



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
Laboratorio de Electrónica



# **GUÍA PRÁCTICA PARA EL USO DE LA FUENTE DE PODER VARIABLE**

 <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>	<p><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p> <p><b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> Laboratorio de Electrónica</p>	
<p><b>ÍNDICE</b></p>		

ÍNDICE

PRECAUCIONES GENERALES ..... 2

ESQUEMA DE LA FUENTE..... 3

CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD ..... 4

DESCRIPCIÓN ..... 4

PROCEDIMIENTO DE ACTIVACIÓN DE LA VERIFICACIÓN ..... 5

UTILIZACIÓN ..... 7

CONTROL DE LA PROPORCIÓN DE SEGUIMIENTO ..... 7

CIRCUITOS DE PROTECCIÓN DE SOBRECARGA..... 8

UTILIZACIÓN BAJO LA SALIDA NOMINAL ..... 8

CONEXIÓN DE LA CARGA ..... 9

UTILIZACIÓN EN PARALELO ..... 9

UTILIZACIÓN EN SERIE ..... 9

CARGA DE IMPULSOS..... 10

CARGAS DE CORRIENTE INVERSA ..... 10

CAPACITANCIA DE SALIDA ..... 10

PROTECCIÓN CONTRA TENSIÓN INVERSA ..... 10

 <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>	<p><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p> <p><b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> Laboratorio de Electrónica</p>	
<p><b>PRECAUCIONES</b></p>		

## PRECAUCIONES GENERALES

1. Siempre se deberá revisar que el equipo no cuente con daños físicos visibles
  - a. Cables sin aislamiento.
  - b. Piezas sueltas.
2. El equipo no debe estar húmedo / mojado en ninguna circunstancia.
3. Se deberá revisar que el equipo encienda sin ningún problema.
4. La toma de corriente no debe presentar daños o anomalías antes de conectar el equipo.
5. Siempre se deberá respetar las indicaciones presentadas en el reglamento del laboratorio de electrónica, entre ellos:
  - a. Uso de vestimenta admitida.
  - b. Uso de protección adecuada.

**PARA CUALQUIER REPORTE O FALLA SE DEBERÁ INFORMAR AL PERSONAL DEL  
LABORATORIO A CARGO DEL EQUIPO SOLICITADO Y PARA INFORMACIÓN  
ADICIONAL, CONSULTAR EL MANUAL COMPLETO DEL EQUIPO QUE SE ESTÁ  
UTILIZANDO**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA

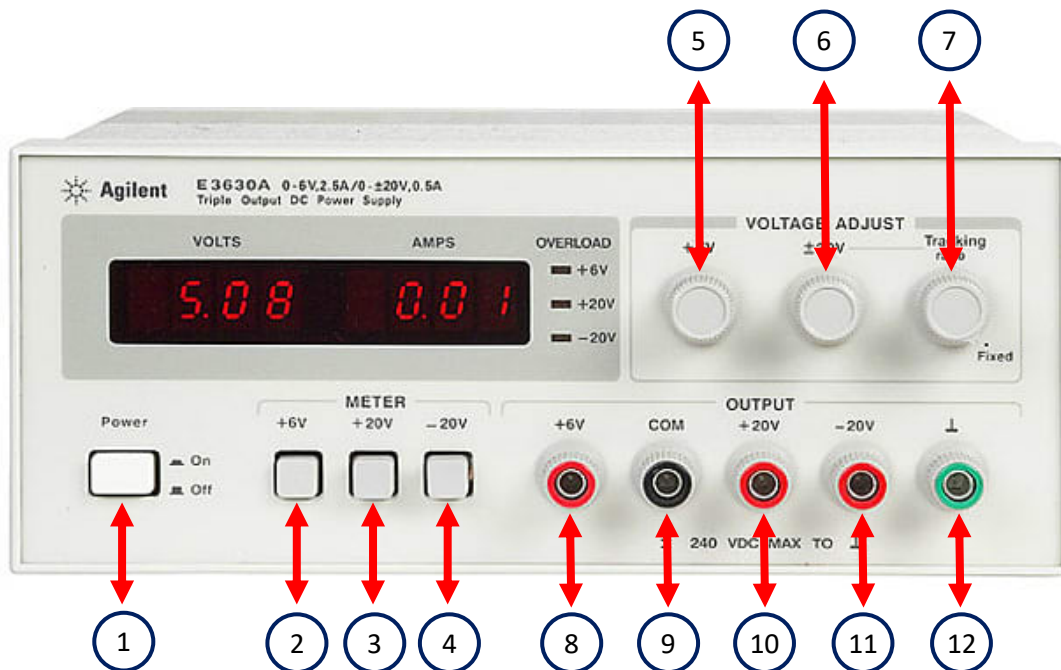
# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Laboratorio de Electrónica



## ESQUEMA

### ESQUEMA DE LA FUENTE



IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN
1	Botón de encendido.
2 3 4	Botones que activan los sensores para medir la salida correspondiente al voltaje asignado.
5 6 7	Perilla para poder ajustar los voltajes.
8 10 11	Salidas comunes de +6V, +20V y -20V correspondientemente.
9	Salida que funciona como punto de retorno de la corriente.
12	Salida a tierra que proporciona conexiones más precisas / estables.

 <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>	<p><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p> <p><b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> Laboratorio de Electrónica</p>	
<p><b>INFORMACIÓN GENERAL DE LA FUENTE</b></p>		

## CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

Este producto es un instrumento con Clase de seguridad I, lo que quiere decir que está provisto de un terminal de protección de puesta a tierra. Este terminal debe estar conectado a una fuente de CA que cuente con un enchufe para tres contactos que incluyan la toma de tierra. Revise el panel posterior del instrumento y este manual para consultar las indicaciones de seguridad y las instrucciones previas a la utilización del instrumento.

## DESCRIPCIÓN

La fuente de alimentación descrita es una unidad de salida triple con capacidad de mantener tensiones constantes o limitar la corriente. Ofrece dos salidas de seguimiento de 0 a  $\pm 20$  V con 0,5 amperios cada una, y una salida sencilla adicional de 0 a 6 voltios y 2,5 amperios. Las salidas de  $\pm 20$  V pueden combinarse en serie para proporcionar una salida sencilla de 0 a 40 V y 0,5 amperios. Todas las salidas están protegidas contra sobrecargas y cortocircuitos. Las salidas de  $\pm 20$  V tienen una protección que limita la corriente al 110% de su valor nominal máximo. La salida de +6 V tiene una protección con una característica de corriente de retorno que reduce la corriente según aumenta la sobrecarga. La corriente de salida de la salida de 6 V depende de la tensión del terminal de salida y varía linealmente entre 2,75 amperios a 6 V y 1 amperio a 0 V. Los controles, medidores digitales y terminales de salida están ubicados en el panel frontal. Hay un control de ajuste de salida de 0 a 6 V y otro para ajustar las tensiones de  $\pm 20$  V. La relación de seguimiento entre las salidas positiva y negativa puede ajustarse con un control adicional. En el panel frontal también se encuentran un conmutador de línea, tres indicadores de sobrecarga, un voltímetro, un amperímetro y tres pulsadores conmutadores de los medidores. Los medidores pueden mostrar la salida de una de las tres fuentes seleccionadas. Además, la fuente puede operar con entradas de CA de  $115\text{ V} \pm 10\%$ , así como opciones de 100 y 230 V. También incluye un cable de toma de tierra y un fusible en el disipador de calor trasero.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA

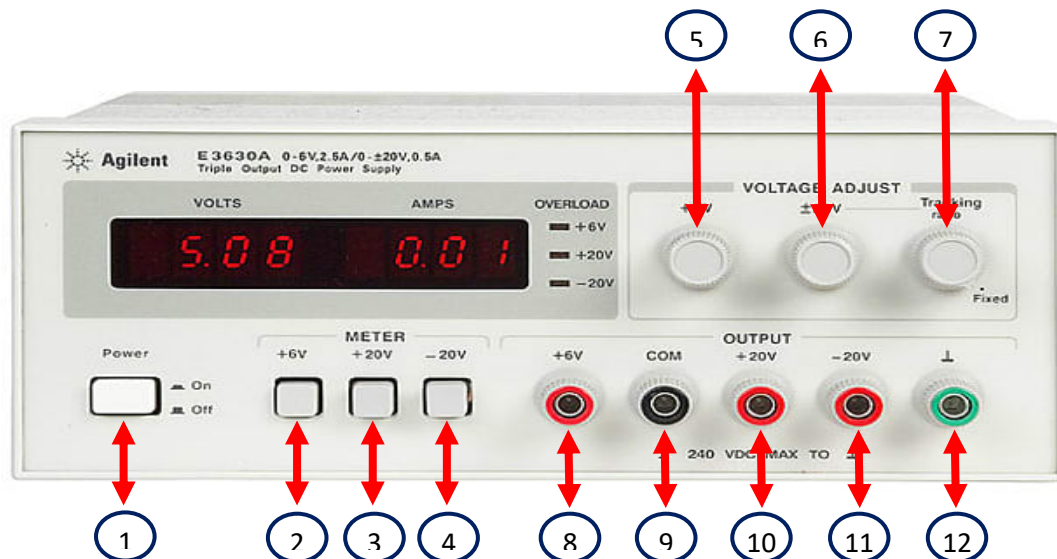
# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Laboratorio de Electrónica



## INSTRUCCIONES DE UTILIZACIÓN DE LA FUENTE (PARTE 1)

### PROCEDIMIENTO DE ACTIVACIÓN DE LA VERIFICACIÓN



- Conecte el cable de la línea a la fuente de alimentación y active el conmutador de LÍNEA **1**.
- Pulse el conmutador del MEDIDOR DE +6 V **2** y, sin conectar ninguna carga, vaya variando el control de TENSIÓN DE +6 V **5** dentro de su intervalo, comprobando que el voltímetro responde al ajuste del control y que el amperímetro marca cero.
- Ajuste el control de TENSIÓN DE +6 V a 6 voltios y puentee el terminal de +6 V **8** con el terminal COM (común) **9** con un conductor de pruebas aislado. El amperímetro deberá indicar una corriente de salida de cortocircuito de aproximadamente 1,0 A. Elimine el puente de los terminales de salida.



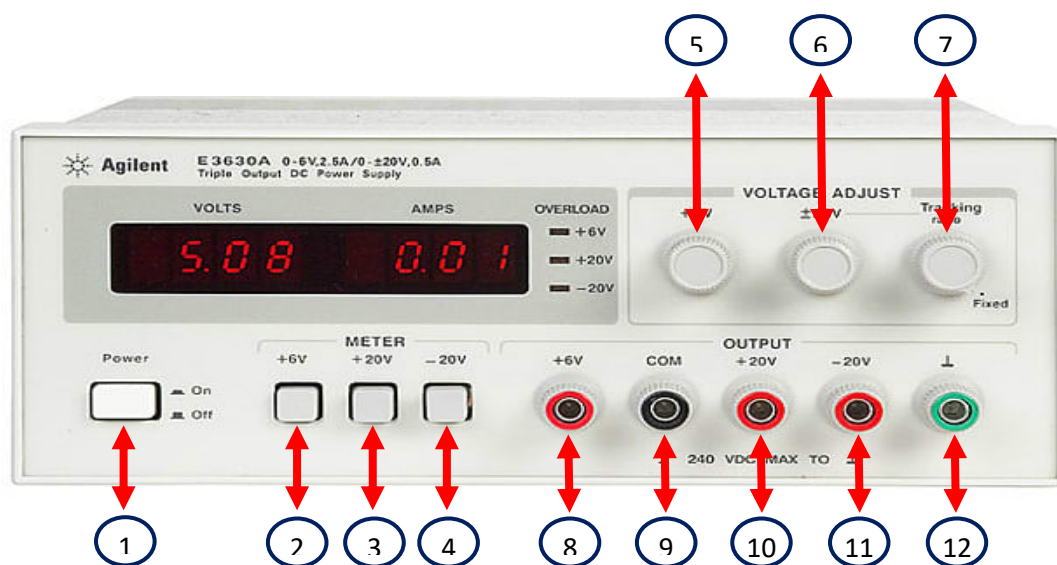
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Laboratorio de Electrónica



## INSTRUCCIONES DE UTILIZACIÓN DE LA FUENTE (PARTE 1)



- d. Pulse el conmutador del MEDIDOR DE +20 V <sup>(3)</sup> y gire el control de la proporción de seguimiento <sup>(7)</sup> en sentido horario hasta la posición Fijo del tope. Sin conectar ninguna carga, varíe el control de TENSIÓN DE  $\pm 20$  V dentro de su intervalo y compruebe que el voltímetro responde al ajuste del control y que el amperímetro indica cero.
- e. Ajuste el control de TENSIÓN DE  $\pm 20$  V <sup>(6)</sup> a 20 voltios y puentee el terminal de +20 V <sup>(10)</sup> con el terminal COM (común) <sup>(9)</sup> con un conductor de pruebas aislado. El amperímetro deberá indicar una corriente de salida de cortocircuito de  $0,55 \text{ A} \pm 5\%$ . Retire el puente de los terminales de salida.
- f. Repita los pasos (d) y (e) para la salida de -20 V <sup>(11)</sup>.
- g. Ajuste la salida de +20 V a 20 voltios. Pulse después el conmutador del MEDIDOR DE -20 V y compruebe el efecto del control de la proporción de seguimiento sobre la tensión de la salida de 20 V. La salida de -20 V debe poderse ajustar desde menos de 0,5 voltios a un máximo de 19 ó 21 voltios.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Laboratorio de Electrónica



### INSTRUCCIONES DE UTILIZACIÓN DE LA FUENTE (PARTE 3)

#### UTILIZACIÓN

Esta fuente de alimentación se puede utilizar independientemente o en paralelo o en serie con otra fuente de alimentación (consulte los párrafos de Utilización en paralelo y en serie). Todos los terminales de salida están aislados de la masa. Las salidas de  $\pm 20$  V y +6 V utilizan un terminal de salida común sencillo. Este terminal común (COM) o cualquiera de los otros terminales de salida puede conectarse a la masa del chasis en el terminal de masa del panel frontal. También pueden dejarse flotantes todas las salidas. Las cargas se pueden conectar por separado entre cada uno de los terminales de salida de 0 a  $\pm 20$  V y el terminal COM, o entre los terminales de +20 V y -20 V para obtener una salida de 0 a 40 V. Se puede seleccionar rápidamente el control de cada una de las corrientes o tensiones de salida utilizando los pulsadores conmutadores de los medidores. Para controlar la tensión de salida de 0 a 40 V, sume las lecturas del voltímetro para las salidas de +20 V y -20 V y utilice el medidor de +20 V ó -20 V para medir la corriente.

#### CONTROL DE LA PROPORCIÓN DE SEGUIMIENTO

Estando el control de la proporción de seguimiento en la posición Fijo, la tensión de la fuente de -20 V realiza el seguimiento de la fuente de +20 V con una desviación del 1% ya que es conveniente variar las tensiones simétricas necesarias para los amplificadores operativos y otros circuitos que utilizan entradas positivas y negativas equilibradas. Gire el control de la proporción de seguimiento en sentido antihorario sacándolo de su posición fija para ajustar la tensión de la fuente de -20 V a un valor menor que el de la fuente de +20 V. La fuente negativa puede ajustarse entre un valor mínimo de menos de 0,5 voltios y un valor máximo con una desviación del 5% del valor de la salida de la fuente de +20 V. Una vez hecho esto, el control de la tensión de  $\pm 20$  V controlará todavía las dos salidas manteniendo una proporción constante entre las tensiones.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Laboratorio de Electrónica



## INSTRUCCIONES DE UTILIZACIÓN DE LA FUENTE (PARTE 4)

### CIRCUITOS DE PROTECCIÓN DE SOBRECARGA

#### Limitación de corriente de $\pm 20$ V.

Las salidas de  $+20$  V y  $-20$  V están protegidas por separado frente a los daños por sobrecargas o cortocircuitos mediante circuitos de limitación de corriente independientes que limitan la corriente de salida a  $0,55$  A  $\pm$  5%. (Esto supone un 110% de la salida nominal máxima.) Si se conecta una sola carga entre los terminales de  $+20$  V y  $-20$  V, el circuito configurado con la menor limitación de corriente limitará la salida. No se producirá ningún deterioro del rendimiento de la fuente si la corriente de salida se mantiene por debajo de la limitación de corriente configurada.

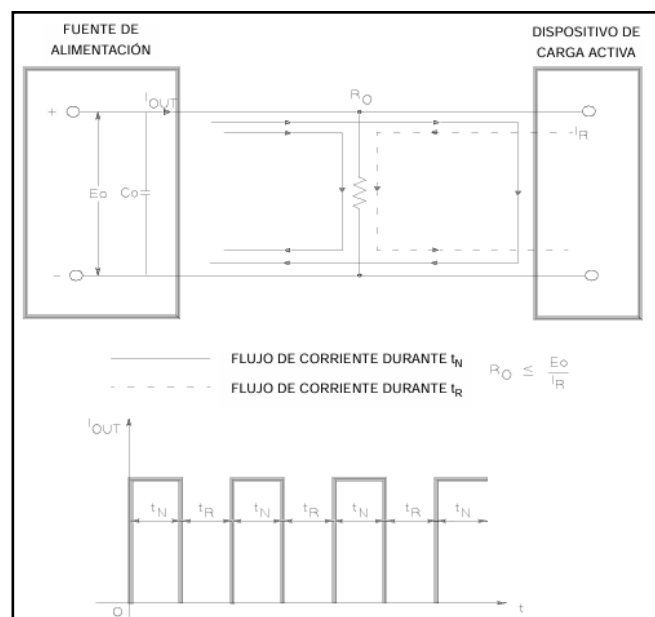
#### Corriente de retorno de $+6$ V. El

circuito de protección de sobrecargas y cortocircuitos de la salida de  $+6$  V reduce la limitación de la corriente de salida según se va reduciendo la tensión del terminal de salida. (En la imagen se delimita el ámbito de funcionamiento de la salida de  $+6$  V mediante unas líneas gruesas.) La corriente nominal máxima de salida es de  $2,5$  A y la limitación de corriente viene ajustada de fábrica para que funcione a  $2,75$  A  $\pm$  5% cuando la salida es de 6 voltios. A tensiones de salida inferiores, el circuito reduce linealmente la corriente máxima de salida que se puede obtener hasta que haya un flujo de  $1$  A  $\pm$  15% cuando se puentea la

salida. No se puede ajustar la corriente de cortocircuito.

### UTILIZACIÓN BAJO LA SALIDA NOMINAL

La fuente puede ser capaz de suministrar tensiones y corrientes mayores de los valores máximos de salida si la tensión de línea está a su valor nominal o por encima de él. Se puede ampliar el funcionamiento de la fuente hasta un 5% por encima del valor nominal de la salida sin dañarla, pero no se puede garantizar que el rendimiento cumpla con las especificaciones dentro de este ámbito. Sin embargo, si se mantiene la tensión de la línea en el extremo superior del intervalo de la tensión de entrada, la fuente probablemente cumplirá estas especificaciones.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE INGENIERÍA  
Laboratorio de Electrónica



### INSTRUCCIONES DE UTILIZACIÓN DE LA FUENTE (PARTE 5)

#### CONEXIÓN DE LA CARGA

Para garantizar un rendimiento óptimo, cada carga debe conectarse a la fuente de alimentación mediante pares individuales de cables. Esto minimiza el acoplamiento entre cargas y aprovecha la baja impedancia de la fuente. Es esencial utilizar cables de gran calibre para mantener una regulación satisfactoria. Los cables deben ser cortos y preferiblemente trenzados o blindados para reducir el ruido. Si es necesario colocar los terminales de distribución lejos de la fuente, se deben emplear cables trenzados o blindados para conectarlos. Además, cada carga debe estar conectada por separado a los terminales remotos de distribución.

#### UTILIZACIÓN EN PARALELO

Se pueden conectar en paralelo dos o más fuentes de alimentación para aumentar la corriente de salida total. La corriente total es la suma de las corrientes de salida de cada fuente. Se ajusta una fuente a la tensión deseada y la otra ligeramente más alta. La primera actúa como una fuente de tensión constante, mientras que la segunda limita la corriente, ajustando su tensión para igualarla a la primera. La fuente de tensión constante proporciona solo la parte necesaria de la corriente total requerida.

#### UTILIZACIÓN EN SERIE

Se puede conectar en serie dos o más fuentes de alimentación, aislando las salidas de cada una, para obtener una tensión mayor. Esta configuración permite utilizar las fuentes con una sola carga o con cargas independientes para cada fuente. Se utiliza un diodo de polaridad inversa entre los terminales de salida para evitar daños en caso de cortocircuito o encendido individual de una fuente. La tensión de salida total es la suma de las tensiones de cada fuente, y se debe ajustar cada una por separado para obtener la tensión deseada.

 <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>	<p><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p> <p><b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> Laboratorio de Electrónica</p>	
<p><b>CONSIDERACIONES DE CARGA</b></p>		

## CARGA DE IMPULSOS

La fuente de alimentación pasará automáticamente del funcionamiento a tensión constante al funcionamiento con limitación de corriente como respuesta a un incremento de la corriente de salida por encima del límite predeterminado. Aunque el límite predeterminado puede ajustarse a un valor mayor que el valor promedio de corriente de salida, las corrientes de picos elevados (como las de carga de impulsos) pueden superar el límite de corriente y producir un cruce de conductores y una degradación del rendimiento.

## CARGAS DE CORRIENTE INVERSA

Una carga activa conectada a la fuente puede suministrar una corriente inversa a la fuente durante una porción de su ciclo de funcionamiento. No se puede permitir que una fuente externa introduzca corriente en la fuente sin que suponga un riesgo de pérdida de regulación y la posibilidad de la aparición de daños en el condensador de salida de la fuente. Para evitar esos efectos, es necesario precargar la fuente con una resistencia de carga resistiva para que la fuente suministre corriente durante todo el ciclo de funcionamiento de los dispositivos de carga.

## CAPACITANCIA DE SALIDA

Un condensador interno colocado entre los terminales de salida de la fuente ayuda a suministrar impulsos de alta corriente de corta duración durante el funcionamiento a tensión constante. Cualquier capacitancia externa añadida mejorará la capacidad de la corriente de impulsos, pero supondrá una reducción de la protección frente a las cargas que proporciona el circuito de limitación de corriente. Un impulso de alta corriente puede dañar los componentes de la carga antes de que la carga media de salida sea lo suficientemente grande como para poner en funcionamiento el circuito de limitación de corriente.

## PROTECCIÓN CONTRA TENSIÓN INVERSA

Hay un diodo conectado a los terminales de salida con polaridad inversa. Este diodo protege los condensadores electrolíticos de salida y los transistores de regulación en serie de los efectos de una tensión inversa aplicada a través de los terminales de salida. Puesto que los transistores de regulación tampoco pueden soportar tensión inversa, los diodos están conectados también a ellos. Al hacer funcionar las fuentes en paralelo, estos diodos protegen una fuente que no está energizada que está en paralelo con una fuente energizada.