la "Interfaz de edición de la lista de formas de onda".

OFF	OFF GC T 00:00:00 00.00 w						
	U	1	т	Y/N			
1	04.94 v	02.000	A 00:00:00				
2	09.00 v	02.000	A 00:00:00				
3	12.00 v	02.500	A 00:00:00				
4	24.00 v	03.000	A 00:00:00				
Set			Limit				
05.00 v 0.000 A			05.00 v	0.000 A			

Interfaz de edición de la lista de formas de onda

### 3.5.2 Salida de la lista de formas de onda

Para realizar la salida de la lista de formas de onda, siga estos pasos:

- Siga los pasos descritos en 3.5.1 para editar la lista de formas de onda.
- Ingrese al "Modo de salida de lista". En este momento, el primer punto de la lista de formas de onda preestablecida se mostrará en la esquina superior derecha, por ejemplo, "List8".
- 3 Pulse brevemente la tecla de función **On/Off** en el panel frontal. El instrumento generará la salida de acuerdo con la secuencia de tiempo establecida en la lista. La barra de estado en la parte superior de la interfaz principal mostrará el punto de salida actual de la lista y la cuenta regresiva de su duración.
- En el Modo de salida de lista, pulse y mantenga presionada la tecla de función
  Memory en el panel frontal durante 3 segundos para salir del "Modo de salida de lista".



### 3.5.3

### Configurar salida automática al encender

El usuario puede activar o desactivar la función "Salida automática al encender" pulsando y manteniendo presionada la tecla de función **On/Off** durante 3 segundos. Los pasos son los siguientes:

1 Cuando la función "Salida automática al encender" está desactivada, tras encender el equipo, este permanecerá en estado de espera. El usuario deberá realizar manualmente la operación "On/Off" para que el instrumento genere la salida.



\rm A PROMAX

### 3.5.4 Display

Pulse la tecla de función **Display** para seleccionar la visualización de los datos de medición en formato numérico o en curva.



### 3.5.5 Modo Numérico

Pulse la tecla de función **Display** para configurar el modo de visualización en Numérico. Cuando la fuente de alimentación se enciende, el modo de visualización predeterminado es Curva.





3.5.6 Modo Curva

Pulse la tecla de función **Display** para configurar el modo de visualización en Curva.



### **4 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

1 El instrumento está encendido pero no muestra nada en pantalla:

- Verifique si la alimentación está correctamente conectada.
- Revise si el fusible debajo del conector de alimentación AC está en buen estado y se utiliza correctamente (la tapa se puede abrir con un destornillador plano).
- Reinicie el instrumento después de los pasos anteriores.
- Si el problema persiste, por favor, contacte con el servicio técnico de PROMAX para recibir asistencia.

1 La salida es anómala:

- Verifique si el voltaje de salida está ajustado a 0 V. Si es así, configúrelo a otro valor.
- Verifique si la corriente de salida está ajustada a 0 A. Si es así, configúrelo a otro valor.
- Cuando esté en estado de salida programable, verifique si algún valor de voltaje o corriente está ajustado a 0. Si es así, configúrelo a otro valor.
- Si el problema persiste, por favor, contacte con el servicio técnico de PROMAX para recibir asistencia.

\land PROMA>

## 5 ESPECIFICACIONES 🔔

Las especificaciones detalladas se han realizado con el instrumento en funcionamiento durante al menos 30 minutos de forma continuada y bajo el margen de temperaturas especificado.

ESPECIFICACIONES	
<b>SALIDA AJUSTABLE</b> (de 0 a 40°C)	
Margen de Tensión	De 0 a 60 V.
Margen de Corriente	De 0 a 10 V.
Potencia de salida máxima	200 W.
Supervisión de potencia de salida	Valores de tensión y corriente supervisados
	automáticamente para mantener una potencia de
	salida dentro del margen de seguridad.
SALIDA USB	5 V / 1 A
MODOS DE TRABAJO	Tensión de salida constasnte o Corriente de salida
	constante.
PROTECCIÓN CONTRA	Protección contra cortocircuito. Protección manual o
SOBRECARGA	automática contra sobrecorriente o sobretensión.
REGULACIÓN	
De carga	≤ 30 mV, ≤ 20 mA.
De potencia	≤ 30 mV, ≤ 20 mA.
RESOLUCIÓN	
De ajuste	≤ 10 mV, 1 mA.
De medida	≤ 10 mV, 1 mA.
PRECISIÓN	
De ajuste (25 ± 5°C, en 12 meses)	$\leq 0,1\% \pm 30 \text{ mV} / \leq 0,05\% \pm 10 \text{ mA}.$
De medida (25 ± 5°C)	$\leq 0,1\% \pm 30 \text{ mV} / \leq 0,1\% \pm 10 \text{ mA}.$
RIZADO / RUIDO	
Tensión (Vp-p)	≤ 50 mVp-p.
Tensión (RMS)	≤5 mVRMS.
Corriente (RMS)	≤ 30 mAp-p.
COEFICIENTE DE TEMPERATURA	
De salida	100 ppm/°C / 200 ppm/°C (0 a 40 °C).
De medida	100 ppm/°C / 200 ppm/°C.
TIEMPO DE RESPUESTA	≤1 ms (carga nominal 50% - 100%).
ALMACENAMIENTO INTERNO	10 pautas de salidas temporizadas y 4 grupos de
	datos.
TEMPERATURA DE TRABAJO	De 0 a 40 °C, con ventilador inteligente de potencia
	controlada por temperatura para minimizar la
	interferencia por ruido.
PANIALLA	Display IFI de 2,8" retroiluminado negativo
Lecturas en pantalla	Amperimetro y voltimetro digitales. Visualización de
	formas de onda en pantalla.
INTERFAZ USB	Software de control. Control remoto compatible con
TENSIÓN DE ENTRADA	220 V 50 / 60 Hz
CADACTEDÍSTICAS MECÁNICAS	
Dimensiones	82 (An ) x 142 (Al ) x 226 (Pr ) mm
Peso	15  kg aprox
	Cable de Ped, Guía de referencia rápida, Cable USP
AUULJURIUJ	v Fusible
	y Fusible.

FA-610

### 6 MANTENIMIENTO 🛝

### 6.1 Cuidado General

No almacene ni deje el instrumento en lugares donde la pantalla de cristal líquido pueda estar expuesta a la luz solar directa durante períodos prolongados.

**Precaución**: Para evitar daños en el instrumento, no lo exponga a aerosoles, líquidos o disolventes.

# 6.2 Recomendaciones de Limpieza ATENCIÓN: El equipo se ha de desconectar antes de limpiar la carcasa. ATENCIÓN: No usar nunca para la limpieza jabones con componentes abrasivos, disolventes clorados o hidrocarburos aromáticos. La carcasa se ha de limpiar con una solución de jabón neutro y agua, mediante un paño suave humedecido en esta solución. Antes de volver a usar el equipo, éste ha de estar completamente seco. ATENCIÓN: No usar nunca para la limpieza jabones con componentes abrasivos, disolventes clorados o hidrocarburos aromáticos. Estos productos pueden degradar la carcasa.