

Guía del usuario

**Fuente de alimentación de CC
Agilent Technologies E3632A**



Agilent Technologies

Historial de Impresión

Edición 2, octubre de 2000

Las nuevas ediciones consisten en revisiones completas del manual. Los paquetes de actualización, que se publican entre ediciones, pueden contener información adicional y páginas de sustitución, que podrá incorporar a su manual. Las fechas que aparecen en la presente página sólo se modifican cuando se publica una nueva edición.

Información sobre Marcas Comerciales

Windows, Windows 95 y Windows NT son marcas comerciales registradas de Microsoft Corp.

Certificación

Agilent Technologies certifica que el presente producto satisface las especificaciones publicadas en el momento de su envío. Agilent certifica por otra parte, que sus mediciones de calibrado son contrastables de acuerdo con el Instituto Nacional de Normas y Tecnología de los Estados Unidos (antes Oficina Nacional de Normas), en la medida permitida por las instalaciones de calibración de la mencionada organización y por las instalaciones de calibración de otros miembros de la Organización Internacional de Normalización (ISO).

Garantía

El presente producto Agilent está garantizado frente a cualquier defecto de materiales y de mano de obra durante un período de tres años contado a partir de la fecha de envío. La vigencia y las condiciones de la garantía del presente producto podrían verse sustituidas cuando éste esté integrado (o se integre) en otros productos Agilent. Durante el período de vigencia de la garantía, Agilent discrecionalmente reparará o sustituirá aquellos productos que hubieran resultado defectuosos. El período de garantía comienza a partir de la fecha de entrega o de la fecha de instalación, si ésta la realiza Agilent.

Reparación en Garantía

Para la reparación en garantía de este producto, deberá ser remitido a las instalaciones de reparación designadas por Agilent.

Con respecto a los productos remitidos a Agilent para su reparación en garantía, el comprador deberá pagar por anticipado los gastos de envío a Agilent y Agilent pagará los gastos de envío correspondientes a la devolución del producto al comprador. No obstante, el comprador deberá pagar todos los gastos de envío, tasas e impuestos de los productos remitidos a Agilent desde un país extranjero.

Limitación de Garantía

La anterior garantía no será de aplicación a los defectos provocados por un mantenimiento incorrecto o inadecuado por parte del comprador, por conexiones o productos suministrados por éste o por modificaciones no autorizadas o utilizaciones indebidas, o por la utilización del mismo sin observar las especificaciones medioambientales del producto, o por una incorrecta preparación o mantenimiento del emplazamiento.

El diseño y la incorporación de cualquier circuito al presente producto es responsabilidad exclusiva del comprador. Agilent no garantiza los circuitos del comprador ni los fallos de funcionamiento de productos Agilent derivados de circuitos del comprador.

Por otra parte, Agilent no ofrece ninguna garantía frente a daños producidos como consecuencia de circuitos del comprador así como frente a daños derivados de productos suministrados por el comprador.

Hasta donde permita la ley, Agilent no concede ninguna otra garantía expresa o implícita, ya sea oral o escrita, respecto a este producto y niega, de manera específica, cualquier garantía implícita o cualquier condición de comercialización, adecuación para un propósito específico o calidad satisfactoria.

Para transacciones en Australia y Nueva Zelanda: Los términos de garantía incluidos en este apartado, excepto hasta donde permita la ley, no excluyen, restringen o modifican y se suman a los derechos estatutarios obligatorios aplicables a la venta de este producto.

Exclusividad de Acción

Hasta donde permita la legislación local, las acciones contenidas en el presente documento son las acciones

únicas y exclusivas que corresponden al comprador. Agilent no será responsable de ningún daño directo, indirecto, especial, incidental o consecuente (incluida la pérdida de beneficios o datos), ya sean de naturaleza contractual, por culpa o basado en cualquier otra fundamentación jurídica.

Advertencia

La información contenida en el presente documento está sujeta a cambios sin previo aviso.

Hasta donde permita la legislación local, Agilent no ofrece ninguna garantía con respecto al presente material incluyendo, sin carácter exhaustivo, las garantías implícitas de comercialidad y de adecuación a un uso concreto.

Hasta donde permita la legislación local, Agilent no será responsable de los errores contenidos en el presente documento, ni por los daños incidentales o consecuentes relacionados con el suministro, el funcionamiento o la utilización del presente material. No se podrá fotocopiar, reproducir o traducir a otro idioma parte alguna del presente documento sin el previo consentimiento escrito de Agilent.

Derechos Restringidos

El Software y la Documentación han sido creados con financiación privada. Se suministran y se otorga su licencia como "software informático comercial" según se define en DFARS 252.227-7013 (Oct 1988), DFARS 252.211-7015 (Mayo 1991) o DFARS 252.227-7014 (Junio 1995) como "artículo comercial" según se regula en FAR 2.101(a), o como "software informático restringido" según se define en FAR 52.227-19 (Junio 1987) (o cualquier norma o cláusula contractual equivalente). El cliente sólo tiene los derechos estipulados para dicho Software y Documentación regulados en la cláusula de FAR o DARFS o en el contrato de software estándar de Agilent para el correspondiente producto.

Información sobre Seguridad

No instale piezas de repuesto ni lleve a cabo ninguna modificación no autorizada en el producto. Remita el producto a un centro del Servicio de Ventas y Reparaciones de Agilent para su reparación, y para garantizar de este modo que se mantienen las características de seguridad.

Símbolos de Seguridad

Precaución

Llama la atención sobre un procedimiento, práctica o circunstancia que podría provocar lesiones corporales o la muerte.

Atención

Llama la atención sobre un procedimiento, práctica o sobre una circunstancia que podría provocar daños en el equipo o pérdida permanente de datos.



Símbolo de conexión a tierra.



Símbolo de masa del bastidor.



Consulte el manual para obtener información sobre los avisos de precaución y atención a fin de evitar lesiones físicas o daños en el equipo. Pueden darse tensiones peligrosas.

Precaución

En el interior no hay piezas que puedan ser reparadas por el operador. Confíe la reparación a personal debidamente cualificado.

Precaución

Para conseguir una protección permanente contra incendios, sustituya los fusibles siempre por fusibles del mismo tipo y potencia.

La Agilent E3632A es una fuente de alimentación de CC con dos opciones de rango de funcionamiento, con una potencia de 120 vatios y unas grandes prestaciones que cuenta con interfaces GPIB y RS-232. La combinación de características de laboratorio y de sistema en esta fuente de alimentación ofrece soluciones flexibles para sus necesidades de diseño y prueba.

Características útiles de laboratorio

- Dos opciones de rango
- Mando de control para las configuraciones de fácil utilización
- Pantalla fluorescente de vacío de gran visibilidad para medidores
- Alta precisión y resolución
- Detección remota de tensión
- Protección contra sobretensión y sobrecorriente
- Activación/Desactivación de salidas
- Excelente regulación de carga y de línea y bajo rizado y ruido
- Almacenamiento de estados operativos
- Maletín portátil y robusto con patas antideslizantes

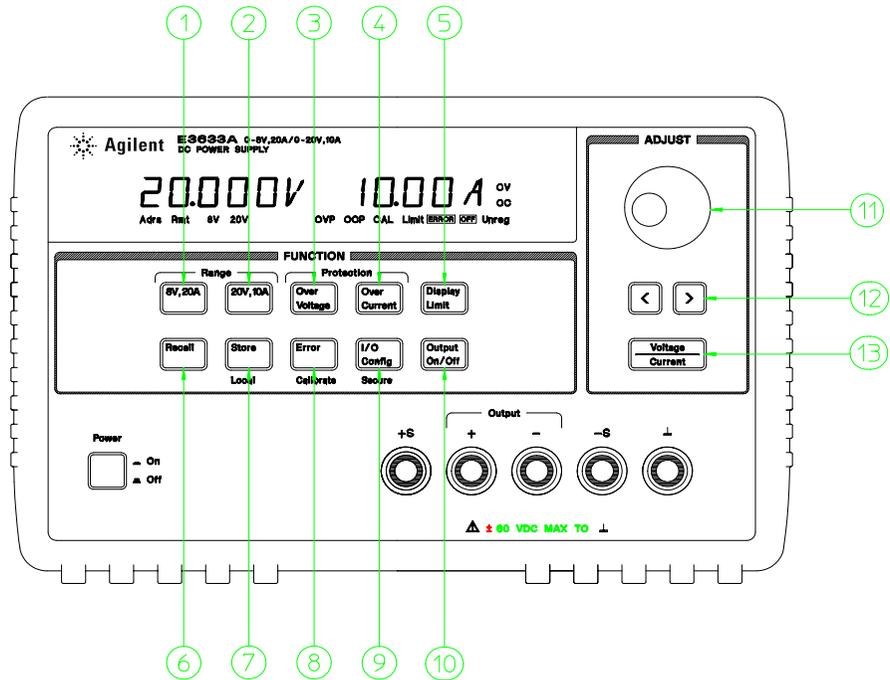
Características de sistema flexibles

- Los interfaces GPIB (IEEE-488) y RS-232 son estándar
- Compatibilidad SCPI (Comandos Estándar para Instrumentos Programables)
- Configuración E/S de fácil ejecución desde el panel frontal
- Calibración del software; no se precisan ajustes internos

Agilent E3632A

Fuente de Alimentación de CC

Visión de conjunto del panel frontal



- | | |
|---|---|
| 1 Tecla de selección de salida de 15V/7A | 8 Tecla Error/Calibración |
| 2 Tecla de selección de salida de 30V/4A | 9 Tecla de Configuración E/S/Protección |
| 3 Tecla de protección contra sobretensión | 10 Tecla On/Off de salida |
| 4 Tecla de protección contra sobrecorriente | 11 Mando de control |
| 5 Tecla de visualización de límites | 12 Teclas de selección de resolución |
| 6 Tecla de recuperación de estado operativo | 13 Tecla de selección de ajuste Tensión/Corriente |
| 7 Tecla de almacenamiento de estado operativo/local | |

- 1 Tecla de selección de salida de 15V/7A** Selecciona la opción 15V/7A y permite la salida nominal a 15V/7A.
- 2 Tecla de selección de salida de 30V/4A** Selecciona la opción 30V/4A y permite la salida nominal a 30V/4A.
- 3 Tecla de protección contra sobretensión** Activa o deshabilita la función de protección contra sobretensión, ajusta el nivel de tensión de disparo y elimina la condición de sobretensión.
- 4 Tecla de protección contra sobrecorriente** Activa o deshabilita la función de protección contra sobrecorriente, ajusta el nivel de corriente de disparo y elimina la condición de sobrecorriente.
- 5 Tecla de visualización de límites** Muestra en la pantalla los valores de los límites de la tensión y la corriente y permite el ajuste mediante el mando de control para la configuración de los valores de los límites.
- 6 Tecla de recuperación de estado operativo** Recupera un estado operativo previamente almacenado de las posiciones "1", "2" o "3".
- 7 Tecla de almacenamiento de estado operativo / local¹** Almacena un estado operativo en la posición "1", "2" o "3" / o vuelve a situar la fuente de alimentación a la modalidad de local desde la modalidad de interfaz remoto.
- 8 Tecla Error / Calibración²** Visualiza los códigos de error generados durante las operaciones, el autotest y la calibración / o activa la modalidad de calibración (antes de llevar a cabo la calibración la fuente de alimentación debe encontrarse desprotegida). *Para más información sobre la calibración, consulte la Guía de Servicio.*
- 9 Tecla de Configuración E/S / Protección³** Configura la fuente de alimentación para interfaces remotos / o para proteger y desproteger la fuente de alimentación para la calibración. *Consulte la Guía de Servicio para obtener más información sobre cómo proteger y desproteger la fuente de alimentación.*
- 10 Tecla On/Off de salida** Activa o desactiva la salida de la fuente de alimentación. Esta tecla pasa de un estado a otro.
- 11 Mando de control** Girándolo hacia la derecha o hacia la izquierda aumenta o disminuye el valor del dígito intermitente.
- 12 Teclas de selección de resolución** Desplaza el dígito intermitente hacia la derecha o hacia la izquierda.
- 13 Tecla de selección de ajuste de Tensión/Corriente** Selecciona la función del mando de control entre control de tensión o control de corriente.

¹*Esta tecla puede utilizarse como tecla "Local" cuando la fuente de alimentación se encuentra en la modalidad de interfaz remoto.*

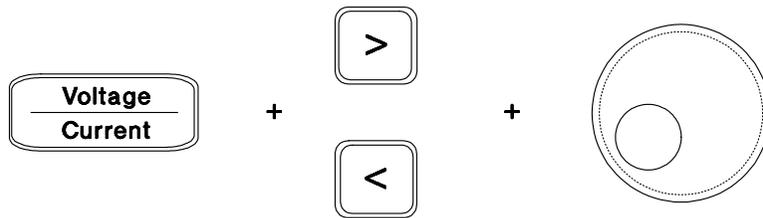
²*Puede activar la "modalidad de calibración" manteniendo pulsada esta tecla al tiempo que enciende la fuente de alimentación.*

³*Puede utilizar esta tecla como tecla de "Protección" o de "Desprotección" cuando la fuente de alimentación se encuentra en la modalidad de calibración.*

Configuraciones de límite de tensión y corriente desde el panel frontal

Se puede configurar la tensión y la corriente desde el panel frontal utilizando el siguiente método.

Utilice la tecla de selección de ajuste de tensión/corriente, las teclas de selección de resolución y el mando de control para modificar los valores límite de la tensión o la corriente.

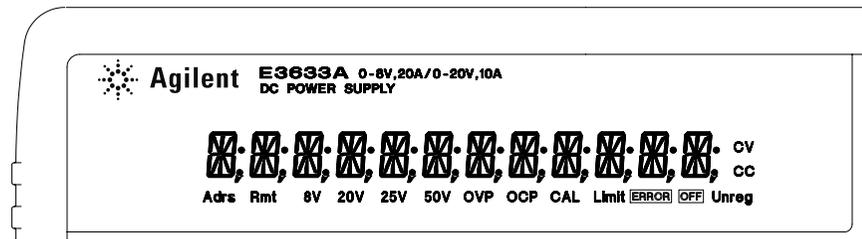


- 1 Seleccione la salida deseada utilizando las teclas de selección de salida después de encender la fuente de alimentación.
- 2 Pulse la tecla `Display Limit` para mostrar los valores límite en la pantalla.
- 3 Desplace el dígito intermitente hasta la posición apropiada utilizando las teclas de selección de resolución y cambie el valor del dígito al límite de tensión deseado girando el mando de control. Si se termina el límite de visualización, pulse la tecla `Display Limit` nuevamente.
- 4 Ajuste el mando al modo de control de corriente mediante la tecla de selección del ajuste de tensión/corriente.
- 5 Desplace el dígito intermitente hasta la posición apropiada utilizando las teclas de selección de resolución y cambie el valor del dígito al límite de tensión deseado girando el mando de control.
- 6 Presione la tecla `Output On/Off` para activar la salida. Transcurridos aproximadamente 5 segundos la pantalla se situará automáticamente en la modalidad de control de salida, para visualizar la tensión y la corriente en la salida o la pantalla se situará inmediatamente en la modalidad de control de salida al presionar la tecla `Output On/Off` nuevamente.

Nota

Se pueden desactivar todas las teclas y controles del panel frontal mediante comandos de interfaz remoto. Para que funcionen las teclas y controles del panel frontal, la Agilent E3632A debe encontrarse en la modalidad "Local".

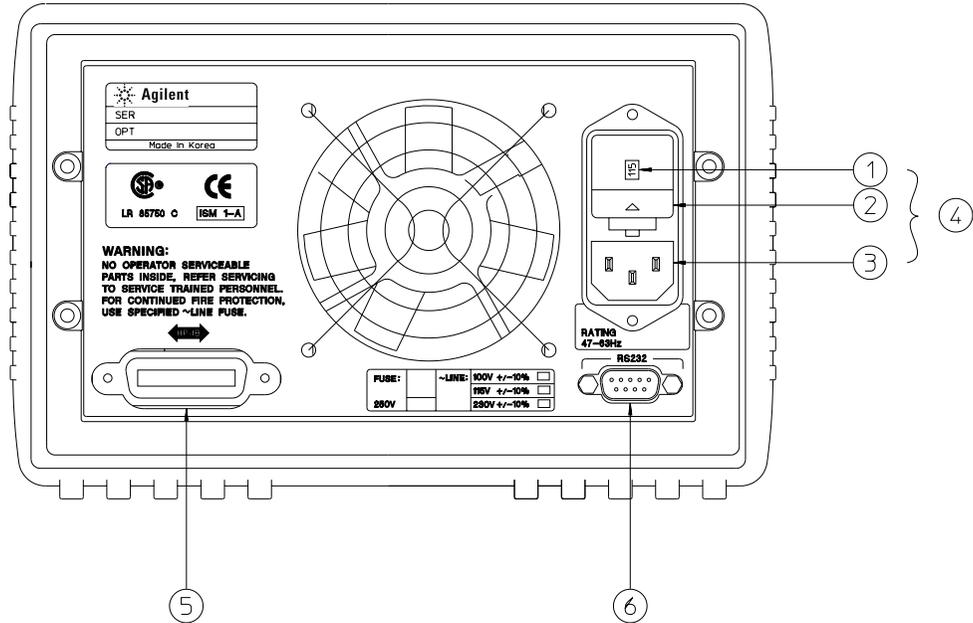
Anunciadores de la pantalla



Adrs	La fuente de alimentación se configura para escuchar o hablar a través de un interfaz remoto.
Rmt	La fuente de alimentación se encuentra en la modalidad de interfaz remoto.
15V	Muestra que se ha seleccionado la salida 15V/7A.
30V	Muestra que se ha seleccionado la salida 30V/4A.
OVP	La función de protección contra sobretensión se activa cuando se enciende el anunciador o el circuito de protección contra sobretensión ha provocado que se apague la fuente de alimentación cuando parpadea el anunciador.
OCP	La función de protección contra sobrecorriente se activa cuando se enciende el anunciador o el circuito de protección contra sobrecorriente ha provocado que se apague la fuente de alimentación cuando parpadea el anunciador.
CAL	La fuente de alimentación se encuentra en la modalidad de calibración.
Limit	La pantalla muestra los valores límite de tensión y corriente.
ERROR	Se han detectado errores de hardware o de comandos de interfaz remoto y no se ha borrado el bit de error.
OFF	Está desactivada la salida de la fuente de alimentación (<i>para obtener más información consulte la página 48</i>).
Unreg	La salida que se visualiza no está regulada (la salida no es ni CV ni CC).
CV	La fuente de alimentación se encuentra en la modalidad de tensión constante.
CC	La fuente de alimentación se encuentra en la modalidad de corriente constante.

Para revisar los anunciadores de la pantalla, mantenga pulsada la tecla `Display Limit` al tiempo que enciende la fuente de alimentación.

Visión de conjunto del panel posterior



- | | |
|--|---|
| 1 Configuración de tensión de alimentación | 4 Módulo de alimentación |
| 2 Conjunto portafusible de alimentación | 5 Conector del interfaz GPIB (IEEE-488) |
| 3 Toma de corriente alterna | 6 Conector de interfaz RS-232 |

Utilice la tecla **I/O Config** del panel frontal para:

- Seleccionar el interfaz GPIB o RS-232 (véase el capítulo 3).
- Configurar la dirección del bus del GPIB (véase el capítulo 3).
- Configurar la paridad y la velocidad de transmisión del RS-232 (véase el capítulo 3).

En el presente libro

Información general. El Capítulo 1 contiene una descripción general de la fuente de alimentación. En este capítulo se incluyen igualmente instrucciones relativas a la verificación de la fuente de alimentación, a su conexión a una fuente de alimentación alterna y la selección de la tensión de alimentación.

Utilización inicial. El Capítulo 2 garantiza que la fuente de alimentación desarrolla sus salidas nominales y responde adecuadamente a su utilización desde el panel frontal.

Utilización del panel frontal. En el Capítulo 3 se describe con detalle la utilización de las teclas del panel frontal y el funcionamiento de las mismas en la utilización de la fuente de alimentación desde el panel frontal. En este capítulo se muestra también cómo configurar la fuente de alimentación para un interfaz remoto y se ofrece una breve introducción sobre las características de calibración.

Referencia sobre el interfaz remoto. El Capítulo 4 contiene información de referencia que le resultará de utilidad en la programación de la fuente de alimentación a través de un interfaz remoto. En este capítulo se explica también cómo programar los informes de estado.

Mensajes de error. El Capítulo 5 contiene una relación de mensajes de error que pueden aparecer mientras está trabajando con la fuente de alimentación. En esta relación se incluye información que le ayudará a diagnosticar y resolver el problema.

Programas de aplicación. El Capítulo 6 contiene algunas aplicaciones de interfaz remoto que le ayudarán a desarrollar programas para su aplicación.

Aprendizaje. El Capítulo 7 describe el funcionamiento básico de las fuentes de alimentación lineales, y se ofrecen detalles específicos sobre el funcionamiento y la utilización de la fuente de alimentación Agilent E3632A.

Especificaciones. En el Capítulo 8 se recogen las especificaciones de la fuente de alimentación.

Si le surgiera alguna pregunta acerca del funcionamiento de la fuente de alimentación, puede llamar, desde los Estados Unidos, al teléfono 1-800-452-4844 o ponerse en contacto con el representante más cercano de Agilent Technologies.

Si la fuente de alimentación Agilent E3632A falla antes de que se cumplan tres años a partir de la fecha de compra, Agilent se encargará de su reparación o sustitución sin costo alguno para el usuario. Llame desde los Estados Unidos al teléfono 1-800-258-5165 ("Intercambio Rápido") o póngase en contacto con el representante más cercano de Agilent Technologies.

Contenido

Capítulo 1 Información General

- Consideraciones de seguridad 14
 - Seguridad y requisitos de EMC 14
- Opciones y accesorios 15
 - Opciones 15
 - Accesorios 15
- Descripción 16
- Instalación 19
 - Inspección inicial 19
 - Refrigeración y ubicación 19
- Requisitos de alimentación 22
 - Cable de alimentación 22
 - Selección de la tensión de alimentación 22

Capítulo 2 Utilización Inicial

- Verificación preliminar 27
- Verificación de encendido 28**
- Verificación de salidas 29
 - Verificación de salida de tensión 29
 - Verificación de salida de corriente 30

Capítulo 3 Utilización del Panel Frontal

- Introducción a la utilización del panel frontal 33
- Utilización en tensión constante 34
- Utilización en corriente constante 36
- Cómo almacenar y recuperar estados operativos 38
- Cómo programar la protección contra sobretensión 40
 - Cómo ajustar el nivel OVP y activar el circuito OVP 40
 - Cómo comprobar el funcionamiento de OVP 41
 - Cómo eliminar la condición de sobretensión 41
- Cómo programar la protección contra sobrecorriente 43
 - Cómo ajustar el nivel de OCP y activar el circuito OCP 43
 - Comprobación del funcionamiento de OCP 44
 - Cómo eliminar la condición de sobrecorriente 44
- Lectura remota de tensión 46
 - Regulación de CV 46
 - Capacidad nominal de salida 46
 - Ruido de salida 46
 - Estabilidad 47
 - Conexiones de lectura remota de tensión 47
- Cómo desactivar la salida 48

Contenido

Cómo desactivar las salidas mediante un relé externo	49
Bloqueo del mando de control	49
Operaciones del sistema	50
Autotest	50
Condiciones de Error	50
Control de la pantalla	51
Consulta de revisión del firmware	52
Versión de lenguaje SCPI	53
Configuración del interfaz remoto	54
Selección del interfaz remoto	54
Dirección de GPIB	55
Selección de la velocidad de transmisión (RS-232)	55
Selección de paridad (RS-232)	55
Para configurar la dirección GPIB	56
Para configurar la velocidad de transmisión y la paridad (RS-232)	57
Configuración del interfaz GPIB	59
Configuración del interfaz RS-232	60
Introducción sobre la configuración del RS-232	60
Formato de cuadro de datos del RS-232	60
Conexión a un ordenador o a un terminal	61
Protocolo de intercambio de señales DTR / DSR	62
Localización de averías del RS-232	63
Introducción a la calibración	64
Seguridad de calibración	64
Recuento de calibraciones	68
Mensaje de calibración	68

Capítulo 4 Referencia sobre el Interfaz Remoto

Resumen de comandos SCPI	71
Introducción a la programación simplificada	76
Cómo utilizar el comando APPLY	76
Cómo utilizar los comandos de bajo nivel	76
Cómo leer la respuesta a una consulta	77
Cómo seleccionar una fuente de disparo	77
Rangos de programación de la fuente de alimentación	78
Cómo utilizar el comando APPLY	79
Comandos de configuración y utilización de salidas	80
Comandos de disparo	87
Opciones de la fuente de disparo	87
Comandos de disparo	89
Comandos de sistema	90
Comandos de calibración	94

Contenido

Comandos del interfaz RS-232	97
Los registros de estado de SCPI	98
¿Qué es un registro de <i>eventos</i> ?	98
¿Qué es un registro de <i>activación</i> ?	98
Sistema de estado de SCPI	99
Registro de Estado dudoso	100
Registro de Eventos estándar	101
Registro de Byte de estado	102
Cómo utilizar la Solicitud de intervención (SRQ) y de la Interrogación en serie	103
Cómo utilizar *STB? para leer el registro de Byte de estado	104
Cómo utilizar el Bit de mensaje disponible (MAV)	104
Para interrumpir el controlador del Bus utilizando SRQ	104
Para determinar cuándo ha concluido una secuencia de comandos	105
Cómo utilizar *OPC para determinar cuándo están los datos en el búfer de salida	105
Comandos de informe de estado	106
Introducción al lenguaje SCPI	109
Formato de comandos empleado en el presente manual	110
Separadores de comandos	111
Cómo utilizar los parámetros <i>MIN</i> y <i>MAX</i>	111
Cómo consultar la configuración de parámetros	112
Finalizadores de comandos de SCPI	112
Comandos Comunes de IEEE-488.2	112
Tipos de Parámetros SCPI	113
Cómo detener una salida en curso	114
Información de conformidad SCPI	115
Información de conformidad con IEEE-488	118
Capítulo 5 Mensajes de Error	
Errores de ejecución	121
Errores del autotest	126
Errores de Calibración	127
Capítulo 6 Programas de Aplicación	
Ejemplo de C++ para GPIB(IEEE 488)	131
Ejemplo de Excel 5.0 para Windows 3.1 y GPIB	133

Contenido**Capítulo 7 Aprendizaje**

Introducción al funcionamiento de Agilent E3632A	139
Características de salida	141
Estado sin regulación	143
Señales accidentales	143
Cómo conectar la carga	145
Aislamiento de salida	145
Cargas múltiples	145
Lectura remota de tensión	146
Consideraciones sobre la carga	147
Cómo ampliar el rango de tensión y de corriente	149
Conexiones en serie	149
Conexiones paralelas	149
Programación remota	150
Fiabilidad	152

Capítulo 8 Especificaciones

Especificaciones de funcionamiento	155
Características complementarias	157

Índice 161**DECLARATION OF CONFORMITY 165**

Información General

Información general

En este capítulo se ofrece una descripción general de la fuente de alimentación. Igualmente se incluyen instrucciones sobre la inspección inicial, la ubicación y la refrigeración de la fuente, tanto para su utilización sobre banco como en bastidor, sobre la selección de la tensión de alimentación e instrucciones sobre la conexión de la fuente de alimentación a una toma eléctrica de CA.

Consideraciones de seguridad

La presente fuente de alimentación es un instrumento de Seguridad Clase I, lo que significa que cuenta con un terminal de tierra de protección. Este terminal debe conectarse a tierra mediante un toma de alimentación con un enchufe trifilar.

Antes de la instalación o de la utilización de la misma, compruebe la fuente de alimentación y revise este manual en lo referente a instrucciones y advertencias de seguridad. La información de seguridad de los procedimientos correspondientes figura en las debidas secciones de este manual. Si desea información sobre seguridad general, consulte el apartado "*Seguridad*" al inicio de este manual.

Seguridad y requisitos de EMC

La presente fuente de alimentación está diseñada para cumplir los siguientes requisitos de seguridad y EMC (Compatibilidad Electromagnética):

- IEC 1010-1(1990)/EN 61010-1(1993) + A2 (1995): Requisitos de Seguridad para Equipos Eléctricos de Medición, Control y Laboratorio
- CSA C22.2 No.1010.1-92: Requisitos de Seguridad para Equipos Eléctricos de Medición, Control y Laboratorio
- UL 1244:Equipos Eléctricos y Electrónicos de Medición y Prueba
- Directiva de EMC 89/336/EEC
- Directiva de Baja Tensión 73/23/EEC
- EN 55011 (1991) Grupo I, Clase A/CISPR II (1990): Límites y Métodos de Características de Radiointerfaz en Equipos de Radiofrecuencia Industriales, Científicos y Médicos (ISM)
- EN 50082-1 (1992):
 - IEC 801-2 (1991): Requisitos de Descargas Electrostáticas
 - IEC 801-3 (1984): Requisitos de Campos Electromagnéticos Radiados
 - IEC 801-4 (1988): Requisitos de Ráfagas/Alteraciones Transitorias Rápidas

Opciones y accesorios

Opciones

Las opciones "0E3" y "0E9" determinan cuál es la tensión de alimentación que se selecciona en fábrica. Los equipos estándar están configurados para una tensión de entrada de 115 V ca \pm 10%, 47-63 Hz. Si desea más información sobre la modificación de la tensión de alimentación, consulte el apartado "*Selección de la tensión de alimentación*", que comienza en la página 22 del presente capítulo.

Opción	Descripción
0E3	230 V ca \pm 10%, 47-63 Hz tensión de entrada
0E9	100 V ca \pm 10%, 47-63 Hz tensión de entrada
1CM	Kit de soporte del bastidor (número de parte de Agilent Technologies 5063-9243)
910	Juego de manuales suplementario (en el mismo idioma que el del juego de manuales solicitado al encargar la fuente de alimentación)*

Accesorios

Puede encargar los accesorios que se indican a continuación a su representante local de Agilent Technologies, bien por separado o bien conjuntamente con la fuente de alimentación.

Nº Agilent	Descripción
10833A	Cable GPIB, 1 m (3,3 pies)
10833B	Cable GPIB, 2 m (6,6 pies)
34398A	RS-232, 9 clavijas (h) a 9 clavijas (h), cable de 2,5 m (8,2 pies); más adaptador de 9 clavijas (m) a 25 clavijas (h)
34399A	Juego de adaptadores RS-232 (contiene 4 adaptadores): 9 clavijas (m) a 25 clavijas (m) para PC o impresora 9 clavijas (m) a 25 clavijas (f) para PC o impresora 9 clavijas (m) a 25 clavijas (m) para módem 9 clavijas (m) a 9 clavijas (m) para módem

**Para encargar nuevos ejemplares en español del manual del usuario y de la guía de servicio, utilice el número de parte de Agilent E3632-90404.*

Descripción

La fuente de alimentación de CC Agilent E3632A combina diferentes capacidades de programación con prestaciones de fuente de alimentación lineal que la hace ideal para su aplicación en sistemas de alimentación. La fuente de alimentación se puede programar localmente desde el panel frontal o remotamente mediante los interfaces GPIB y RS-232. Esta fuente de alimentación cuenta con dos salidas que permiten generar más tensión a una menor corriente. Se selecciona la opción de salida deseada desde el panel frontal o mediante los interfaces remotos.

Entre las características de funcionamiento figuran:

- Dos opciones de salida a 15V/7A o 30V/4A
- Utilización en tensión constante (CV) o corriente constante (CC)
- Protección contra sobretensión (OVP) y protección contra sobrecorriente (OCP)
- Tres sectores de almacenamiento (1 a 3) para estados operativos definidos por el usuario
- Autotest automático al encenderse la fuente de alimentación
- Detección remota de tensión de carga
- Calibración por parte del usuario desde el panel frontal o mediante los interfaces remotos

El panel frontal permite:

- Utilizar fácilmente el mando de control
- Seleccionar la opción de salida
- Activar o desactivar las funciones OVP y OCP
- Configurar los niveles de disparo de OVP y OCP
- Eliminar condiciones OVP y OCP
- Configurar y visualizar los valores límite de tensión y corriente
- Almacenar y recuperar estados operativos
- Volver a situar la fuente de alimentación en la modalidad de funcionamiento local desde el modo de interfaz remoto
- Visualizar los mensajes de error del interfaz remoto
- Calibrar la fuente de alimentación, incluso modificar el código de seguridad de calibración
- Configurar la fuente de alimentación para su utilización mediante interfaz remoto
- Activar o desactivar la salida

Cuando se utiliza mediante un interfaz remoto, la fuente de alimentación puede actuar tanto como receptor o como emisor. Mediante la utilización de un controlador externo, podrá impartir instrucciones a la fuente de alimentación para configurar salidas y para remitir datos de estado a través del interfaz GPIB o RS-232. Las siguientes funciones se llevan a cabo a través del interfaz GPIB o RS-232:

- Programación de tensión y corriente
- Relectura de comprobación de tensión y corriente
- Relectura de comprobación de estados actuales y almacenados
- Detección de errores de sintaxis de programación
- Autotest completo

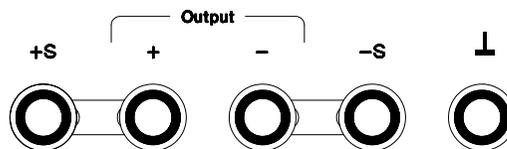
Desde la VFD (pantalla fluorescente de vacío) del panel frontal se pueden:

- Visualizar los valores reales de tensión y corriente de salida (modalidad de medida)
- O visualizar los valores límite de tensión y corriente (modalidad de límites)
- Comprobar el estado operativo de la fuente de alimentación a partir de los anunciadores
- Comprobar el tipo de error a partir de los códigos de error (mensajes)

Las conexiones a la salida de la fuente de alimentación y a la masa del chasis se realizan a través de las bornas del *panel frontal*.

Advertencia

Aislar la salida de la fuente de alimentación más de ± 60 V cc de la conexión a masa representa un peligro de descarga eléctrica para el operador. No aisle las salidas más de ± 60 V cc de la conexión a masa cuando se utilicen barras de cortocircuito metálicas sin aislamiento para conectar la salida (+) a los terminales de medición (+) y la salida (-) a los terminales de medición (-).

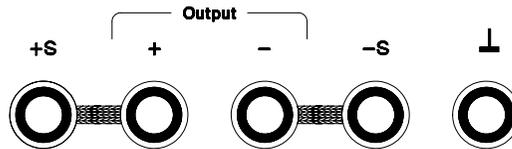


Float voltage ± 60 Vdc Max to \perp

(shorting conductors without insulation)

Advertencia

Las salidas pueden aislarse hasta un máximo de ± 240 V cc, a condición de que las barras de cortocircuito metálicas sin aislamiento se sustituyan por conductores aislados o que se extraigan de los terminales, de manera que el operador no pueda acceder a los conductores de salida sin aislamiento. Todo el aislamiento del cableado de campos debe ser el adecuado con respecto a la tensión actual.



Float voltage ± 240 Vdc Max to \perp

(insulated shorting conductors)

La fuente de alimentación se suministra con un cable de alimentación trifilar con masa. El fusible de alimentación de CA es de tipo extraíble y se encuentra en el panel posterior. La fuente de alimentación puede calibrarse directamente desde el panel frontal o con un controlador sobre el interfaz GPIB o RS-232 mediante comandos de calibrado. Los factores de corrección se almacenan en la memoria *no volátil* y se utilizan durante la programación de la salida. El calibrado realizado desde el panel frontal o desde un controlador evita tener que extraer la cubierta superior o la fuente de alimentación del armario del sistema. Puede evitar un calibrado no autorizado utilizando la función de protección de calibrado "Segura".

Instalación

Inspección inicial

Al recibir la fuente de alimentación, inspecciónela por si hubiera algún daño evidente que hubiera podido producirse durante el transporte. De ser así, póngalo en conocimiento del transportista y del representante de Agilent inmediatamente. Al principio de este manual se incluye información sobre la garantía.

Conserve los materiales de embalaje originales en caso de tener que remitir en el futuro la fuente de alimentación a Agilent Technologies. Si tuviera que remitir la fuente de alimentación para su reparación, adjunte una etiqueta que identifique al propietario y el número de modelo. Incluya igualmente una breve descripción del problema.

Verificación mecánica

Mediante esta verificación se confirma que no haya teclas ni mandos rotos, que las superficies de la carcasa y del panel no presenten mellas ni arañazos, y que la pantalla no esté arañada ni rota.

Verificación eléctrica

El Capítulo 2 describe el procedimiento de utilización inicial que, una vez concluido, indica con un alto porcentaje de fiabilidad que la fuente de alimentación funciona de acuerdo con las especificaciones. En la *Guía de Servicio* se incluyen procedimientos detallados de verificación eléctrica.

Refrigeración y ubicación

Refrigeración

La fuente de alimentación puede funcionar sin pérdidas de prestaciones dentro de una gama de temperaturas de 0 °C a 40 °C y con corriente de salida rebajada de 40 °C a 55 °C. Un ventilador refrigera la fuente de alimentación mediante la introducción de aire a través del panel posterior para su posterior salida por los laterales. La utilización de un soporte de bastidor Agilent no impide el flujo del aire.

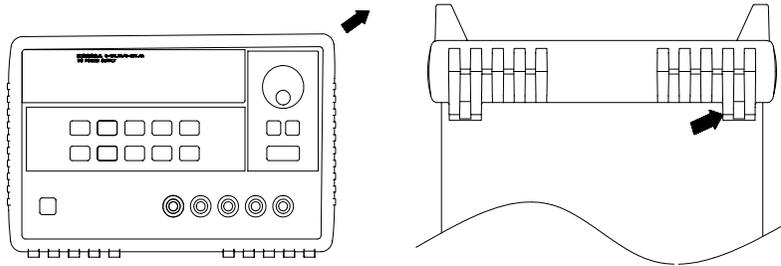
Utilización en banco

La fuente de alimentación debe instalarse en un lugar en el que se disponga de espacio suficiente por los lados y por la parte posterior para una correcta circulación del aire. Para su instalación en un soporte de bastidor, hay que retirar los topes de goma.

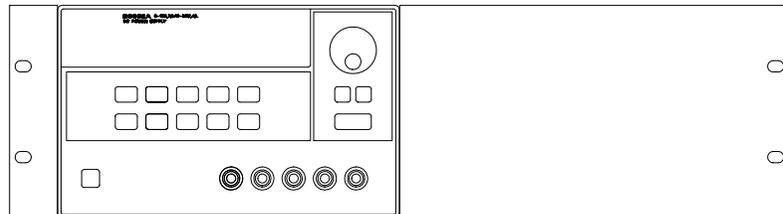
Soporte de bastidor

La fuente de alimentación puede instalarse en un armario de bastidores estándar de 19 pulgadas utilizando para ello uno de los tres kits opcionales. Opcionalmente existe un kit de soporte de bastidor 1CM (P/N 5063-9243) para un solo instrumento. En los diferentes kits de soportes de bastidor se incluyen instrucciones de instalación así como el hardware necesario. Cualquier instrumento Agilent System II de las mismas dimensiones puede instalarse sobre un bastidor al lado de la fuente de alimentación de CC Agilent E3632A.

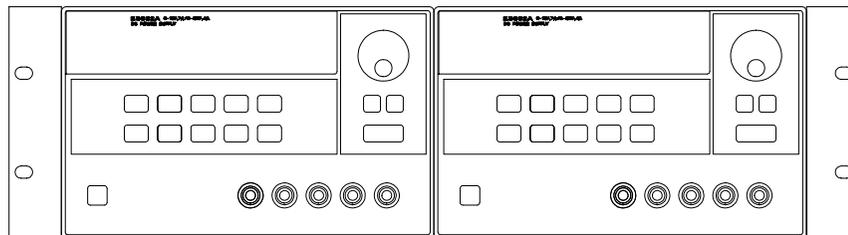
Antes de colocar la fuente en el soporte de bastidor, retire los topes delanteros y traseros.



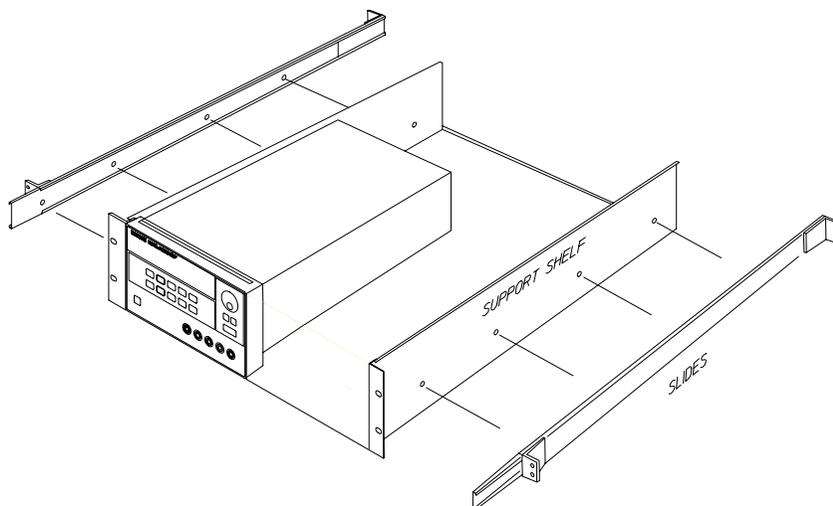
Para retirar los topes de goma, levante por una esquina y a continuación retírelos.



Para colocar un único instrumento en un soporte de bastidor, encargue el kit de adaptación 5063-9243.



Para colocar dos instrumentos en un soporte de bastidor, uno al lado del otro, encargue el kit de bloqueo 5061-9694 y el kit de alas 5063-9214.



Para instalar uno o dos instrumentos en una bandeja deslizante, encargue la bandeja 5063-9256 y el kit de carro 1494-0015 (para instalar un solo instrumento, encargue también el panel auxiliar 5002-4002).

Requisitos de alimentación

Puede utilizar la fuente de alimentación con una alimentación monofásica nominal de CA de 100 V, 115 V o 230 V y de 47 a 63 Hz. En el panel posterior hay una indicación sobre la tensión nominal de entrada configurada en fábrica para la fuente de alimentación. Si fuera necesario, podrá modificar la tensión de entrada de acuerdo con las instrucciones de la página siguiente.

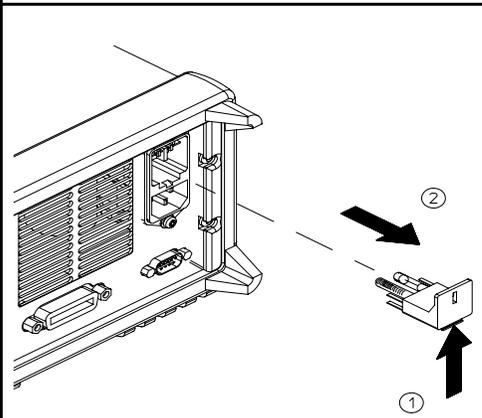
Cable de alimentación

La fuente de alimentación sale de fábrica con un cable de alimentación que cuenta con un enchufe apropiado para su localidad. Si el enchufe de su fuente de alimentación no es del tipo correcto, póngase en contacto con el representante local de Agilent Technologies. La fuente de alimentación está provista de un cable de alimentación trifilar con masa, siendo el tercero de los conductores el conductor de masa. La fuente de alimentación sólo está conectada a masa cuando el cable de alimentación está enchufado en la toma correspondiente. No utilice la fuente de alimentación sin la conexión a masa adecuada del armario.

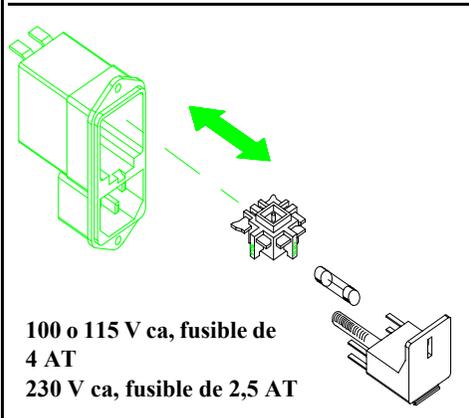
Selección de la tensión de alimentación

La selección de la tensión de alimentación se lleva a cabo mediante el ajuste de dos componentes: el selector de tensión de alimentación y el fusible de alimentación, ambos en el módulo de alimentación del panel posterior. Para modificar la tensión de alimentación, proceda tal como se indica a continuación:

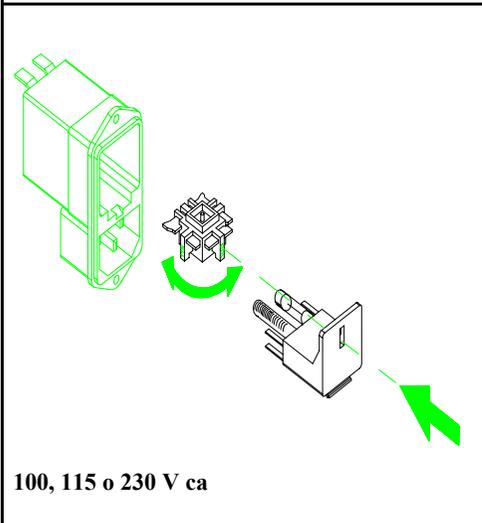
1 Retire el cable de alimentación. Retire el portafusibles utilizando un destornillador de punta plana desde el panel posterior.



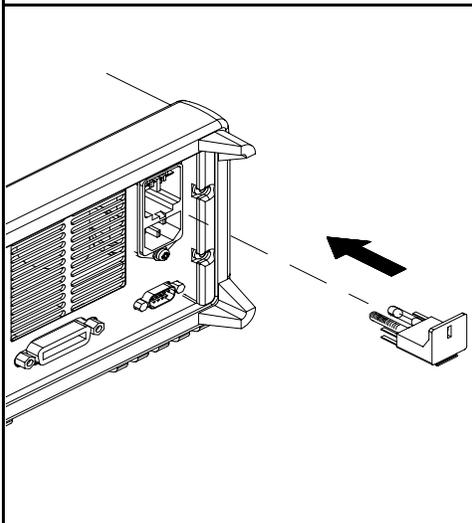
2 Instale el fusible correcto. Retire el selector de tensión de alimentación del módulo de alimentación.



3 Gire el selector de tensión de alimentación hasta que aparezca la tensión correcta.



4 Vuelva a colocar el conjunto de selector de tensión de alimentación y de portafusible en el panel posterior.



Utilización Inicial

Utilización inicial

En este capítulo se analizan tres tests básicos. El test automático de encendido incluye un autotest que verifica los microprocesadores internos y permite al usuario verificar visualmente la pantalla. La verificación de salida asegura que la fuente de alimentación desarrolle sus salidas nominales y que responda correctamente a las operaciones desde el panel frontal. En lo referente a tests completos de funcionamiento y/o de verificación, consulte la *Guía de Servicio*.

El presente capítulo está dirigido tanto a usuarios experimentados como a usuarios inexpertos ya que subraya determinadas verificaciones que deben llevarse a cabo antes de la utilización de la fuente de alimentación.

A lo largo de todo este capítulo, aparecerá en el margen izquierdo la tecla que deba pulsarse en cada momento.

Verificación preliminar

Los siguientes pasos le ayudarán a comprobar que la fuente de alimentación se encuentra lista para su utilización.

1 Verifique la configuración de la tensión de alimentación del panel posterior.

Cuando la fuente de alimentación sale de fábrica, se configura la tensión de alimentación de acuerdo con el valor apropiado para su país. Si esta tensión no fuera la correcta, cambie la configuración de la tensión. Las configuraciones posibles son: 100, 115 o 230 V ca.

2 Verifique si está instalado el fusible de alimentación adecuado.

Cuando la fuente de alimentación sale de fábrica, lleva instalado el fusible adecuado para su país. Con alimentación de 100 o 115 V ca, deberá utilizar un fusible de 4 AT. Con una alimentación de 230 V ca, deberá utilizar un fusible de 2,5 AT.

3 Conecte el cable de alimentación y encienda la fuente de alimentación.

Al encender la fuente de alimentación se iluminará la pantalla del panel frontal y se ejecutará automáticamente un autotest de encendido.

Si precisa modificar la tensión de alimentación o el fusible de alimentación, Consulte "Selección de la tensión de alimentación", que comienza en la página 22 del capítulo 1.

*Para sustituir el fusible de 4 AT, encargue el número de parte de Agilent 2110-0996.
Para sustituir el fusible de 2,5 AT, encargue el número de parte de Agilent 2110-0999.*

Verificación de encendido

El autotest de encendido incluye un autotest automático que verifica los microprocesadores internos y permite al usuario verificar visualmente la pantalla. Después de haber pulsado el interruptor de encendido del panel frontal, observará la siguiente secuencia en la pantalla.

- 1 Todas los segmentos de la pantalla, incluidos los anunciadores, se activarán durante aproximadamente un segundo.**

Para revisar los anunciadores, mantenga pulsada la tecla `Display Limit` mientras enciende la fuente de alimentación.

- 2 La dirección de GPIB o el mensaje RS-232 también aparecerá entonces durante aproximadamente un segundo.**

ADDR 05 (o RS-232)

La dirección de GPIB está establecida en "5" cuando la fuente de alimentación sale de fábrica para la configuración de interfaz remoto. Si ésta no es la primera vez que se enciende la fuente de alimentación, es posible que aparezca un interfaz diferente (RS-232) o una dirección de GPIB diferente.

Si precisa modificar la configuración de interfaz remoto consulte el apartado "Configuración del interfaz remoto" del capítulo 3 que comienza en la página 54.

- 3 Los anunciadores de "15V", "OVP", "OCP" y "OFF" están activados. Todos los demás están desactivados.**

La fuente de alimentación entrará en el estado de encendido / reinicialización; la salida está desactivada (se activa el anunciador **OFF**); se selecciona la salida 15/7A (se activa el anunciador de **15V**); y se selecciona el mando de control para el control de tensión. Observe que también se activan los anunciadores **OVP** y **OCP**.

`Output On/Off`

- 4 Active las salidas.**

Pulse la tecla `Output On/Off` para activar la salida. Se desactiva el anunciador de **OFF** y se encienden los anunciadores de **15V**, **OVP**, **OCP** y **CV**. Se puede ajustar el dígito *parpadeante* girando el mando de control. Observe que la pantalla se encuentra en la modalidad de medida. "Modalidad de medida" significa que la pantalla muestra la tensión y la corriente real de salida.

Nota

*Si la fuente de alimentación detecta algún error durante el autotest de encendido, se encenderá el anunciador de **ERROR**. consulte el apartado "Mensajes de Error" que comienza en la página 119 del capítulo 5*

Verificación de salidas

Los siguientes procedimientos garantizan que la fuente de alimentación desarrolla sus salidas nominales y que responde correctamente a las operaciones desde el panel frontal. Si desea más información sobre pruebas completas de funcionamiento y de verificación, consulte la *Guía de Servicio*.

En cada uno de los pasos utilice las teclas que aparecen en el margen izquierdo.

Verificación de salida de tensión

Los siguientes pasos verifican las funciones básicas de tensión sin carga.

Power

1 Encienda la fuente de alimentación.

La fuente de alimentación entrará en el estado de *encendido/reinicialización*; la salida está desactivada (se activa el anunciador **OFF**); se selecciona la salida de 15V/7A (se activa el anunciador de **15V**); y se selecciona el mando de control para el control de *tensión*.

Output On/Off

2 Active las salidas.

Se desactiva el anunciador de **OFF** y se encienden los anunciadores de **15V**, **OVP**, **OCP** y **CV**. Se puede ajustar el dígito *parpadeante* girando el mando de control. Observe que la pantalla se encuentra en la modalidad de medida. "Modalidad de medida" significa que la pantalla muestra la tensión y la corriente real de salida.

3 Compruebe si el voltímetro del panel frontal responde adecuadamente al mando de control para la salida de 15V/7A.

Gire el mando de control hacia la derecha o hacia la izquierda para comprobar si el voltímetro responde al mando de control y si el amperímetro indica prácticamente cero.

4 Asegúrese de que se puede ajustar la tensión entre cero y el valor nominal máximo.

Ajuste el mando de control hasta que el voltímetro indique 0 voltios y a continuación ajuste el mando de control hasta que el voltímetro indique "15,0 voltios".

¹. Puede utilizar las teclas de selección de resolución para desplazar el dígito intermitente hacia la derecha o la izquierda al configurar la corriente.

Verificación de salida de corriente

Los siguientes pasos comprueban funciones de corriente básicas mediante cortocircuitos en la salida correspondiente de la fuente.

Power

1 Encienda la fuente de alimentación.

La fuente de alimentación entrará en el estado de *encendido/reinicialización*; la salida está desactivada (se activa el anunciador **OFF**); se selecciona la salida 15V/7A (se activa el anunciador de **15V**); y se selecciona el mando de control para el control de *tensión*.

2 Haga un cortocircuito en los terminales (+) y (-) de salida con un conductor de prueba aislado.

Output On/Off

3 Active las salidas.

Se desactiva el anunciador de **OFF** y se encienden los anunciadores de **15V**, **OVP** y **OCP**. El anunciador **CV** o **CC** se enciende en función de la resistencia del conductor de prueba. Se puede ajustar el dígito *parpadeante* girando el mando de control. Observe que la pantalla se encuentra en la modalidad de medida. "Modalidad de medida" significa que la pantalla muestra la tensión y la corriente real de salida.

Display Limit

4 Ajuste el valor límite de tensión a 1,0 voltio.

Configure la pantalla en la modalidad de *límites* (*parpadeará* el anunciador de **Limit**). Ajuste el límite de tensión a 1,0 voltio para garantizar el funcionamiento en CC. Se encenderá el anunciador de **CC**.

Volt/Curr

5 Verifique que el amperímetro del panel frontal responde correctamente al mando de control para la salida de 15V/7A.

Configure el mando en control de *corriente* y gírelo hacia la derecha o la izquierda cuando la pantalla se encuentre en la modalidad de medida (el anunciador de **Limit** está apagado). Compruebe si el amperímetro responde al mando de control y si el voltímetro indica prácticamente cero (de hecho, el voltímetro indicará la caída de tensión provocada por el conductor de prueba).

6 Asegúrese de que la corriente se puede ajustar de cero hasta el valor especificado.

Ajuste el mando hasta que el amperímetro indique 0 amperios y luego, hasta que indique 7.0 amperios. ¹

Utilización del Panel Frontal

Utilización del panel frontal

Hasta el momento ha aprendido a instalar la fuente de alimentación y a llevar a cabo su manipulación inicial. Durante esta etapa, se hizo una breve introducción sobre la utilización del panel frontal, al analizar la verificación de funciones básicas de tensión y de corriente. En este capítulo se describe con mayor detalle la utilización de esas teclas del panel frontal y se muestra cómo se utilizan para hacer funcionar la fuente de alimentación.

- Introducción a la Utilización del Panel Frontal, página 33
- Utilización en Tensión Constante, página 34
- Utilización en Corriente Constante, página 36
- Cómo Almacenar y Recuperar Estados Operativos, página 38
- Cómo Programar la Protección contra Sobretensión, página 40
- Cómo Programar la Protección contra Sobrecorriente, página 43
- Lectura Remota de Tensión, página 46
- Cómo Desactivar la Salida, página 48
- Cómo Desactivar la Salida mediante un Relé Externo, página 49
- Cómo Bloquear el Mando de Control, página 49
- Operaciones del Sistema, página 50
- Configuración de Interfaz Remoto, página 54
- Configuración de Interfaz GPIB, página 59
- Configuración de Interfaz RS-232, página 60
- Introducción a la Calibración, página 64

A lo largo de este capítulo aparecerá en el margen izquierdo la tecla que deba pulsarse en cada momento.

Nota

Si durante la utilización del panel frontal detecta algún error, consulte el apartado "Mensajes de Error", que comienza en la página 119 del capítulo 5.

Introducción a la utilización del panel frontal

En el siguiente apartado se realiza una introducción a las teclas del panel frontal, previa a la utilización de la fuente de alimentación.

- La fuente de alimentación sale de fábrica configurada en la modalidad de funcionamiento de *panel frontal*. Al encenderla, la fuente de alimentación se configura automáticamente para funcionar en la modalidad de funcionamiento de panel frontal. Cuando se encuentra en esta modalidad, se pueden utilizar las teclas del panel frontal. Cuando la fuente de alimentación se encuentra en la modalidad de funcionamiento *remoto*, se puede volver en cualquier momento a la modalidad de funcionamiento de panel frontal simplemente pulsando la tecla `[Local]` si no se hubiera enviado previamente el comando de bloqueo del panel frontal. Los cambios entre las modalidades de funcionamiento de panel frontal y remoto *no* se traducen en cambios en los parámetros de salida.
- La fuente de alimentación tiene dos salidas de tensión de 15V/7A ó 30V/4A. Esta característica permite generar más tensión a una menor corriente o más corriente a una menor tensión. La salida deseada se selecciona desde el panel frontal o mediante los interfaces remotos. El anunciador de **15V** ó **30V** indica la salida actualmente seleccionada.
- Al pulsar la tecla `[Display Limit]` (parpadea el anunciador de **Limit**), la pantalla de la fuente de alimentación se situará en la modalidad de *límites* y se visualizarán los valores límite actuales de la fuente seleccionada. En esta modalidad podrá igualmente observar el cambio de los valores límite al ajustar el mando de control. Si pulsa nuevamente la tecla `[Display Limit]` o deja que transcurra el intervalo de la pantalla, tras varios segundos la fuente de alimentación volverá a configurar la pantalla en la modalidad de *medida* (se desactiva el anunciador de **Limit**). En esta modalidad se visualizarán la tensión y la corriente real de la salida.
- Se puede activar o desactivar la salida de la fuente de alimentación desde el panel frontal utilizando la tecla `[Output On/Off]`. Cuando se desactiva la salida, se activa el anunciador de **OFF** y se deshabilita la salida.
- La pantalla indica el estado operativo actual de la fuente de alimentación mediante anunciadores e informa al usuario sobre los códigos de error. Por ejemplo, si la fuente de alimentación está operativa en la opción de 15V/7A en la modalidad de CV y es controlada desde el panel frontal, entonces se activarán los anunciadores de **CV** y **15V**. No obstante, si la fuente de alimentación se controla remotamente, también se activará el anunciador de **Rmt** y cuando se direcciona la fuente de alimentación a través de un interfaz GPIB, se activará el anunciador de **Adrs**. Para más información, consulte el apartado "*Anunciadores de la pantalla*" en la página 5.

Utilización en tensión constante

Para configurar la fuente de alimentación para su utilización en tensión constante (CV), proceda tal como se indica a continuación.

- *Utilización del panel frontal:*

1 Conecte una carga a los terminales de salida.

Con la fuente de alimentación apagada, conecte una carga a los terminales de salida (+) y (-).

Power

2 Encienda la fuente de alimentación.

La fuente de alimentación entrará en el estado de *encendido/reinicialización*; está inactiva la salida (se activa el anunciador de **OFF**); se selecciona la opción 15V/7A (se activa el anunciador de **15V**); y se selecciona el mando de control para el control de *tensión*.

Para hacer funcionar la fuente de alimentación en la opción de 30V/4A, pulse la tecla [30V, 4A] antes de pasar al siguiente paso. Se activa el anunciador de **30V**.

Display Limit

3 Configure la pantalla en la modalidad de límites.

Observe que el anunciador de **Limit** parpadea, indicando que la pantalla se encuentra en la modalidad de límites. Cuando la pantalla se encuentra en la modalidad de *límites*, se pueden ver los valores límite de tensión y de corriente de la fuente de alimentación.

En la modalidad de tensión constante, los valores de tensión, entre la modalidad de medida y la de límites, son iguales, no así los valores de corriente. Por otra parte, si la pantalla se encuentra en la modalidad de medida, no podrá ver el cambio del valor límite de la corriente al ajustarlo con el mando de control. Le recomendamos que configure la pantalla en la modalidad de "límites" para poder ver los cambios del valor límite de corriente en la modalidad de tensión constante siempre que se ajuste el mando de control.

Volt/Curr

4 Ajuste el mando de control en el límite de corriente que desee. ¹

Compruebe si sigue parpadeando el anunciador de **Limit**. Fije el mando de control en control de *corriente*. *Parpadeará* el segundo dígito del amperímetro. El dígito parpadeante puede cambiarse utilizando las teclas de selección de resolución y puede ajustarse girando el mando de control. Ajuste el mando de control en el límite de corriente que desee.

¹. *Puede utilizar las teclas de selección de resolución para desplazar el dígito intermitente hacia la derecha o la izquierda al configurar la corriente.*

Volt/Curr

- 5 **Ajuste el mando de control para la tensión de salida que desee.** ¹
Compruebe si sigue parpadeando el anunciador de **Limit**. Fije el mando de control en control de *tensión*. *Parpadeará* el segundo dígito del amperímetro. Cambie el dígito parpadeante utilizando las teclas de selección de resolución y ajuste girando el mando de control a la tensión de salida que desee.

Display Limit

- 6 **Vuelva a la modalidad de medida.**

Pulse la tecla `Display Limit` o deje transcurrir el intervalo de la pantalla varios segundos para regresar a la modalidad de medida. Observe que el anunciador de **Limit** y que la pantalla presenta el mensaje "OUTPUT OFF".

Output On/Off

- 7 **Active la salida.**

Se desactiva el anunciador de **OFF** y se encienden los anunciadores de **15V** ó **30V**, **OVP**, **OCP** y **CV**. Observe que la pantalla se encuentra en la modalidad de medida. En la modalidad de *medida*, la pantalla muestra la tensión y la corriente reales de la salida.

*Para obtener más información sobre los anunciadores **OVP** y **OCP**, consulte las secciones "Programación de la Protección contra Sobretensión" y "Programación de la Protección contra la Sobrecorriente", que comienzan en las página 40 y página 43.*

- 8 **Verifique si la fuente de alimentación se encuentra en la modalidad de tensión constante.**

Si utiliza la fuente en la modalidad de tensión constante (CV), compruebe si está encendido el anunciador de **CV**. Si estuviera encendido el anunciador de **CC**, escoja un límite de corriente *mayor*.

Nota

Durante la utilización real en CV, si un cambio de carga provoca que se supere el límite de corriente, la fuente de alimentación pasará automáticamente a la modalidad de corriente constante con el límite de corriente preestablecido, y la tensión de salida caerá proporcionalmente.

- *Utilización desde el interfaz remoto:*

CURRent { <current> MIN MAX }	<i>Configura la corriente</i>
VOLTage { <voltage> MIN MAX }	<i>Configura la tensión</i>
OUTPut ON	<i>Activa la salida</i>

- ¹. *Puede utilizar las teclas de selección de resolución para desplazar el dígito intermitente hacia la derecha o la izquierda al configurar la corriente.*

Utilización en corriente constante

Para configurar la fuente de alimentación para su utilización en corriente constante (CC), proceda tal como se indica a continuación.

- *Utilización del panel frontal:*

1 Conecte una carga a los terminales de salida.

Con la fuente de alimentación apagada, conecte una carga a los terminales de salida (+) y (-).

Power

2 Encienda la fuente de alimentación.

La fuente de alimentación entrará en el estado de *encendido/reinicialización*; está inactiva la salida (se activa el anunciador de **OFF**); se selecciona la opción 15V/7A (se activa el anunciador de **15V**); y se selecciona el mando de control para el control de *tensión*.

Para hacer funcionar la fuente de alimentación en la opción de 30V/4A, pulse la tecla **30V, 4A** antes de pasar al siguiente paso. Se activa el anunciador de **30V**.

Display Limit

3 Configure la pantalla en la modalidad de límites.

Observe que el anunciador de **Limit** parpadea, indicando que la pantalla se encuentra en la modalidad de límites. Cuando la pantalla se encuentra en la modalidad de *límites*, se pueden ver los valores límite de tensión y de corriente de la fuente de alimentación seleccionada.

En la modalidad de corriente constante, los valores de corriente, entre la modalidad de medida y la de límites, son iguales, no así los valores de tensión. Por otra parte, si la pantalla se encuentra en la modalidad de medida, no podrá ver el cambio del valor límite de la tensión al ajustarlo con el mando de control. Le recomendamos que configure la pantalla en la modalidad de "límites" para poder ver los cambios del valor límite de tensión en la modalidad de corriente constante siempre que se ajuste el mando de control.

4 Ajuste el mando de control en el límite de tensión. ¹

Compruebe si sigue parpadeando el anunciador de **Limit** y si el segundo dígito del voltímetro parpadea que el mando de control se ha seleccionado para control de tensión. El dígito parpadeante puede cambiarse utilizando las teclas de selección de resolución y puede ajustarse girando el mando de control. Ajuste el mando de control en el límite de tensión deseado.

¹-Puede utilizar las teclas de selección de resolución para desplazar el dígito intermitente hacia la derecha o la izquierda al configurar la tensión.

Volt/Curr

5 Ajuste el mando de control para la corriente de salida deseada.¹

Compruebe si sigue parpadeando el anunciador de **Limit**. Fije el mando de control en control de *corriente*. *Parpadeará* el segundo dígito del amperímetro. Cambie el dígito parpadeante utilizando las teclas de selección de resolución y ajústelo girando el mando de control a la corriente de salida que desee.

Display Limit

6 Vuelva a la modalidad de medida.

Pulse la tecla `Display Limit` o deje transcurrir el intervalo de la pantalla varios segundos para regresar a la modalidad de *medida*. Observe que se desactiva el anunciador de **Limit** y que la pantalla presenta el mensaje "OUTPUT OFF".

Output On/Off

7 Active la salida .

Se desactiva el anunciador de **OFF** y se encienden los anunciadores de **15V** ó **30V**, **OVP**, **OCP** y **CC**. Observe que la pantalla se encuentra en la modalidad de medida. En la modalidad de medida, la pantalla muestra la tensión y la corriente reales de la salida.

*Para obtener más información sobre los anunciadores **OVP** y **OCP** consulte las secciones "Programación de la Protección contra Sobretensión" y "Programación de la Protección contra la Sobrecorriente", que comienzan en las página 40 y página 43.*

8 Verifique si la fuente de alimentación se encuentra en la modalidad de corriente constante.

Si utiliza la fuente en la modalidad de corriente constante (CC), compruebe si está encendido el anunciador de **CC**. Si estuviera encendido el anunciador de **CV**, escoja un límite de tensión *mayor*.

Nota

Durante la utilización real en CC, si un cambio de carga provoca que se supere el límite de tensión, la fuente de alimentación pasará automáticamente a la modalidad de tensión constante con el límite de tensión preestablecido, y la corriente de salida caerá proporcionalmente.

- *Utilización desde el interfaz remoto:*

VOLTage {<voltage> MIN MAX}	<i>Configura la tensión</i>
CURRent {<current> MIN MAX}	<i>Configura la corriente</i>
OUTPut ON	<i>Active la salida</i>

¹*Puede utilizar las teclas de selección de resolución para desplazar el dígito intermitente hacia la derecha o la izquierda al configurar la tensión.*

Cómo almacenar y recuperar estados operativos

Se pueden almacenar hasta tres estados operativos diferentes en la memoria *no volátil*. Esto le permite recuperar una configuración completa del instrumento simplemente pulsando algunas teclas del panel frontal.

Las posiciones de memoria se suministran de fábrica con los estados de reinicialización para su utilización desde el panel frontal. Para más información consulte la descripción del comando *RST que se inicia en la página 92 del capítulo 4. Los siguientes pasos muestran cómo almacenar y recuperar un estado operativo.

- *Utilización del panel frontal:*

1 Configure la fuente de alimentación en el estado operativo que desee.

La característica de almacenamiento "recuerda" la selección de la salida, la configuración de los valores límite de tensión y de corriente, los estados de activación/desactivación de OVP y OCP y los niveles de disparo de OVP y OCP.

Store

2 Active la modalidad de almacenamiento.

Para el almacenamiento de los estados operativos se dispone de tres posiciones de memoria (numeradas 1, 2 y 3). Los estados operativos se almacenan en la memoria *no volátil* y se recuerdan al ser recuperados.

STORE 1

Este mensaje aparece en la pantalla durante aproximadamente 3 segundos.

3 Almacene el estado operativo en la posición de memoria "3".

Gire el mando de control hacia la derecha para especificar la posición de memoria 3.

STORE 3

Para cancelar la operación de almacenamiento, deje transcurrir el intervalo de la pantalla tras aproximadamente 3 segundos o pulse cualquier otra tecla de función, a excepción de la tecla `Store`. La fuente de alimentación vuelve a la modalidad de funcionamiento normal y a la función de la tecla que se haya pulsado.

Store

4 Guarde el estado operativo.

Ya se ha almacenado el estado operativo. Para recuperar el estado almacenado, lleve a cabo los siguientes pasos.

DONE

Este mensaje aparecerá en la pantalla durante aproximadamente 1 segundo.

Recall

5 Active la modalidad de recuperación.

Se visualizará la posición de memoria "1" en la modalidad de recuperación.

RECALL 1

Este mensaje aparecerá en la pantalla durante aproximadamente 3 segundos.

6 Recupere el estado operativo almacenado.

Gire el mando de control hacia la derecha para cambiar la posición de memoria visualizada a 3.

RECALL 3

*Si en los 3 segundos siguientes a esta configuración no se pulsa la tecla **Recall** la fuente de alimentación volverá a la modalidad de funcionamiento normal, sin recuperar de la memoria el estado de instrumento 3.*

Recall

7 Restaure el estado operativo.

Ahora la fuente de alimentación debe estar configurada en el mismo estado que cuando se almacenó éste en los pasos anteriores.

DONE

Este mensaje aparecerá en la pantalla durante aproximadamente 1 segundo.

• Utilización desde el interfaz remoto:

- *SAV {1|2|3} Almacena un estado operativo en una posición específica
- *RCL {1|2|3} Recupera un estado previamente almacenado desde una posición específica

Cómo programar la protección contra sobretensión

La protección contra sobretensión evita que la carga alcance tensiones de salida cuyo valor específico sea superior al nivel de protección programado. Esto se logra poniendo en cortocircuito la salida mediante un SCR interno cuando el nivel de disparo esté configurado en un valor igual o superior a 3 voltios, o programando la salida a 1 voltio cuando el nivel de disparo esté configurado a menos de 3 voltios.

Los siguientes pasos le muestran cómo configurar el nivel de disparo de OVP, como comprobar el funcionamiento de OVP y cómo eliminar una condición de sobretensión.

- *Utilización del panel frontal:*

Cómo ajustar el nivel OVP y activar el circuito OVP

Power

1 Encienda la fuente de alimentación.

La fuente de alimentación entrará en el estado de *encendido / reinicialización*; está inactiva la salida (se activa el anunciador de **OFF**); se selecciona la opción 15V/7A (se activa el anunciador de **15V**); y se selecciona el mando de control para el control de *tensión*.

Output On/Off

2 Active la salida .

Se apaga el anunciador de **OFF** y la pantalla entra en modalidad de medida.

Over Voltage

3 Entre al menú OVP y configure el nivel de disparo.

LEVEL 32.OV

Verá el mensaje anterior en la pantalla cuando entre al menú OVP. Ajuste el mando de control para el nivel de disparo OVP que desee.

Nota

No es posible configurar los niveles de disparo a un valor inferior a 1,0 voltio.

Over Voltage

4 Active el circuito OVP.

OVP ON

El mensaje anterior se visualizará al pulsar la tecla `Over Voltage`.

Over Voltage

5 Salga del menú OVP.

CHANGED

El mensaje "CHANGED" aparece resaltado durante un segundo para indicar que está activo el nuevo nivel de disparo de OVP. Si no se modifica la configuración de OVP, se visualizará el mensaje "NO CHANGE". La fuente de alimentación saldrá del menú OVP y la pantalla volverá a la modalidad de medida. Compruebe si se activa el anunciador de **OVP**.

Cómo comprobar el funcionamiento de OVP

Para comprobar el funcionamiento de OVP, aumente la tensión de salida hasta alcanzar prácticamente el punto de disparo. A continuación, aumente gradualmente la salida girando el mando de control hasta que se dispare el circuito de OVP. Esto provocará que la salida de la fuente de alimentación caiga casi a cero, que el anunciador de **OVP** *parpadee* y que se active el anunciador de **CC**. En la pantalla se presentará también el mensaje "OVP TRIPPED".

Cómo eliminar la condición de sobretensión

Cuando ocurre una condición de OVP (se visualiza el mensaje "OVP TRIPPED" en la pantalla), parpadea el anunciador de OVP. Cuando esta condición la causa una fuente de tensión externa, como una batería, desconecte dicha fuente en primer lugar.

Los siguientes pasos muestran cómo eliminar las condiciones de sobretensión y cómo volver al funcionamiento en modalidad normal. En los siguientes pasos, la pantalla volverá al mensaje "OVP TRIPPED" si deja transcurrir un tiempo de varios segundos.

Over Voltage 0

Display Limit

1 Reajuste el nivel del disparo OVP o de tensión de la salida. ⓪

Reduzca el nivel de tensión de la salida por debajo del punto de disparo de OVP apretando el botón **Display Limit** o incremente el nivel del punto de disparo utilizando el mando de control después de pulsar la tecla **Over Voltage**.

Over Voltage

2 Cambie a la modalidad de eliminación. ⓪

OVP ON

Después de pulsar la tecla **Over Voltage**, aparecerá el mensaje anterior. Si modificó el nivel de tensión de la salida, pulse la tecla **Over Voltage** dos veces. Gire el mando de control hacia la derecha hasta que aparezca el mensaje anterior en la pantalla.

Over Voltage

3 Elimine la condición de sobretensión y salga de este menú.

Ahora, cuando pulse **Over Voltage** nuevamente, aparecerá el mensaje "DONE" durante un segundo y el anunciador **OVP** no volverá a parpadear. La salida volverá a la modalidad de medida.

- *Utilización desde el interfaz remoto:*

VOLT:PROT {<voltage> MIN MAX}	Ajusta el nivel de OVP
VOLT:PROT:STAT {OFF ON}	Activa o desactiva el circuito OVP
VOLT:PROT:CLE	Elimina la condición del circuito OVP disparado

Nota

El circuito OVP de la fuente de alimentación cuenta con un cortocircuito total SCR que pone en cortocircuito la salida de la fuente de alimentación siempre que se presenta un estado de sobretensión. Si una fuente externa de tensión, por ejemplo una batería, está conectada a través de la salida y se produce inesperadamente una condición de sobretensión, el SCR consumirá permanentemente una gran carga de corriente de la fuente y es posible que dañe la fuente de alimentación. Para evitar esto, debe conectarse un diodo en serie a la salida, tal como se muestra a continuación.

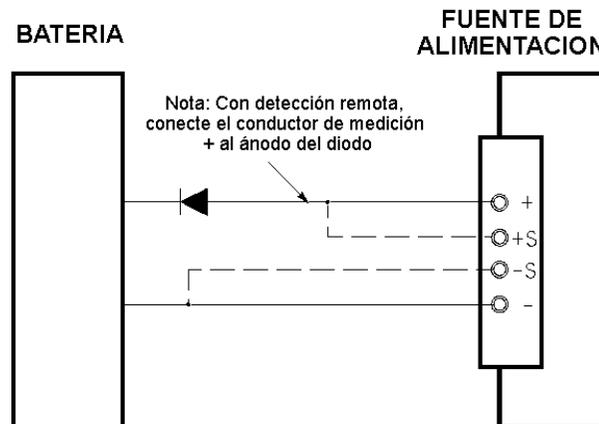


Figura 3-1. Circuito de protección recomendado para carga de batería

Cómo programar la protección contra sobrecorriente

La protección contra sobrecorriente evita que la carga alcance corrientes de salida cuyo valor específico sea superior al nivel de protección programado. Esto se logra programando la corriente de salida a cero.

Los siguientes pasos le muestran cómo configurar el nivel de disparo de OCP, como comprobar el funcionamiento de OCP y cómo eliminar una condición de sobrecorriente.

- *Utilización del panel frontal:*

Cómo ajustar el nivel de OCP y activar el circuito OCP

Power

1 Encienda la fuente de alimentación.

La fuente de alimentación entrará en el estado de *encendido/reinicialización*; está inactiva la salida (se activa el anunciador de **OFF**); se selecciona la opción 15V/7A (se activa el anunciador de **15V**); y se selecciona el mando de control para el control de *tensión*.

Output On/Off

2 Active la salida .

Se apaga el anunciador de **OFF** y la pantalla entra en modalidad de medida.

Over Current

3 Entre al menú OCP y configure el nivel de disparo.

LEVEL 7.5 A

Verá el mensaje anterior en la pantalla cuando entre al menú OCP. Ajuste el mando de control para el nivel de disparo OCP que desee.

Over Current

4 Active el circuito OCP.

OCP ON

El mensaje anterior se visualizará al pulsar la tecla `Over Current`.

`Over Current`

5 Salga del menú OCP.

CHANGED

El mensaje "CHANGED" aparece resaltado durante un segundo para indicar que está activo el nuevo nivel de disparo de OCP. Si no se modifica la configuración de OCP, se visualizará el mensaje "NO CHANGE". La fuente de alimentación saldrá del menú OCP y la pantalla volverá a la modalidad de medida. Compruebe si se activa el anunciador de **OCP**.

Comprobación del funcionamiento de OCP

Para comprobar el funcionamiento de OCP, aumente la corriente de salida hasta alcanzar prácticamente el punto de disparo. A continuación, aumente gradualmente la salida girando el mando de control hasta que se dispare el circuito OCP. Esto provocará que la corriente de salida de la fuente de alimentación caiga a cero y que el anunciador de **OCP** *parpadee*. En la pantalla se presentará también el mensaje "OCP TRIPPED".

Cómo eliminar la condición de sobrecorriente

Cuando ocurre una condición de OVP (se visualiza el mensaje "OVP TRIPPED" en la pantalla), parpadea el anunciador de **OVP**. Cuandoes una fuente de tensión externa, como una batería, la que causa esta condición, desconecte dicha fuente en primer lugar.

Los siguientes pasos muestran cómo eliminar las condiciones de sobrecorriente y cómo volver al funcionamiento en modalidad normal. En los siguientes pasos, la pantalla volverá al mensaje "OCP TRIPPED" si deja transcurrir el intervalo de la pantalla durante varios segundos.

`Over Current` 0

`Display Limit`

1 Reajuste el nivel de disparo de OCP o de corriente de la salida.

Reduzca el nivel de corriente de salida por debajo del punto de disparo de OCP después de pulsar la tecla `Display Limit`. Si modificó el nivel de corriente de salida, pulse la tecla `Over Current` dos veces.

2 Cambie a la modalidad de eliminación.

OCP ON

Después de pulsar la tecla `Over Current`, verá el mensaje anterior. Si modificó el nivel de corriente de salida, pulse la tecla `Over Current` dos veces. Gire el mando de control hacia la derecha hasta que aparezca en pantalla el mensaje "OCP CLEAR".

`Over Current`

3 Elimine la condición de sobrecorriente y salga de este menú.

Ahora, cuando pulse nuevamente la tecla `Over Current`, se presentará el mensaje "DONE" durante un segundo y el anunciador de **OCP** dejará de parpadear. La salida volverá a la modalidad de medida.

- *Utilización desde el interfaz remoto:*

CURR:PROT {<current> | MIN | MAX }

Ajusta el nivel de OCP

CURR:PROT:STAT {OFF | ON }

Desactiva o activa el circuito OCP

CURR:PROT:CLE

Elimina la condición del circuito OCP disparado

3

Lectura remota de tensión

La lectura remota de tensión se utiliza para mantener la regulación de la carga y reducir la degradación de la regulación que se originaría debido a la caída de tensión en los conductores entre la fuente de alimentación y la carga.

Al conectar la fuente de alimentación para la lectura remota de tensión, se mide la tensión en la carga en lugar de medirse en los terminales de salida de la fuente de alimentación. Esto permite que la fuente de alimentación compense automáticamente la caída de tensión en aplicaciones con grandes longitudes de conductores, y que realice una relectura precisa de la tensión directamente a través de la carga.

Cuando la fuente de alimentación está conectada para lectura remota, el circuito OVP mide la tensión en los puntos de *medición* (carga) y no en los terminales de salida.

Regulación de CV

La especificación de regulación de carga de tensión indicada en el capítulo 8 se aplica a los terminales de salida de la fuente de alimentación. En lectura remota, agregue 5 mV a esta especificación por cada caída de 1 voltio entre el punto de medición positivo y el terminal de salida (+) debido al cambio en la corriente de carga. Dado que los conductores de medición forman parte de la ruta de realimentación de la fuente de alimentación, mantenga la resistencia de los conductores de medición en 0,5 Ω o por debajo de este valor para cada conductor, a fin de mantener el rendimiento especificado anteriormente.

Capacidad nominal de salida

Las especificaciones de corriente y tensión nominal de salida indicadas en el capítulo 8 se aplican a los terminales de salida de la fuente de alimentación. En lectura remota, cualquier caída de tensión en los conductores de carga debe agregarse a la tensión de carga para calcular la tensión máxima de salida. No se garantizan las especificaciones de rendimiento cuando se excede la tensión máxima de salida. Si la demanda excesiva de la fuente de alimentación obliga a ésta a perder regulación, se encenderá el anunciador **Unreg** para indicar que la salida no está regulada.

Ruido de salida

Todo ruido captado en los conductores de medición también aparece en la salida de la fuente de alimentación y puede afectar negativamente en la regulación de la carga de tensión. Tuerza los conductores de medición para minimizar la detección externa de ruido y posícionelos en forma paralela y cerca de los conductores de carga. En entornos ruidosos probablemente sea necesario apantallar los conductores de medición. Conecte a tierra el blindaje sólo en el extremo de la fuente de alimentación. *No utilice el blindaje como pantalla de los conductores de medición.*

Estabilidad

El uso de la lectura remota en determinadas combinaciones de longitudes de conductores de carga y grandes capacitancias de carga puede provocar que la aplicación forme un filtro como parte del bucle de realimentación de tensión. El cambio adicional de fase creado por este filtro puede disminuir la estabilidad de la fuente de alimentación, lo que se traduce en una respuesta temporal deficiente o inestabilidad del bucle. En casos graves, puede provocar oscilaciones. Para minimizar esta posibilidad, asegúrese de que los conductores de carga sean lo más corto posible y tuérzalos juntos. Dado que los conductores de medición forman parte del bucle de realimentación de programación de la fuente de alimentación, las conexiones abiertas accidentales de los conductores de medición o carga durante la lectura remota pueden tener diferentes efectos no deseados. Asegúrese de que las conexiones sean seguras y permanentes.

Conexiones de lectura remota de tensión

Para poder realizar la lectura remota de la tensión es necesario conectar los terminales de salida a la carga mediante los conductores de carga, tal como se muestra a continuación. Observe la polaridad al conectar los conductores de lectura a la carga.

Tenga en cuenta que las barras metálicas de cortocircuito deben desconectarse de los terminales de salida y de medición para establecer las conexiones de lectura remota de tensión.

Nota

En el caso de las conexiones de lectura de tensión local, los conectores deben estar conectados a los terminales de salida. .

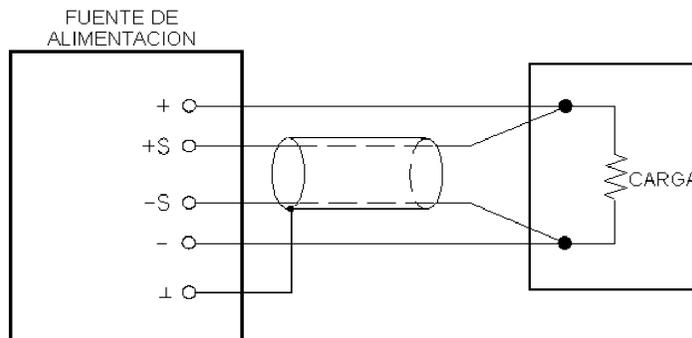


Figura 3-2. Conexiones de lectura remota de tensión

Cómo desactivar la salida

Desde el panel frontal puede activarse o desactivarse la salida de la fuente de alimentación.

Cuando la fuente de alimentación se encuentra en estado "Off", se activa el anunciador de **OFF** y se desactiva la salida. Se desactiva el anunciador de **OFF** cuando la fuente de alimentación vuelve al estado "On". Cuando se desactiva la salida, el valor de tensión es 0 voltio y el valor de corriente 0,02 amps.

El estado de salida se almacena en la memoria *volátil*; cuando se corta la alimentación, o después de una reinicialización de interfaz remoto, la salida está siempre desactivada.

Mientras la salida esté desactivada, las teclas de selección de salida, el mando de control, las teclas de selección de resolución y las teclas de selección de ajuste siguen funcionando. Si la pantalla se encuentra en la modalidad de medida, al girar el mando de control no podrá ver en la pantalla los cambios de las configuraciones de tensión y corriente de las salidas. Para poder ver o comprobar estos cambios estando desactivadas las salidas, la pantalla debe encontrarse en la modalidad de límites.

- *Utilización del panel frontal:*

Puede desactivar las salidas pulsando la tecla `Output On/Off`. Esta tecla permite pasar del estado Off al On y viceversa.

- *Utilización desde el interfaz remoto:*

OUTP {OFF|ON}

Activa o desactiva la salida

Cómo desactivar las salidas mediante un relé externo

Cuando se desactiva la salida de la E3632A, se vuelve a activar configurando la salida a 0 voltios y 0,02 amperios. Esto genera una tensión de salida cero sin desconectar realmente la salida. Para desconectar la salida, debe conectarse un relé externo entre la salida y la carga. Se genera una señal TTL de "low true" o "high true" para controlar un relé externo. Esta señal sólo puede controlarse con el comando remoto `OUTPut:RELAy {OFF|ON}`. La salida TTL está disponible en la clavija 1 y 0 del conector RS-232.

Cuando el estado del comando `OUTPut:RELAy` es "ON", la salida TTL de la clavija 1 es alta (4,5 V) y la salida de la clavija 9 es baja (0,5 V). Los niveles se invierten cuando el estado del comando `OUTPut:RELAy` es "OFF".

3

Nota

La salida TTL de la clavija 1 ó 9 del conector RS-232 sólo está disponible después de instalar dos puentes dentro de la fuente de alimentación. Para más información, consulte la Guía de Servicio.

Nota

No utilice el interfaz RS-232 si ha configurado la fuente de alimentación a las señales de control del relé de salida. Los componentes internos del sistema de circuitos del RS-232 pueden dañarse.

Bloqueo del mando de control

La función de bloqueo del mando de control se puede utilizar para desactivar el mando de control. De este modo se evitan cambios no deseables durante un experimento o cuando se deja desatendida la fuente de alimentación. Para desactivar el mando de control, pulse la tecla de selección de resolución hasta que desaparezca el dígito intermitente.

Tenga presente que las teclas del mando de control y del panel frontal se desactivan cuando pasa a la modalidad de interfaz remoto.

Operaciones del sistema

En este capítulo se ofrece información sobre cuestiones como el autotest, las situaciones de error y el control de la pantalla del panel frontal. Esta información no está directamente relacionada con la configuración de la fuente de alimentación, pero constituye una parte importante de la utilización de la fuente de alimentación.

Autotest

Al encender la fuente de alimentación se ejecuta automáticamente un autotest de *encendido*. Este test garantiza la operatividad de la fuente de alimentación. Este test no ejecuta la totalidad de los tests existentes en el autotest que se describe más adelante. Si falla el autotest de encendido, se activa el anunciador de **ERROR**.

- Un autotest *completo* lleva a cabo diferentes pruebas cuya ejecución dura aproximadamente 2 segundos. Si se superan todos los tests, puede tener plena confianza en la operatividad de su fuente de alimentación.
- Si se supera el autotest *completo*, en el panel frontal se visualizará "PASS". Si falla el autotest, se visualiza "FAIL" y se activa el anunciador de **ERROR**. Consulte en la *Guía de Servicio* las instrucciones para la remisión de la fuente de alimentación a Agilent Technologies para su reparación.
- Utilización del panel frontal:
Para activar el *autotest* completo, pulse la tecla `Recall` (realmente puede pulsarse cualquier tecla del panel frontal excepto la tecla `Error`.) mientras pulsa el conmutador de alimentación y mantenga pulsada la tecla `Recall` durante unos 5 segundos. El autotest finalizará en 2 segundos.
- Utilización desde el interfaz remoto:

*TST?

Devuelve "0" si se supera el autotest completo o "1" si falla.

Condiciones de Error

Cuando se activa el anunciador de **ERROR** del panel frontal, se ha detectado uno o más errores de hardware o de sintaxis de comandos. En la cola de errores de la fuente de alimentación se puede almacenar un registro de hasta un máximo de 20 errores. *En el capítulo 5 "Mensajes de Error", que comienza en la página 119, se puede encontrar una relación completa de errores.*

- Los errores se recuperan según su orden de llegada (FIFO). El error que se notifica en primer lugar es el que se almacena en primer lugar. Una vez que haya leído todos los errores de la cola se desactivará el anunciador de **ERROR**.

Cada vez que se genera un error la fuente de alimentación emitirá un pitido.

- Si se han producido más de 20 errores mientras se utiliza la fuente de alimentación a través del interfaz remoto, el último de los errores almacenados en la cola (el error más reciente) se sustituye por -350, "*Too many errors*". No se almacenarán nuevos errores mientras no se retiren errores de la cola. Si no se ha producido ningún error, al leer la cola de errores la fuente de alimentación responderá con +0, "*No error*" a través del interfaz remoto, o con "NO ERRORS" desde el panel frontal.
- La cola de error se borra al cortar la alimentación o después de la ejecución del comando *CLS (borrar estado). El comando *RST (reinicialización) no borra la cola de errores.
- *Utilización del panel frontal:*

Si estuviera activado el anunciador de **ERROR**, pulse repetidamente la tecla  para leer los errores almacenados en la cola. Se borrarán todos los errores cuando los haya leído.

ERR -113

- *Utilización desde el interfaz remoto:*

SYST:ERR? *Lee un error de la cola de errores*

Los errores tienen el siguiente formato (la cadena de error puede contener hasta un máximo de 80 caracteres).

-113, "Undefined header"

Control de la pantalla

Por razones de seguridad, quizá desee desactivar la pantalla del panel frontal. Desde el interfaz remoto puede visualizar un mensaje de 12 caracteres en el panel frontal.

- *La pantalla sólo se puede activar / desactivar desde el interfaz remoto.*
- Cuando se desactiva la pantalla, las salidas no se envían a la pantalla, y se desactivan todos los anunciadores a excepción del anunciador de **ERROR**. Por otra parte, la desactivación de la pantalla no incide sobre el funcionamiento del panel frontal.
- El estado de la pantalla se almacena en la memoria volátil; la pantalla siempre se encuentra activada cuando se corta la alimentación, tras una reinicialización por interfaz remoto o tras volver a la modalidad local desde la modalidad remota.
- Se puede visualizar un mensaje en el panel frontal enviando un comando desde

el interfaz remoto. La fuente de alimentación puede visualizar hasta 12 caracteres del mensaje en el panel frontal, cualquier carácter adicional se truncará. Las comas, los puntos y los puntos y comas, comparten un espacio de la pantalla con el carácter precedente, y *no se* consideran como caracteres independientes. Cuando se visualiza un mensaje, no se envían salidas a la pantalla.

- Al enviar un mensaje a la pantalla desde el interfaz remoto se anula el estado de la pantalla; es decir, que se puede visualizar un mensaje aún estando desactivada la pantalla.
- El estado de la pantalla se activa automáticamente al volver a la utilización local (panel frontal). Pulse la tecla `[Local]` para volver al estado local desde el interfaz remoto.
- *Utilización desde el interfaz remoto:*

<code>DISP {OFF ON}</code>	<i>Desactiva / activa la pantalla</i>
<code>DISP:TEXT <quoted string></code>	<i>Visualiza la cadena entre comillas</i>
<code>DISP:TEXT:CLE</code>	<i>Borra el mensaje visualizado</i>

Las siguientes instrucciones indican cómo visualizar un mensaje en el panel frontal desde un controlador Agilent Technologies.

```
"DISP:TEXT 'HELLO' "
```

Consulta de revisión del firmware

La fuente de alimentación cuenta con tres microprocesadores para el control de diferentes sistemas internos. Se puede consultar a la fuente de alimentación acerca de cuál es la revisión del firmware instalada en cada uno de los microprocesadores.

- *La consulta sobre la revisión del firmware sólo puede hacerse desde el interfaz remoto.*
- La fuente de alimentación devuelve cuatro campos separados por comas, siendo el cuarto campo un código de revisión compuesto por tres números. El primero de ellos es el número de revisión del firmware del procesador principal; el segundo corresponde al procesador de entrada/salida y el tercero corresponde al procesador del panel frontal.
- *Utilización desde el interfaz remoto:*

```
*IDN? Devuelve "HEWLETT-PACKARD,E3632A,0,X.X-X.X-X.X"
```

Asegúrese de establecer una variable de cadena de al menos 40 caracteres.

Versión de lenguaje SCPI

La fuente de alimentación cumple las normas y reglamentaciones de la versión actual de SCPI (Comandos Estándar para Instrumentos Programables). Puede determinar la versión de SCPI a la que se ajusta la fuente de alimentación enviando un comando desde el interfaz remoto.

Sólo se puede consultar la versión SCPI desde el interfaz remoto.

- *Utilización desde el interfaz remoto:*

`SYST:VERS?` *Consulta la versión SCPI*

Devuelve una cadena que presenta la forma "YYYY.V", en donde "Y" es el año de la versión y "V" es el número de versión de ese año (por ejemplo, 1995.0).

Configuración del interfaz remoto

Antes de poder utilizar la fuente de alimentación a través de un interfaz remoto, deberá configurar la fuente de alimentación para el interfaz remoto. En este apartado se ofrece información sobre la configuración del interfaz remoto. Si desea más información sobre la programación de la fuente de alimentación a través del interfaz remoto, consulte el apartado "Referencia sobre el Interfaz Remoto", que comienza en la página 69 del capítulo 4.

Selección del interfaz remoto

La fuente de alimentación se envía con un interfaz GPIB (IEEE-488) y con un interfaz RS-232 en el panel posterior. Sólo se puede activar un interfaz a la vez. La fuente de alimentación se entrega de fábrica con el Interfaz GPIB seleccionado.

El interfaz remoto sólo se puede seleccionar desde el panel frontal.

- La selección de interfaz se almacena en una memoria *no volátil* y no se modifica cuando se corta la alimentación ni después de una reinicialización del interfaz remoto.
- Si selecciona el interfaz GPIB, deberá seleccionar una dirección única para la fuente de alimentación. En el panel frontal se visualiza momentáneamente la dirección actual al encender la fuente de alimentación.¹
- El controlador de bus del GPIB tiene su propia dirección. Asegúrese de no utilizar la dirección de controlador de bus de otro instrumento del bus del interfaz. Los controladores de Agilent Technologies utilizan la dirección "21".
- Si activa el interfaz RS-232, deberá seleccionar la paridad y la velocidad de transmisión que se haya de utilizar. Si ha seleccionado este interfaz, al encender la fuente de alimentación aparecerá momentáneamente en el panel frontal "RS-232".²

¹*Si desea más información sobre la conexión de la fuente de alimentación a un ordenador a través del interfaz GPIB, consulte "Configuración del interfaz GPIB" que comienza en la página 59 .*

²*Si desea más información sobre la conexión de la fuente de alimentación a un ordenador a través del interfaz RS-232, consulte "Configuración del interfaz RS-232" que comienza en la página 60 .*

Dirección de GPIB

Los diferentes dispositivos del interfaz GPIB (IEEE-488) deben contar con una dirección exclusiva. Puede configurar la dirección de la fuente de alimentación en cualquier valor entre 0 y 30. En el panel frontal se visualiza momentáneamente la dirección actual al encender la fuente de alimentación. Ésta se entrega de fábrica configurada con la dirección en "05".

La dirección de GPIB sólo se puede seleccionar desde el panel frontal.

- La dirección se almacena en una memoria *no volátil* y *no* se modifica cuando se corta la alimentación ni después de una reinicialización del interfaz remoto.
- El controlador de bus del GPIB tiene su propia dirección. Asegúrese de no utilizar la dirección de controlador de bus de otro instrumento del bus del interfaz. Los controladores de Agilent Technologies utilizan la dirección "21".

3

Selección de la velocidad de transmisión (RS-232)

Para la utilización del RS-232 puede seleccionar una velocidad de transmisión de entre seis posibilidades. La velocidad de transmisión viene configurada de fábrica en *9600 baudios*.

La velocidad de transmisión sólo se puede configurar desde el panel frontal.

- Seleccione una velocidad de las siguientes: 300, 600, 1200, 2400, 4800, **9600** baudios. *La configuración de fábrica es de 9600 baudios.*
- La selección de velocidad de transmisión se almacena en una memoria *no volátil* y *no* se modifica al desconectar la alimentación ni tras una reinicialización del interfaz remoto.

Selección de paridad (RS-232)

Puede seleccionar la paridad de funcionamiento del RS-232. La fuente de alimentación viene configurada de fábrica *sin paridad y con 8 bits de datos*.

La paridad sólo se puede configurar desde el panel frontal.

- Seleccione una de las siguientes: **Ninguna** (*8 bits de datos*), **Par** (*7 bits de datos*) o **Impar** (*7 bits de datos*). Al configurar la paridad, indirectamente está configurando el número de bits de datos.
- La selección de paridad se almacena en una memoria *no volátil* que no se cambia al desconectar la alimentación ni después de una reinicialización del interfaz remoto.

Para configurar la dirección GPIB

Para configurar la fuente de alimentación para el interfaz GPIB, proceda tal como se indica a continuación:

I/O Config

1 Active la modalidad de configuración remota.

GPIB / 488

Verá el anterior mensaje en la pantalla del panel frontal siempre que no se hubiera modificado la configuración por defecto de la fuente de alimentación. Si apareciera "RS-232", escoja "GPIB / 488" haciendo girar el mando de control hacia la derecha.

I/O Config

2 Seleccione la modalidad de configuración de la dirección del GPIB.

ADDR 05

La fuente de alimentación sale configurada de fábrica con la dirección en "05". Tenga presente que si se ha modificado la configuración por defecto de la fuente de alimentación, puede aparecer una dirección de GPIB diferente.

3 Gire el mando de control para modificar la dirección del GPIB.

La dirección que se visualiza se puede modificar girando el mando de control hacia la derecha o la izquierda.

I/O Config

4 Guarde el cambio y desactive la modalidad de configuración E/S.

CHANGE SAVED

La dirección se almacena en una memoria *no volátil* y *no* cambia al desconectar la alimentación o tras una reinicialización del interfaz remoto. La fuente de alimentación visualiza un mensaje para indicar que el cambio ya está vigente. Si no se cambia la dirección del GPIB se visualizará durante un segundo "NO CHANGE".

Nota

Para salir de la modalidad de configuración de E/S sin introducir cambios, pulse la tecla "I/O Config" hasta que se visualice el mensaje de "NO CHANGE".

Para configurar la velocidad de transmisión y la paridad (RS-232)

Para configurar la fuente de alimentación para el interfaz RS-232, proceda tal como se indica a continuación:

I/O Config

1 Active la modalidad de configuración remota.

GPIB / 488

Si no se han modificado las configuraciones por defecto de la fuente de alimentación, verá el anterior mensaje en la pantalla.

Tenga presente que si ha cambiado antes la selección de interfaz remoto a RS-232, se visualizará el mensaje "RS-232".

2 Escoja el interfaz RS-232.

RS-232

Puede escoger el interfaz RS-232 haciendo girar el mando de control hacia la izquierda.

I/O Config

3 Seleccione la modalidad de configuración del interfaz RS-232 y escoja la velocidad de transmisión.

9600 BAUD

La fuente de alimentación viene configurada de fábrica con la velocidad de transmisión en **9600** baudios. Escoja la velocidad haciendo girar el mando de control hacia la derecha o la izquierda: 300, 600, 1200, 2400, 4800 o **9600** baudios.

I/O Config

4 Guarde el cambio y seleccione la paridad.

NONE 8 BITS

La fuente de alimentación está configurada por defecto para **8** bits de datos y sin paridad. Escoja una de las siguientes opciones haciendo girar el mando de control hacia la derecha o la izquierda. **Ninguno 8 Bits**, Impar 7 Bits, o Par 7 Bits. Al configurar la paridad, indirectamente está configurando el número de bits de datos.

I/O Config

5 Guarde el cambio y desactive la modalidad de configuración E/S.

CHANGE SAVED

Las selecciones de velocidad de transmisión y de paridad del RS-232 se almacenan en una memoria *no volátil* y *no* se modifican después de desconectar la alimentación ni después de una reinicialización del interfaz remoto. La fuente de alimentación visualiza un mensaje para indicar que ya está vigente el cambio. Si no se modifican la velocidad de transmisión ni la paridad, se visualizará durante un segundo "NO CHANGE".

Nota

Para salir de la modalidad de configuración de E/S sin introducir cambios, pulse la tecla "I/O Config" hasta que se visualice el mensaje de "NO CHANGE".

Configuración del interfaz GPIB

El conector GPIB del panel posterior sirve para conectar la fuente de alimentación con un ordenador y con otros dispositivos de GPIB. En el Capítulo 1 se incluye una relación de los cables disponibles en Agilent Technologies. Los sistemas GPIB pueden conectarse en cualquier tipo de configuración (estrella, lineal o ambas) siempre que se observen las siguientes normas:

- El número total de dispositivos, incluido el ordenador, no ha de ser superior a 15.
- La longitud total de todos los cables utilizados no ha de ser superior, en metros, al doble del número de dispositivos conectados, con un máximo de 20 metros.

Nota

La IEEE-488 establece que debe prestar especial atención si la longitud de sus cables supera los 4 metros.

No junte más de tres conectores en un único conector GPIB. Asegúrese de que todos los conectores están perfectamente asentados y que los tornillos de fijación han sido bien apretados con la mano.

Configuración del interfaz RS-232

La conexión de la fuente de alimentación al interfaz RS-232 se realiza mediante el conector serie de 9 clavijas (DB-9) del panel posterior. La fuente de alimentación está configurada como dispositivo DTE (Equipo Terminal de Datos). En todas las comunicaciones a través del interfaz RS-232, la fuente de alimentación utiliza dos líneas de intercambio de señales: DTR (Terminal de Datos Listo, en la clavija 4) y DSR (*Grupo de Datos Listo*, en la clavija 6).

En los siguientes apartados se incluye información que le ayudará a utilizar la fuente de alimentación mediante el interfaz RS-232. En la página 97 se explican los comandos de programación del RS-232.

Introducción sobre la configuración del RS-232

Configure el interfaz RS-232 utilizando los parámetros que se indican a continuación. Utilice la tecla `I/O Config` del panel frontal para seleccionar la velocidad de transmisión, la paridad y el número de bits de datos (véase la página 55 en lo relativo a configuraciones desde el panel frontal).

- Velocidad de transmisión: 300, 600, 1200, 2400, 4800, o **9600** baudios (*configuración de fábrica*)
- Paridad y Bits de Datos: **None / 8 bits de datos** (*configuración de fábrica*)
Par / 7 bits de datos, o
Impar / 7 bits de datos
- N° de Bits de Comienzo: **1 bit** (*fijo*)
- N° de Bits de Parada: **2 bits** (*fijo*)

Formato de cuadro de datos del RS-232

Un *cuadro* de carácter está formado por todos los bits transmitidos que constituyen un carácter único. El cuadro se define como el número de caracteres existente desde el *bit de comienzo* hasta el último *bit de parada*, ambos incluidos. En el interior del cuadro, se puede seleccionar la velocidad de transmisión, el número de bits de datos así como el tipo de paridad. La fuente de alimentación utiliza los siguientes formatos de cuadro para siete y ocho bits de datos.



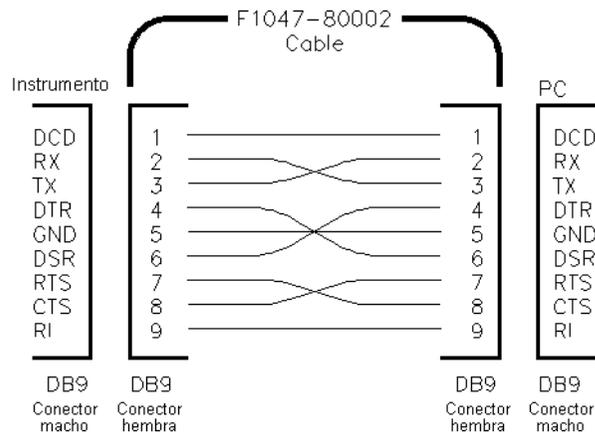
Conexión a un ordenador o a un terminal

Para conectar la fuente de alimentación a un ordenador o a un terminal, deberá disponer del correspondiente cable de interfaz. La mayor parte de los ordenadores y terminales son dispositivos DTE (*Equipo Terminal de Datos*). Dado que la fuente de alimentación es también un dispositivo DTE, deberá utilizar un cable de interfaz DTE-a-DTE. A estos cables también se les denomina *cero-módem, módem-eliminador o cables de cruce*.

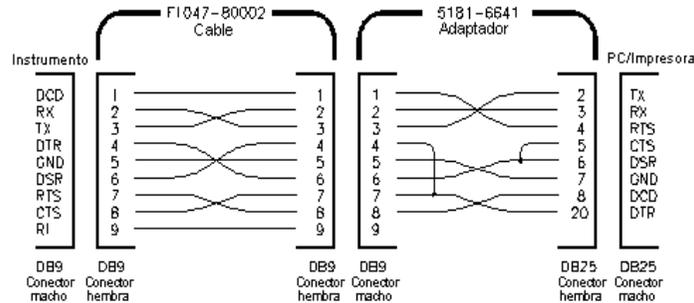
El cable de interfaz deberá igualmente contar con los conectores correspondientes en ambos extremos, y el cableado interno deberá ser el correcto. Normalmente los conectores disponen de 9 clavijas (conector DB-9) o 25 clavijas (conector DB-25) con una configuración de clavijas "macho" o "hembra". Los conectores macho tienen clavijas en el interior del armazón y los conectores hembra tienen agujeros en el interior del armazón.

Si no puede disponer del cable adecuado para su configuración, deberá utilizar un *adaptador de cableado*. Si está utilizando un cable DTE-a-DTE, asegúrese de que el adaptador sea del tipo 'directo'. Los adaptadores normales incluyen cambiadores de género, adaptadores cero-módem, y adaptadores DB-9 a DB-25. *Se pueden utilizar los diagramas de cables y de adaptadores que se incluyen a continuación para conectar la fuente de alimentación a la mayor parte de los ordenadores o terminales*. Si su configuración es diferente a las descritas, encargue el *Kit de adaptadores Agilent 34399A*. Este juego incluye adaptadores para la conexión a otros ordenadores, terminales y módems. En el juego de adaptadores se incluyen instrucciones y diagramas de las clavijas.

Conexión serie DB-9 Si su ordenador o terminal cuenta con un puerto serie de 9 clavijas, con un conector macho, utilice el cable cero-módem que se incluye en el *Kit de cables Agilent 34398A*. Este cable cuenta con un conector hembra de 9 clavijas en ambos extremos. A continuación se muestra el diagrama de las clavijas del cable.



Conexión serie DB-25 Si su ordenador o terminal cuenta con un puerto serie de 25 clavijas, con un conector macho, utilice el cable cero-módem y el adaptador de 25 clavijas que se incluye en el *Kit de cables Agilent 34398A*. A continuación se muestra el diagrama de las clavijas del adaptador y del cable.



Protocolo de intercambio de señales DTR / DSR

La fuente de alimentación está configurada como un dispositivo DTE (*Equipo Terminal de Datos*) y utiliza las líneas DTR (*Terminal de Datos Listo*) y DSR (*Grupo de Datos Listo*) del interfaz RS-232 para el intercambio de señales. La fuente de alimentación utiliza la línea DTR para enviar una señal de retención. La línea DTR debe encontrarse en TRUE antes de que la fuente de alimentación acepte datos procedentes del interfaz. Cuando la fuente de alimentación establece la línea DTR en FALSE, los datos deben cesar en 10 caracteres.

Para desactivar el intercambio de señales DTR/DSR, *no* conecte la línea DTR y enlace la línea DSR al TRUE lógico. Si desactiva el intercambio de señales DTR/DSR, seleccione igualmente una velocidad de transmisión menor para garantizar una correcta transmisión de los datos.

La fuente de alimentación fija la línea DTR en FALSE en los siguientes casos:

- 1 Cuando el buffer de la fuente de alimentación está lleno (cuando se han recibido aproximadamente 100 caracteres), ésta establece la línea DTR en FALSE (clavija 4 del conector del RS-232). Cuando se han retirado suficientes caracteres como para dejar sitio en el buffer de entrada, la fuente de alimentación establece la línea DTR en TRUE, salvo que el segundo supuesto (véase más adelante) impida esta circunstancia.
- 2 Cuando la fuente de alimentación quiere "hablar" por el interfaz (lo que significa que ha procesado una interrogación) y ha recibido un mensaje de finalizador de <nueva línea> establecerá la línea DTR en FALSE. Esto significa que una vez que se ha enviado una interrogación a la fuente de alimentación, el controlador del bus debe leer la respuesta antes de intentar enviar más datos. Significa igualmente que la cadena de comandos debe concluirse mediante una <nueva línea>.

Una vez que se ha emitido la respuesta, la fuente de alimentación vuelve a establecer la línea DTR en TRUE, salvo que el primer supuesto (véase apartado anterior) impida este extremo.

La fuente de alimentación controla la línea DSR para determinar cuándo está preparado el controlador del bus para aceptar datos a través del interfaz. La fuente de alimentación controla la línea DSR (clavija 6 del conector del RS-232) antes del envío de cada carácter. Si la línea DSR está establecida en FALSE se suspende la salida. Cuando la línea DSR pasa a TRUE, se reanuda la transmisión.

La fuente de alimentación mantiene la línea DTR en FALSE mientras se encuentre suspendida la salida. Se presenta un estado de *deadlock* (estancamiento) del interfaz hasta que el controlador del bus establece la línea DSR en TRUE para permitir a la fuente de alimentación completar la transmisión. Se puede romper este estancamiento del interfaz enviando el carácter *<Ctrl-C>*, que borra la operación en curso y desecha las salidas pendientes (es equivalente a la acción de borrado de dispositivo de IEEE-488).

Para que la fuente de alimentación pueda reconocer de manera fiable el carácter <Ctrl-C> mientras mantiene DTR en FALSE, el controlador del bus debe configurarse primero en DSR en FALSE.

Localización de averías del RS-232

A continuación se indican varias situaciones que deberá verificar si se presentan problemas con las comunicaciones a través del interfaz RS-232. Si precisa más ayuda, consulte la documentación que se adjunta con su ordenador.

- Compruebe si la fuente de alimentación y su ordenador están configurados para la misma velocidad de transmisión, con la misma paridad y el mismo número de bits de datos. Asegúrese de que su ordenador esté configurado para 1 bit de *comienzo* y 2 bits de *parada* (estos valores son fijos en la fuente de alimentación).
- Asegúrese de ejecutar el comando `SYSTEM:REMOte` para situar la fuente de alimentación en la modalidad remota.
- Compruebe si ha conectado el cable de interfaz y los adaptadores apropiados. Incluso aún teniendo los conectores apropiados para su sistema, el cableado interno puede ser incorrecto. Puede utilizar el *Kit de cables Agilent Technologies 34398A* para conectar la fuente de alimentación a la mayoría de ordenadores o terminales.
- Compruebe si ha conectado el cable del interfaz al puerto serie correcto de su ordenador (COM1, COM2, etc).

Introducción a la calibración

En este capítulo se ofrece una descripción general de las características de calibrado de la fuente de alimentación. Si desea un análisis más detallado de los procedimientos de calibración, consulte la *Guía de Servicio*.

Seguridad de calibración

Esta característica la permite introducir un código de seguridad para evitar calibraciones involuntarias no autorizadas de la fuente de alimentación. Cuando recibe por primera vez la fuente de alimentación, ésta viene protegida. Antes de poder calibrar la fuente de alimentación, deberá desprotegerla introduciendo el código de seguridad correcto.

- El *código de seguridad* está configurado por defecto como "HP003632" cuando la fuente de alimentación sale de fábrica. El código de seguridad está almacenado en una memoria *no volátil* que no se modifica por la desconexión de la fuente de alimentación ni tras una reinicialización del interfaz remoto.
- Para proteger la fuente de alimentación desde el *interfaz remoto*, el código de seguridad puede contener hasta un máximo de 12 caracteres alfanuméricos, tal como se muestra a continuación. El primer carácter *debe ser una letra*, si bien los restantes pueden ser letras o números. No tiene por qué utilizar los 12 caracteres, pero el primero de ellos debe ser siempre una letra.

A _ _ _ _ _ (12 caracteres)

- Para proteger la fuente de alimentación desde el interfaz remoto de manera que se pueda desproteger desde el panel frontal, utilice el formato de ocho caracteres que se indica a continuación. Los dos primeros caracteres deben ser "HP", y los restantes han de ser números. Desde el panel frontal sólo se reconocen los seis últimos caracteres, pero son necesarios los ocho. *Para desproteger la fuente de alimentación desde el panel frontal, omita "HP" e introduzca los restantes números, tal como se indica en las páginas siguientes.*

HP _ _ _ _ _ (8 caracteres)

Si olvida su código de seguridad, puede desactivar la característica de seguridad añadiendo un puente en el interior de la fuente de alimentación, para introducir a continuación un código nuevo. Si desea más información consulte la Guía de Servicio.

Desprotección para la calibración Puede desproteger la fuente de alimentación para su calibración bien desde el panel frontal o bien desde el interfaz remoto. *La fuente de alimentación se entrega por defecto protegida y el código de seguridad es "HP003632".*

- *Utilización del panel frontal:*

SECURED

Si la fuente de alimentación está protegida, verá el siguiente mensaje durante un segundo si mantiene pulsada durante cinco segundos la tecla `[Calibrate]` al encender la fuente de alimentación. Para desproteger la fuente de alimentación, pulse la tecla `[Secure]` después de que se haya visualizado el mensaje "CAL MODE" en la modalidad de calibración, introduzca el código de seguridad utilizando el mando de control y las teclas de selección de resolución y pulse la tecla `[Secure]`.

OOOOO CODE

Al pulsar la tecla `[Secure]` para guardar el cambio, verá el siguiente mensaje durante un segundo si el código de seguridad es el correcto. La configuración desprotegida se almacena en una memoria *no volátil* y *no* cambia al desconectar la fuente de alimentación ni después de una reinicialización del interfaz remoto. *Para salir de la modalidad de calibración, apague y encienda la fuente de alimentación.*

Tenga presente que si el código de seguridad es incorrecto, la fuente de alimentación presenta un mensaje "INVALID" durante un segundo y vuelve a la modalidad de introducción de código, para que usted introduzca el código correcto.

UNSECURED

- *Utilización desde el interfaz remoto:*

`CAL:SEC:STAT {OFF|ON}, <code>` *Protege o desprotege la fuente de alimentación*

Para desproteger la fuente de alimentación, envíe el comando anterior con el mismo código que se utilizó para protegerla. Por ejemplo,

`"CAL:SEC:STAT OFF, HP003632"`

Protección frente a calibración Puede proteger la fuente de alimentación frente a calibraciones bien desde el panel frontal o bien desde el interfaz remoto. *La fuente de alimentación viene protegida de fábrica y su código de seguridad es "HP003632".*

Antes de intentar proteger la fuente de alimentación, asegúrese de haber leído las normas de la página 64 sobre el código de seguridad.

- *Utilización del panel frontal:*

UNSECURED

Si la fuente de alimentación está desprotegida, verá el anterior mensaje durante un segundo si mantiene pulsada durante cinco segundos la tecla `[Calibrate]` al encender la fuente de alimentación. Para proteger la fuente de alimentación, pulse la tecla `[Secure]` después de que se haya visualizado el mensaje "CAL MODE" en la modalidad de calibración, introduzca el código de seguridad utilizando el *mando de control* y las *teclas de selección de resolución* y, a continuación, pulse la tecla `[Secure]`.

Tenga presente que deberá omitir "HP" e introducir los restantes números, tal como se indica más adelante.

OOOOOO CODE

Al pulsar la tecla `[Secure]` para guardar el cambio, verá el mensaje siguiente. La configuración de protección se almacena en una memoria *no volátil* y *no* cambia al desconectar la alimentación ni después de una reinicialización del interfaz remoto. Para salir de la modalidad de calibración apague y encienda la fuente de alimentación.

SECURED

- *Utilización desde el interfaz remoto:*

`CAL:SEC:STAT {OFF|ON} , <code>` *Protege o desprotege la fuente de alimentación*

Para proteger la fuente de alimentación, envíe el anterior comando con el mismo código que se utilizó para desprotegerla. Por ejemplo,

"CAL:SEC:STAT ON, HP003632"

Para cambiar el código de seguridad Para cambiar el código de seguridad, deberá primero desproteger la fuente de alimentación, para seguidamente introducir el código nuevo.

Antes de intentar proteger la fuente de alimentación, asegúrese de haber leído las normas de la página 64 sobre el código de seguridad.

- *Utilización del panel frontal:*

Para cambiar el código de seguridad, asegúrese primero de que la fuente de alimentación está *desprotegida*. Pulse la tecla `[Secure]` después de que se haya visualizado el mensaje "CAL MODE" en la modalidad de calibración, introduzca el nuevo código de seguridad utilizando el mando de control y las teclas de selección de resolución y, a continuación, pulse la tecla `[Secure]`.

Al cambiar el código desde el panel frontal también se modifica el código necesario desde el interfaz remoto.

- *Utilización desde el interfaz remoto:*

`CAL:SEC:CODE <new code>` *Cambia el código de seguridad*

Para cambiar el código de seguridad, desproteja primero la fuente de alimentación utilizando el código de seguridad antiguo. A continuación introduzca el código nuevo. Por ejemplo,

`"CAL:SEC:STAT OFF, HP003633* o HP003634**"` *Desprotege con el código antiguo*

`"CAL:SEC:CODE ZZ001443"` *Introduce el código nuevo*

`"CAL:SEC:STAT ON, ZZ001443"` *Protege con el código nuevo*

Recuento de calibraciones

Se puede determinar el número de veces que se ha calibrado la fuente de alimentación. Antes de salir de fábrica se realizó una calibración de la fuente de alimentación. Al recibir la fuente de alimentación, lea el recuento para determinar su valor inicial.

La función de recuento de calibraciones sólo puede ejecutarse desde el interfaz remoto.

- El recuento de calibraciones se almacena en una memoria *no volátil* que *no* cambia al cortar la alimentación ni después de una reinicialización desde el interfaz remoto.
- El recuento de calibraciones se incrementa hasta un máximo de 32.767, a partir del cual vuelve a empezar de 0. Dado que este valor aumenta en uno por cada punto de calibración, una calibración completa hará aumentar este valor en 5 recuentos.
- *Utilización desde el interfaz remoto:*

CAL : COUN? *Consulta el número de veces que se ha realizado la calibración*

Mensaje de calibración

Puede utilizar la característica de mensaje de calibración para registrar información de calibración sobre su fuente de alimentación. Por ejemplo, almacenar información como la última fecha de calibración, la próxima fecha de calibración prevista, el número de serie de la fuente de alimentación, o incluso el nombre y el número de teléfono de la persona con la que se ha de contactar para una nueva calibración.

Se puede registrar y leer información en el mensaje de calibración únicamente desde el interfaz remoto.

- Antes de enviar un mensaje de calibración habrá que desproteger la fuente de alimentación.
- El mensaje de calibración puede contener hasta un máximo de 40 caracteres.
- El mensaje de calibración se almacena en una memoria *no volátil* y *no* cambia al desconectar la alimentación ni después de una reinicialización del interfaz remoto.
- *Utilización desde el interfaz remoto:*

CAL : STR <quoted string> *Almacena el mensaje de calibración*

La siguiente cadena de comando muestra cómo almacenar un mensaje de calibración.

```
"CAL : STR 'CAL 05-1-97' "
```

Referencia sobre el Interfaz Remoto

Referencia sobre el Interfaz Remoto

- Resumen de comandos SCPI, página 71
-  → • Introducción sobre programación simplificada, página 76
 - Cómo utilizar el comando APPLy, página 79
 - Comandos de configuración y utilización de salidas, página 80
 - Comandos de disparo, página 87
 - Comandos de sistema, página 90
 - Comandos de calibración, página 94
 - Comandos del interfaz RS-232, página 97
 - Los registros de estado SCPI, página 98
 - Comandos de informe de estado, página 106
-  → • Introducción al lenguaje SCPI, página 109
 - Cómo detener una salida en curso, página 114
 - Información de conformidad con SCPI, página 115
 - Información de conformidad con IEEE-488, página 118



Si no está suficientemente familiarizado con el lenguaje SCPI, es conveniente que consulte estos apartados para familiarizarse con este lenguaje antes de intentar programar la fuente de alimentación.

Resumen de comandos SCPI

En este apartado se resumen los comandos SCPI (*Comandos Estándar para Instrumentos Programables*) disponibles para la programación de la fuente de alimentación a través del interfaz remoto. Si desea una información más detallada de estos comandos, consulte los últimos apartados del presente capítulo.

En el presente manual se utilizan las siguientes convenciones en la sintaxis de comandos del SCPI.

- Los paréntesis rectangulares ([]) indican teclas o parámetros opcionales.
- Los corchetes ({ }) encierran parámetros en el interior de una cadena de comandos.
- Los paréntesis triangulares (< >) indican que puede sustituir algún valor o código del parámetro que figura entre ellos.
- Las barras verticales (|) separan uno, dos o más parámetros alternativos.

4



Los nuevos usuarios del SCPI deben consultar la página 109.

Comandos de configuración y medición de salidas

```
APPLy {<voltage>|DEF|MIN|MAX}[, {<current>|DEF|MIN|MAX}]
APPLy?
[SOURce:]
    CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]{<current>|MIN|MAX|UP|DOWN}
    CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]
    CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]
        {<numeric value>|DEFault}
    CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault}
    CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<current>|MIN|MAX}
    CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
    CURRent:PROTection[:LEVel] {<current>|MIN|MAX}
    CURRent:PROTection[:LEVel]? {MIN|MAX}
    CURRent:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}
    CURRent:PROTection:STATe?
    CURRent:PROTection:TRIPped?
    CURRent:PROTection:CLEar
    VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]
        {<voltage>|MIN|MAX|UP|DOWN}
    VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]
    VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]
        {<numeric value>|DEFault}
    VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault}
    VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<voltage>|MIN|MAX}
    VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
    VOLTage:PROTection[:LEVel] {<voltage>|MIN|MAX}
    VOLTage:PROTection[:LEVel]? {MIN|MAX}
    VOLTage:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}
    VOLTage:PROTection:STATe?
    VOLTage:PROTection:TRIPped?
    VOLTage:PROTection:CLEar
    VOLTage:RANGe {P15V|P30V|LOW|HIGH}
    VOLTage:RANGe?
MEASure
    :CURRent[:DC]?
[:VOLTage][:DC]?
```

Comandos de disparo

```
INITiate[:IMMEDIATE]
TRIGger[:SEQUENCE]
  :DElay {<seconds>|MIN|MAX}
  :DElay?
  :SOURce {BUS|IMM}
  :SOURce?
*TRG
```

Comandos de sistema

```
DISPlay[:WINDOW]
[:STATE] {OFF|ON}
[:STATE]?
  :TEXT[:DATA] <quoted string>
  :TEXT[:DATA]?
  :TEXT:CLEar
SYSTEM
  :BEEPer[:IMMEDIATE]
  :ERRor?
  :VERSion?
OUTPut
  :RElay[:STATE] {OFF|ON}
  :RElay[:STATE]?
[:STATE] {OFF|ON}
[:STATE]?

*IDN?
*RST
*TST?
*SAV {1|2|3}
*RCL {1|2|3}
```

Comandos de calibración

```
CALibration
:COUNT?
:CURRENT[:DATA] <numeric value>
:CURRENT:LEVEL {MIN|MID|MAX}
:CURRENT:PROTECTION
:DAC:ERROR
:SECure:CODE <new code>
:SECure:STATE {OFF|ON}, <code>
:SECure:STATE?
:STRING <quoted string>
:STRING?
:VOLTage[:DATA] <numeric value>
:VOLTage:LEVEL {MIN|MID|MAX}
:VOLTage:PROTECTION
```

Comandos de informe de estado

```
STATus:QUESTionable
:CONDition?
[:EVENT]?
:ENABle <enable value>
:ENABle?
SYSTem:ERRor?
*CLS
*ESE <enable value>
*ESE?
*ESR?
*OPC
*OPC?
*PSC {0|1}
*PSC?
*SRE <enable value>
*SRE?
*STB?
*WAI
```

Comandos de interfaz RS-232

SYSTem
:LOCal
:REMote
:RWLock

Comandos comunes IEEE-488.2

*CLS
*ESE <enable value>
*ESE?
*ESR?
*IDN?
*OPC
*OPC?
*PSC {0|1}
*PSC?
*RST
*SAV {1|2|3}
*RCL {1|2|3}
*SRE <enable value>
*SRE?
*STB?
*TRG
*TST?
*WAI

Introducción a la programación simplificada

En este apartado se ofrece una introducción general sobre las técnicas básicas utilizadas para la programación de la fuente de alimentación a través del interfaz remoto. Este apartado es sólo una introducción genérica, y en él no se recogen todos los detalles necesarios para que usted pueda escribir sus propios programas de aplicación. Véase el resto del presente capítulo así como el capítulo 6, "Programas de Aplicación", donde encontrará más información y ejemplos. Consulte también en el manual de referencia de programación que acompaña a su ordenador más información sobre la emisión de cadenas de comandos y la introducción de datos.

Cómo utilizar el comando **APPLY**

El comando `APPLY` ofrece el sistema más directo para programar la fuente de alimentación a través del interfaz remoto. Por ejemplo, la siguiente instrucción, ejecutada desde su ordenador, configurará la fuente en una salida de 3 V con una intensidad de 1 A:

```
"APPL 3.0, 1.0"
```

Cómo utilizar los comandos de bajo nivel

Si bien el comando `APPLY` ofrece el sistema más directo para programar la fuente de alimentación, los comandos de bajo nivel le ofrecen una mayor flexibilidad para modificar parámetros individuales. Por ejemplo, las siguientes instrucciones, ejecutadas desde su ordenador, configurarán la fuente en una salida de 3 V con una intensidad de 1 A:

```
"VOLT 3.0"
```

Establece la tensión de salida en 3,0 V

```
"CURR 1.0"
```

Establece la corriente de salida en 1,0 A

Cómo leer la respuesta a una consulta

Sólo los comandos de consulta (comandos que terminan en "?") dan instrucciones a la fuente de alimentación para enviar un mensaje de respuesta. Las consultas devuelven valores de salidas o configuraciones internas del aparato. Por ejemplo, las siguientes instrucciones, ejecutadas desde su ordenador, leerán la cola de errores de la fuente de alimentación e imprimirán el error más reciente:

<code>dimension statement</code>	<i>Dimensión de la matriz de cadena (80 elementos)</i>
<code>"SYST:ERR?"</code>	<i>Lee la cola de errores</i>
<code>bus enter statement</code>	<i>Introduce la cadena de error en el ordenador</i>
<code>print statement</code>	<i>Imprime la cadena de error</i>

Cómo seleccionar una fuente de disparo

La fuente de alimentación aceptará como fuente de disparo un disparo de "bus" (software) o un disparo interno inmediato. Por defecto se selecciona la fuente de disparo "BUS". Si desea que la fuente de alimentación utilice un disparo interno inmediato, deberá seleccionar "IMMediate". Por ejemplo, las siguientes instrucciones, ejecutadas desde su ordenador, configurarán inmediatamente la fuente en una salida de 3 V/1 A:

<code>"VOLT:TRIG 3.0"</code>	<i>Configura el nivel de disparo de tensión en 3,0 V</i>
<code>"CURR:TRIG 1.0"</code>	<i>Configura el nivel de disparo de tensión en 1,0 A</i>
<code>"TRIG:SOUR IMM"</code>	<i>Selecciona como fuente el disparo inmediato</i>
<code>"INIT"</code>	<i>Provoca la iniciación del sistema de disparo</i>

Rangos de programación de la fuente de alimentación

El subsistema `SOURCE` requiere parámetros para los valores de programación. El valor de programación de un parámetro varía en función de la salida seleccionada de la fuente de alimentación. En el siguiente cuadro se recogen los valores de programación disponibles y los valores `MINimum`, `MAXimum`, `DEFault` y los valores de reinicialización de la fuente de alimentación Agilent E3632A.

Al programar la fuente de alimentación, consulte este cuadro para la identificación de los parámetros.

Tabla 4-1. Rangos de programación de Agilent E3632A

		Rango 0 - 15V/7A	Rango 0 - 30V/4A
Tensión	Rango de programación	0 V a 15,45V	0 V a 30,9 V
	Valor MAX	15,45 V	30,9 V
	Valor MIN	0 V	0 V
	Valor DEF	0 V	0 V
	*Valor RST	0 V	
Corriente	Rango de programación	0 A a 7,21 A	0 A a 4,12 A
	Valor MAX	7,21 A	4,12 A
	Valor MIN	0 A	0 A
	Valor DEF	7 A	4 A
	*Valor RST	7 A	

Cómo utilizar el comando APPLy

El comando APPLy ofrece el sistema más directo para programar la fuente de alimentación a través del interfaz remoto. Con un único comando podrá seleccionar la tensión de salida y la corriente de salida.

APPLy {<voltage>| DEF | MIN | MAX},{<current>| DEF | MIN | MAX}

Este comando es una combinación de los comandos VOLTagE y CURRent. Mientras los nuevos valores programados estén dentro del rango actualmente seleccionado, los valores de la tensión y la corriente de salida se modifican tan pronto como se ejecuta el comando.

El comando APPLy cambia la salida de la fuente de alimentación a los valores recién programados si éstos son válidos dentro del rango actualmente seleccionado. Surgirá un error de ejecución si los valores programados no son válidos dentro del rango seleccionado.

En los parámetros de *tensión* y de *corriente* puede utilizar, en lugar de valores concretos, “MINimum”, “MAXimum” o “DEFault”. MIN selecciona los valores mínimos permitidos de “0” voltios y “0” amperios. MAX selecciona los valores máximos permitidos de tensión y corriente para el rango seleccionado.

Los valores de tensión y corriente *por defecto* son “0” voltios y “7” amperios independientemente del rango seleccionado. *Consulte la tabla 4-1 para obtener una información más detallada acerca de los parámetros.*

Si sólo especifica un parámetro del comando APPLy, la fuente de alimentación lo entenderá como el valor de configuración de la tensión.

APPLy?

Este comando realiza una consulta acerca de los valores actuales de tensión y corriente de la fuente de alimentación y devuelve una cadena entre comillas. La tensión y la corriente se devuelven secuencialmente, tal como se muestra en la siguiente cadena de ejemplo (los signos de consulta se devuelven como parte de la cadena).

```
"15.00000,4.00000"
```

En esta cadena, el primer número, 15.00000, es el valor límite de la tensión y el segundo, 4.00000, es el valor límite de la corriente.

Comandos de configuración y utilización de salidas

En este apartado se describen los comandos de bajo nivel utilizados para la programación de la fuente de alimentación. Si bien el comando `APPLY` le ofrece el método más directo para la programación de la fuente de alimentación, los comandos de bajo nivel le aportan una mayor flexibilidad para modificar parámetros individuales.

CURRent{<current>|MINimum | MAXimum|UP|DOWN}

Este comando programa el nivel inmediato de corriente de la fuente de alimentación. El nivel inmediato es el valor de corriente de los terminales de salida.

El comando `CURRent` cambia la salida de la fuente de alimentación al valor recién programado independientemente del rango de salida seleccionado.

Para el parámetro de corriente puede utilizar, en lugar de un valor concreto, "MINimum" o "MAXimum". MIN selecciona los valores mínimos permitidos de "0" amperios. MAX selecciona los valores máximos permitidos de corriente para el rango seleccionado.

Este comando aumenta o disminuye también el nivel inmediato de corriente mediante el parámetro "UP" o "DOWN" para una cantidad predeterminada. El comando `CURRent:STEP` establece la cantidad de aumento o disminución. Observe que una nueva configuración de aumento provocará un error de ejecución -222 (Datos fuera de rango) cuando se exceda la corriente nominal máxima o mínima.

CURRent **Ejemplo**

Los siguientes segmentos de programa muestran cómo usar el comando `CURR UP` o `CURR DOWN` para aumentar o disminuir la corriente de salida con el comando `CURR:STEP`.

"CURR:STEP 0.01 "	<i>Configura el tamaño de salto a 0,01 A</i>
"CURR UP "	<i>Aumenta la corriente de salida</i>
"CURR:STEP 0.02 "	<i>Configura el tamaño de salto a 0,02 A</i>
"CURR DOWN "	<i>Disminuye la corriente de salida</i>

CURRent? [MINimum | MAXimum]

Esta consulta devuelve el nivel de corriente actualmente programado de la fuente de alimentación. CURR? MAX y CURR? MIN devuelven los niveles de corriente programables máximo y mínimo de la salida seleccionada.

CURRent:STEP {<numeric value>|DEFault}

Este comando configura el tamaño de salto para la programación de corriente con los comandos CURRent UP y CURRent DOWN. Consulte el ejemplo de la página anterior.

Para configurar el tamaño de salto a la resolución mínima, configure este tamaño a “DEFault”. La resolución mínima del tamaño de salto es de aproximadamente 0,12 mA. El comando CURR:STEP? DEF devuelve la resolución mínima del instrumento. El nivel inmediato de corriente aumenta o disminuye en el valor del tamaño de salto. Por ejemplo, la corriente de salida aumentará o disminuirá 10 mA si el tamaño de salto es 0,01.

Este comando resulta útil cuando se programa la fuente de alimentación a la resolución mínima *permitida*. En *RST, el tamaño de salto es el valor de la resolución mínima.

CURRent:STEP? {DEFault}

Esta consulta devuelve el valor del tamaño de salto actualmente especificado. El parámetro devuelto es un valor numérico. “DEFault” permite la mínima resolución del tamaño de salto en unidades de amperios.

CURRent:TRIGgered {<current>| MINimum | MAXimum}

Este comando programa el nivel de corriente de disparo pendiente. El nivel de corriente de disparo pendiente es un valor almacenado que se transfiere a los terminales de salida cuando se produce un disparo. Los niveles de disparo pendientes no se ven afectados por posteriores comandos CURRent.

CURRent:TRIGgered? [MINimum | MAXimum]

Esta consulta devuelve el nivel de corriente de disparo actualmente programado. Si no se ha programado ningún nivel de disparo, se devolverá el nivel CURRent. CURR:TRIG? MAX y CURR:TRIG? MIN devuelven los niveles de disparo de corriente *programables* máximo y mínimo.

CURRent:PROTection {<current>|MINimum|MAXimum}

Este comando configura el nivel de corriente en el que se disparará el circuito de protección contra sobrecorriente (OCP). Si la corriente máxima de salida excede el nivel OCP, la corriente de salida se programa a cero. El bit "OC" del Registro de Estado Dudoso está configurado (véase página 99). Se puede borrar una condición de sobrecorriente con el comando `CURR:PROT:CLEAR` después de eliminar la condición que causó el disparo OCP.

CURRent:PROTection? {MINimum|MAXimum}

Esta consulta devuelve el nivel de disparo de protección contra sobrecorriente actualmente programado. `CURR:PROT? MAX` y `CURR:PROT? MIN` devuelven los niveles máximo y mínimo de disparo de sobrecorriente programables.

CURRent:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}

Este comando activa o desactiva la función de protección de sobrecorriente de la fuente de alimentación. Una condición de sobrecorriente puede borrarse con el comando `CURR:PROT:CLEAR` después de eliminar la condición que causó el disparo OCP. En `*RST`, este valor es "ON".

CURRent:PROTection:STATe?

Esta consulta devuelve el estado de la función de protección contra sobrecorriente. El parámetro devuelto es "0" (OFF) o "1" (ON).

CURRent:PROTection:TRIPped?

Esta consulta devuelve "1" si se dispara y no se borra el circuito de protección contra sobrecorriente o "0" si no se dispara.

CURRent:PROTection:CLEAr

Este comando permite borrar el circuito de protección de sobrecorriente. Después de ejecutar este comando, se restablece la corriente de salida al estado en que estaba antes de dispararse la protección contra sobrecorriente y el nivel de disparo OCP permanece invariable en el valor actualmente programado. Antes de enviar este comando, disminuya la corriente de salida por debajo del punto de disparo OCP o aumente el nivel de disparo OCP por encima de la configuración de salida.

VOLTage {<voltage>| MINimum | MAXimum|UP|DOWN}

Este comando programa el nivel inmediato de tensión de la fuente de alimentación. El nivel inmediato es el valor de tensión de los terminales de salida.

El comando VOLTage cambia la salida de la fuente de alimentación al valor recién programado independientemente del rango de salida seleccionado.

Para el parámetro de tensión puede utilizar, en lugar de un valor concreto, "MINimum" o "MAXimum". MIN selecciona los valores mínimos permitidos de "0" voltios. MAX selecciona los valores máximos permitidos de tensión para el rango seleccionado.

Este comando aumenta o disminuye también el nivel inmediato de tensión mediante el parámetro "UP" o "DOWN" para una cantidad determinada. El comando VOLTage : STEP establece la cantidad de aumento o disminución. Observe que una nueva configuración de aumento provocará un error de ejecución -222 (Datos fuera de rango) cuando se exceda la tensión nominal máxima o mínima.

4

VOLTage
Ejemplo

Los siguientes segmentos de programa muestran cómo usar el comando VOLT UP o VOLT DOWN para aumentar o disminuir la tensión de salida con el comando VOLT : STEP.

"VOLT : STEP 0.01"	<i>Configura el tamaño de salto a 0,01 V</i>
"VOLT UP"	<i>Aumenta la tensión de salida</i>
"VOLT : STEP 0.02"	<i>Configura el tamaño de salto a 0,02 V</i>
"VOLT DOWN"	<i>Disminuye la tensión de salida</i>

VOLTage? [MINimum | MAXimum]

Esta consulta devuelve el nivel de tensión actualmente programado de la fuente de alimentación. VOLT? MAX y VOLT? MIN devuelven los niveles de tensión *programables* máximo y mínimo de la salida seleccionada.

VOLTage:STEP {<numeric value>|DEFault}

Este comando configura el tamaño de salto para la programación de tensión con los comandos `VOLT UP` y `VOLT DOWN`. Consulte el ejemplo de la página anterior.

Para configurar el tamaño de salto a la resolución mínima, configure este tamaño en “DEFault”. La resolución mínima del tamaño de salto es de aproximadamente 0,55 mV. El comando `VOLT:STEP? DEF` devuelve la resolución mínima del instrumento. El nivel inmediato de tensión aumenta o disminuye en el valor del tamaño de salto. Por ejemplo, la tensión de salida aumentará o disminuirá 10 mV si el tamaño de salto es 0,01.

Este comando resulta útil cuando se programa la fuente de alimentación a la resolución mínima *permitida*. En `*RST`, el tamaño de salto es el valor de la resolución mínima.

VOLTage:STEP? {DEFault}

Esta consulta devuelve el valor del tamaño de salto actualmente especificado. El parámetro devuelto es un valor numérico. “DEFault” permite la mínima resolución del tamaño de salto en unidades de voltios.

VOLTage:TRIGgered {<voltage>|MINimum|MAXimum}

Este comando programa el nivel de tensión de disparo pendiente. El nivel de tensión de disparo pendiente es un valor *almacenado* que se transfiere a los terminales de salida cuando se produce un disparo. Los niveles de disparo pendientes no se ven afectados por posteriores comandos `VOLTage`.

VOLTage:TRIGgered? [MINimum|MAXimum]

Esta consulta devuelve el nivel de tensión de disparo actualmente programado. Si no se ha programado ningún nivel de disparo, se devolverá el nivel `VOLT`. `VOLT:TRIG? MAX` y `VOLT:TRIG? MIN` devuelven los niveles de disparo de tensión programables máximo y mínimo.

VOLTage:PROTection {<voltage>|MINimum|MAXimum}

Este comando configura el nivel de tensión en el que se disparará el circuito de protección contra sobretensión (OVP). Si la tensión máxima de salida excede el nivel OVP, un SCR interno provoca un *cortocircuito* en la salida de la fuente de alimentación. El bit “OV” del Registro de Estado Dudoso está configurado (véase página 99). Se puede borrar una condición de sobretensión con el comando `VOLT:PROT:CLE` después de eliminar la condición que causó el disparo OVP.

VOLTage:PROTection? {MINimum|MAXimum}

Esta consulta devuelve el nivel de disparo de protección contra sobretensión actualmente programado. `VOLT:PROT? MAX` y `VOLT:PROT? MIN` devuelven los niveles máximo y mínimo de disparo de sobretensión programables.

VOLTage:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}

Este comando activa o desactiva la función de protección de sobretensión de la fuente de alimentación. Una condición de sobretensión puede borrarse con el comando `VOLT:PROT:CLE` después de eliminar la condición que causó el disparo OVP. En `*RST`, este valor es "ON".

VOLTage:PROTection:STATe?

Esta consulta devuelve el estado de la función de protección contra sobretensión. El parámetro devuelto es "0" (OFF) o "1" (ON).

VOLTage:PROTection:TRIPped?

Esta consulta devuelve "1" si se dispara y no se elimina el circuito de protección contra sobretensión o "0" si no se dispara.

VOLTage:PROTection:CLEar

Este comando permite eliminar el circuito de protección de sobretensión. Después de ejecutar este comando, se restablece la tensión de salida al estado en que estaba antes de dispararse la protección contra sobretensión y el nivel de disparo OVP permanece invariable en el valor actualmente programado. Antes de enviar este comando, disminuya la tensión de salida por debajo del punto de disparo OVP o aumente el nivel de disparo OVP por encima de la configuración de salida.

VOLTage:RANGe {P15V|P30V||LOW|HIGH}

Este comando selecciona una salida que ha de programar el identificador. Cuando se selecciona el rango 15V/7A, la tensión y corriente *máximas programables* se limitan a 15,45 voltios y 7,21 amperios. Cuando se selecciona el rango 30V/4A, la tensión y corriente *máximas programables* se limitan a 30,09 voltios y 4,12 amperios. "P30V" o "HIGH" es el identificador para el rango 30V/4A y "P15V" o "LOW" para el rango 15V/7A. En `*RST`, se selecciona el rango 15V/7A.

VOLTage:RANGe?

Esta consulta devuelve el rango actualmente seleccionado. El parámetro devuelto es "P30V" (HIGH) o "P15V" (LOW).

MEASure:CURRent?

Este comando consulta la corriente medida a través del resistor de medición de corriente dentro de la fuente de alimentación.

MEASure[:VOLTage]?

Este comando consulta la tensión medida en los terminales de medición de la fuente de alimentación.

Comandos de disparo

El sistema de disparo de la fuente de alimentación permite que se modifique la tensión y la corriente al recibir un disparo, permite igualmente seleccionar una fuente de disparo e insertar un disparo. El disparo de la fuente de alimentación es un proceso que comprende diferentes pasos.

- En primer lugar, deberá especificar la fuente de la cual la fuente de alimentación aceptará el disparo. La fuente de alimentación aceptará un disparo de bus (software) o un disparo inmediato procedente del interfaz remoto.
- Seguidamente, podrá establecer el retardo de disparo entre la detección de éste en la fuente de disparo especificada y el inicio de los cambios correspondientes en la salida. *Tenga presente que este retardo temporal sólo es válido para la fuente de disparo de bus.*
- Por último, deberá incluir un comando `INITiate`. Si se selecciona la fuente de `IMMediate`, la salida seleccionada se configura en el nivel de disparo inmediatamente. Pero si la fuente de disparo es el bus, la fuente de alimentación se configura en el nivel de disparo después de haber recibido el comando de Disparo de Ejecución de Grupo (GET) o el comando `*TRG`.

4

Opciones de la fuente de disparo

Deberá especificar la fuente desde la cual la fuente de alimentación habrá de aceptar el disparo. El disparo se almacena en la memoria *volátil*; la fuente se configura en bus cuando se desconecta la fuente de alimentación o tras una reinicialización de interfaz remoto.

Disparo de bus (software)

- Para seleccionar la fuente de disparo de bus, envíe el siguiente comando.
`TRIG:SOUR BUS`
- Para disparar la fuente de alimentación desde el interfaz remoto (GPIB o RS-232) después de haber seleccionado la fuente de bus, envíe el comando `*TRG` (disparo). Una vez enviado el comando `*TRG`, la acción de disparo comenzará después de transcurrido el retardo especificado, en caso de que se hubiera especificado.

- También puede disparar la fuente de alimentación desde un interfaz GPIB enviando el mensaje IEEE-488 de Disparo de Ejecución de Grupo (GET). La siguiente instrucción muestra cómo enviar un GET desde un controlador Agilent Technologies.

```
TRIGGER 705 (disparo de ejecución de grupo)
```

- Para garantizar la sincronización cuando se ha seleccionado como fuente el bus, envíe el comando *WAI (esperar). Cuando se ejecuta el comando *WAI, la fuente de alimentación espera a que se ejecuten por completo todas las operaciones pendientes antes de ejecutar otro comando adicional. Por ejemplo, la siguiente cadena de comandos garantiza que se acepte y se ejecute el primer disparo antes de que se reconozca el segundo disparo.

```
TRIG:SOUR BUS;*TRG;*WAI;*TRG;*WAI
```

- Puede utilizar el comando *OPC? (consulta de ejecución completada) o el comando *OPC (ejecución completada) para señalar cuándo se completa la operación. El comando *OPC? devuelve "1" al búfer de salida una vez que se completa la operación. El comando *OPC configura el bit "OPC" (bit 0) en el registro de Evento Estándar cuando se ha completado la ejecución.

Disparo inmediato

- Para seleccionar la fuente de disparo inmediato, envíe el siguiente comando.

```
TRIG:SOUR IMM
```

- Cuando se selecciona IMMEDIATE como fuente de disparo, un comando INITIATE transfiere inmediatamente el valor VOLT:TRIG o CURR:TRIG al valor VOLT o CURR. Se ignoran los posibles retardos.

Comandos de disparo

INITiate

Este comando hace que se inicie el sistema de disparo. Este comando completa un ciclo completo de disparo cuando la fuente de disparo es inmediata e inicia el subsistema de disparo cuando la fuente de disparo es el bus.

TRIGger:DELay {<seconds>| MINimum | MAXimum}

Este comando establece el retardo temporal entre la detección de un evento en la fuente de disparo especificada y el inicio de la correspondiente acción de disparo en la salida de la fuente de alimentación. Se puede seleccionar entre 0 y 3600 segundos. MIN = 0 segundos. MAX = 3600 segundos. En *RST, este valor se configura en 0 segundos.

TRIGger:DELay?

Este comando realiza una consulta acerca del retardo del disparo.

TRIGger:SOURce {BUS | IMMEDIATE}

Este comando selecciona la fuente desde la cual la fuente de alimentación aceptará un disparo. La fuente de alimentación puede aceptar un disparo del bus (software) o un disparo interno inmediato. En *RST, se selecciona la fuente de disparo del bus.

TRIGger:SOURce?

Este comando realiza una consulta acerca de la fuente de disparo actual. Devuelve "BUS" o "IMM".

***TRG**

Este comando genera un disparo para el subsistema de disparo que tenga seleccionado un disparo de bus (software) como fuente (TRIG:SOUR BUS). Este comando produce el mismo efecto que el comando de Disparo de Ejecución de Grupo (GET). Para la utilización desde el RS-232, asegúrese de que la fuente de alimentación se encuentra en la modalidad de interfaz remoto enviando para ello en primer lugar el comando `SYST:REM`.

Comandos de sistema

DISPlay {OFF | ON}

Este comando activa y desactiva la pantalla del panel frontal. Cuando se desactiva la pantalla, no se envían las salidas a ésta, y se desactivan todos los anunciadores, a excepción del anunciador de **ERROR**.

El estado de la pantalla se activa automáticamente al volver a la modalidad local. Pulse la tecla `[Local]` para regresar al estado local desde el interfaz remoto.

DISPlay?

Este comando realiza una consulta acerca de la configuración de la pantalla del panel frontal. Devuelve "0" (OFF) o "1" (ON).

DISPlay:TEXT <quoted string>

Este comando visualiza un mensaje en el panel frontal. La fuente de alimentación visualizará hasta un máximo de 12 caracteres por mensaje; cualquier carácter adicional será truncado. Las comas, los puntos y los puntos y comas comparten un espacio de la pantalla con el carácter precedente, y no se consideran como caracteres independientes.

DISPlay:TEXT?

Este comando realiza una consulta sobre el mensaje enviado al panel frontal y devuelve una cadena entre comillas.

DISPlay:TEXT:CLEar

Este comando borra el mensaje visualizado en el panel frontal.

OUTPut {OFF | ON}

Este comando activa o desactiva las salidas de la fuente de alimentación. Cuando se desactiva la salida, el valor de tensión es 0 V y el valor de corriente es 20 mA. En *RST, el estado de salida es OFF.

OUTPut?

Este comando realiza una consulta sobre el estado de salida de la fuente de alimentación. El valor devuelto es "0" (OFF) o "1" (ON).

OUTPut:RELAy {OFF | ON}

Este comando configura el estado de las dos señales TTL del conector RS-232. Estas señales se utilizan con un relé externo y un excitador de relé. La salida TTL está disponible en la clavija 1 y 9 del conector RS-232. Cuando el estado del comando OUTPut :RELAy es "ON", la salida TTL de la clavija 1 es alta (4,5 V) y la de la clavija 9 es baja (0,5 V). Los niveles se invierten cuando el estado de OUTPut :RELAy es "OFF". En *RST, el estado del comando OUTPut :RELAy es OFF.

Nota

La salida TTL de la clavija 1 ó 9 del conector RS-232 está disponible sólo después de instalar dos puentes dentro de la fuente de alimentación. Para más información, consulte la Guía de Servicio.

Nota

No utilice el interfaz RS-232 si ha configurado la fuente de alimentación para señales de control del relé de salida. Se podrían dañar los componentes internos de los circuitos de RS-232.

OUTPut:RELAy?

Este comando devuelve el estado de las señales lógicas del relé TTL. Consulte también el comando OUTP :REL.

SYSTem:BEEPer

Este comando emite inmediatamente un único pitido.

SYSTem:ERRor?

Este comando realiza una consulta acerca de la cola de errores de la fuente de alimentación. Cuando se enciende el anunciador de **ERROR** del panel frontal, ello indica que se ha detectado uno o más errores de hardware o de sintaxis de comando. En la cola de errores se pueden almacenar hasta un máximo de 20 errores. *En el capítulo 5 "Mensajes de Error" se puede encontrar una relación completa de errores.*

- Los errores se recuperan según su orden de llegada (FIFO). El error que se notifica en primer lugar es el que se almacenó en primer lugar. Una vez que haya leído todos los errores de la cola se desactivará el anunciador de **ERROR**. Cada vez que se genera un error la fuente de alimentación emitirá un pitido.
- Si se han presentado más de 20 errores, el último de los errores almacenados en la cola (el error más reciente) se sustituye por -350, "Too many errors". No se almacenarán nuevos errores en tanto que no se retiren errores de la cola. Si no se ha producido ningún error, al leer la cola de errores la fuente de alimentación responderá con +0, "No error".
- La cola de error se borra al cortar la alimentación o después de la ejecución del comando *CLS (borrar estado). El comando *RST (reinicialización) *no* borra la cola de errores.

SYSTEM:VERSION?

Este comando realiza una consulta a la fuente de alimentación acerca de la versión de SCPI. El valor que se devuelve es una cadena que presenta la forma YYYY.V, en donde "Y" es el año de la versión y "V" es el número de versión de ese año (por ejemplo, 1995.0).

***IDN?**

Esta consulta lee la cadena de identificación de la fuente de alimentación. La fuente de alimentación devuelve cuatro campos separados por comas. El *primer* campo es el nombre del fabricante, el *segundo* es el número de modelo, el *tercer* campo no se utiliza (siempre "0"), y el *cuarto* campo es un código de revisión que contiene tres números. El primer número es el número de revisión del firmware del procesador *principal* de la fuente de alimentación; el segundo corresponde al procesador de *entrada/salida* y el tercero corresponde al procesador del *panel frontal*.

El comando devuelve una cadena que presenta el siguiente formato (asegúrese de establecer una variable de cadena de al menos *40 caracteres*):

```
HEWLETT-PACKARD , E3632A , 0 , X . X - X . X - X . X
```

***RST**

Este comando reinicializa la fuente de alimentación en su estado al encendido tal como se indica a continuación:

<u>Comando</u>	<u>Estado</u>
CURR	7 A
CURR : STEP	0,12 mA (valor normal)
CURR : TRIG	7 A
CURR : PROT	7,5 A
CURR : PROT : STAT	ON
DISP	ON
OUTP	OFF
OUTP : REL	OFF
TRIG : DEL	0
TRIG : SOUR	BUS
VOLT	0 V
VOLT : STEP	0,55 mV (valor normal)
VOLT : TRIG	0 V
VOLT : PROT	32 V
VOLT : PROT : STAT	ON
VOLT : RANG	P15V (Low)

***TST?**

Esta consulta lleva a cabo un autotest *completo* de la fuente de alimentación. Devuelve un "0" si se supera el autotest, o un "1" o cualquier valor distinto de cero si falla el autotest. En este último caso, se generaría también un mensaje de error con información adicional sobre las razones del fallo del test.

***SAV { 1 | 2 | 3 }**

Este comando almacena el estado actual de la fuente de alimentación en la posición especificada de la memoria *no volátil*. Hay tres posiciones de memoria (numeradas como 1, 2 y 3) disponibles para almacenar los estados operativos de la fuente de alimentación. La característica de almacenamiento de estados "recuerda" los estados o valores de los siguientes comandos:

CURR, CURR:STEP, CURR:TRIG, CURR:PROT, CURR:PROT:STAT
DISP, OUTP, OUTP:REL, TRIG:DEL, TRIG:SOUR, VOLT,
VOLT:STEP, VOLT:TRIG, VOLT:PROT, VOLT:PROT:STAT y
VOLT:RANG

Para recuperar un estado almacenado debe utilizar la misma posición de memoria utilizada anteriormente para almacenar ese estado.

***RCL { 1 | 2 | 3 }**

Este comando recupera un estado previamente almacenado. Para recuperar un estado almacenado, deberá utilizar la misma posición de memoria empleada anteriormente para almacenar ese estado.

Nota

DISP {OFF|ON} *puede almacenarse o recuperarse sólo en la modalidad de interfaz remoto. Al pasar automáticamente a la modalidad local, la pantalla se establece en ON.*

Comandos de calibración

Consulte el capítulo 3 "Introducción a la Calibración", que comienza en la página 64, para obtener una descripción general de las características de calibración de la fuente de alimentación. Si desea un análisis más detallado de los procedimientos de calibración, consulte la Guía de Servicio.

Nota

Al calibrar la fuente de alimentación, no debe configurar la OVP y OCP en estado ON para evitar que se disparen.

CALibration:COUNT?

Este comando consulta la fuente de alimentación para determinar el número de veces que ha sido calibrada. La fuente de alimentación se calibró antes de salir de fábrica. Al recibir la fuente de alimentación, lea este recuento para determinar su valor inicial. Dado que este valor aumenta en uno por cada punto de calibración, una calibración completa aumentará este valor en cinco.

CALibration:CURRent <numeric value>

Este comando sólo puede utilizarse después de haber desprotegido la calibración y de que el estado de la salida sea ON. Introduce un valor de corriente obtenido mediante la lectura de un medidor externo. En primer lugar deberá seleccionar un nivel de calibración mínimo (CAL : CURR : LEV MIN) para el valor que va a introducir. A continuación, deberá seleccionar e introducir los niveles de calibración medio y máximo (CAL : CURR : LEV MID y CAL : CURR : LEV MAX) para el valor que se va a introducir. Se deben seleccionar e introducir tres valores sucesivos. A continuación, la fuente de alimentación calcula las nuevas constantes de calibración. Posteriormente se almacenan estas constantes en una memoria *no volátil*.

CALibration:CURRent:LEVel {MINimum | MIDDle|MAXimum}

Este comando sólo puede utilizarse después de haber desprotegido la calibración y de que el estado de la salida sea ON. Sitúa la fuente de alimentación en un punto de calibración que se introduce mediante el comando CAL : CURR. Durante la calibración, hay que introducir tres puntos, debiendo seleccionar e introducir en primer lugar el punto inferior (MIN).

CALibration:CURRent:PROTection

Este comando calibra el circuito de protección contra sobrecorriente de la fuente de alimentación. La ejecución del comando tarda aproximadamente 7 segundos. La calibración debe estar desprotegida y la salida puesta en cortocircuito antes de calibrar la protección contra sobrecorriente. La fuente de alimentación ejecuta automáticamente la calibración y almacena la nueva constante de sobrecorriente en la memoria *no volátil*. *Tenga presente que la calibración de corriente se realiza antes de enviar este comando.*

CALibration:DAC:ERRor

Este comando corrige el error de no polaridad diferencial del DAC interno sin un medidor externo. Debe enviar este comando antes de calibrar la tensión. La ejecución del comando tarda aproximadamente 30 segundos.

CALibration:SECure:CODE *<new code>*

Este comando introduce un nuevo código de seguridad. Para cambiar el código de seguridad, desproteja primero la fuente de alimentación utilizando el código antiguo. A continuación, introduzca el código nuevo. El código de calibración puede contener hasta un máximo de 12 caracteres por el interfaz remoto, pero el primer carácter debe ser siempre una *letra*.

CALibration:SECure:STATe {OFF | ON},*<code>*

Este comando desprotege o protege la fuente de alimentación para la calibración. El código de calibración puede contener hasta un máximo de 12 caracteres por el interfaz remoto.

CALibration:SECure:STATe?

Este comando realiza una consulta acerca del estado de protección para la calibración de la fuente de alimentación. El parámetro que se devuelve es "0" (OFF) o "1" (ON).

CALibration:STRing *<quoted string>*

Este comando registra información de calibración sobre la fuente de alimentación. Por ejemplo, puede almacenar información como la última fecha de calibración, la próxima fecha de calibración prevista o el número de serie de la fuente de alimentación. El mensaje de calibración puede contener un máximo de 40 caracteres. Antes de enviar un mensaje de calibración es necesario desproteger la fuente de alimentación.

CALibration:STRing?

Este comando realiza una consulta sobre el mensaje de calibración y devuelve una cadena entre comillas.

CALibration:VOLTage[:DATA] <numeric value>

Este comando sólo puede utilizarse después de haber desprotegido la calibración y de que el estado de la salida sea ON. Introduce un valor de tensión obtenido mediante la lectura de un medidor externo. En primer lugar deberá seleccionar un nivel de calibración mínimo (CAL:VOLT:LEV MIN) para el valor que va a introducir. A continuación, deberá seleccionar e introducir los niveles de calibración medio y máximo (CAL:VOLT:LEV MID y CAL:VOLT:LEV MAX) para el valor que se va a introducir. Se deben seleccionar e introducir tres valores sucesivos. A continuación, la fuente de alimentación calcula las nuevas constantes de calibración de tensión. Posteriormente se almacenan estas constantes en una memoria *no volátil*.

CALibration:VOLTage:LEVel {MINimum | MIDDle|MAXimum}

Este comando sólo puede utilizarse después de haber desprotegido la calibración y de que el estado de la salida sea ON. Sitúa la fuente de alimentación en un punto de calibración que se introduce mediante el comando CAL:VOLT. Durante la calibración, hay que introducir tres puntos, debiendo seleccionar e introducir en primer lugar el punto inferior (MIN).

CALibration:VOLTage:PROTection

Este comando calibra el circuito de protección contra sobretensión de la fuente de alimentación. Tarda aproximadamente 7 segundos en ejecutar el comando. La calibración debe estar desprotegida y la salida debe abrirse antes de calibrar la protección contra sobretensión. La fuente de alimentación ejecuta automáticamente la calibración y almacena la nueva constante de sobretensión en la memoria *no volátil*. *Tenga presente que la calibración de tensión se realiza antes de enviar este comando.*

Comandos del interfaz RS-232

Utilice la tecla "I/O Config" del panel frontal para seleccionar la velocidad de transmisión, la paridad y el número de bits de datos (véase el capítulo 3 "Configuración de Interfaz Remoto", que se inicia en la página 54).

SYSTem:LOCaI

Este comando sitúa la fuente de alimentación en la modalidad local durante la utilización del RS-232. Todas las teclas del panel frontal mantienen plenamente su operatividad.

SYSTem:REMOte

sitúa la fuente de alimentación en la modalidad remota para la utilización del RS-232. Se desactivan todas las teclas del panel frontal, a excepción de la tecla "Local".

Es muy importante enviar el comando SYST:REM para que la fuente de alimentación se sitúe en la modalidad remota. El envío o la recepción de datos a través del interfaz RS-232, sin haber configurado previamente la fuente de alimentación para su utilización remota, puede dar lugar a resultados impredecibles.

SYSTem:RWLock

Este comando sitúa la fuente de alimentación en la modalidad remota para la utilización del RS-232. Este comando es igual que el comando SYST:REM, salvo que se desactivan todas las teclas del panel frontal, incluida la tecla "Local".

Ctrl-C

Este comando borra la operación en curso a través del interfaz RS-232 y desecha cualquier dato de salida que estuviera pendiente. *Es equivalente a la acción de borrado de dispositivo de IEEE-488 a través del interfaz de GPIB.*

Los registros de estado de SCPI

Todos los instrumentos SCPI realizan registros de estado de la misma manera. El sistema de estados registra diferentes estados del instrumento en tres grupos de registros distintos: el registro de Byte de estado, el registro de Evento estándar y el grupo de registro de Estado dudoso. El registro de byte de estado registra información de resumen de alto nivel contenida en los demás grupos de registro. Los esquemas de las páginas siguientes ilustran el sistema de estado de SCPI que utiliza la fuente de alimentación.

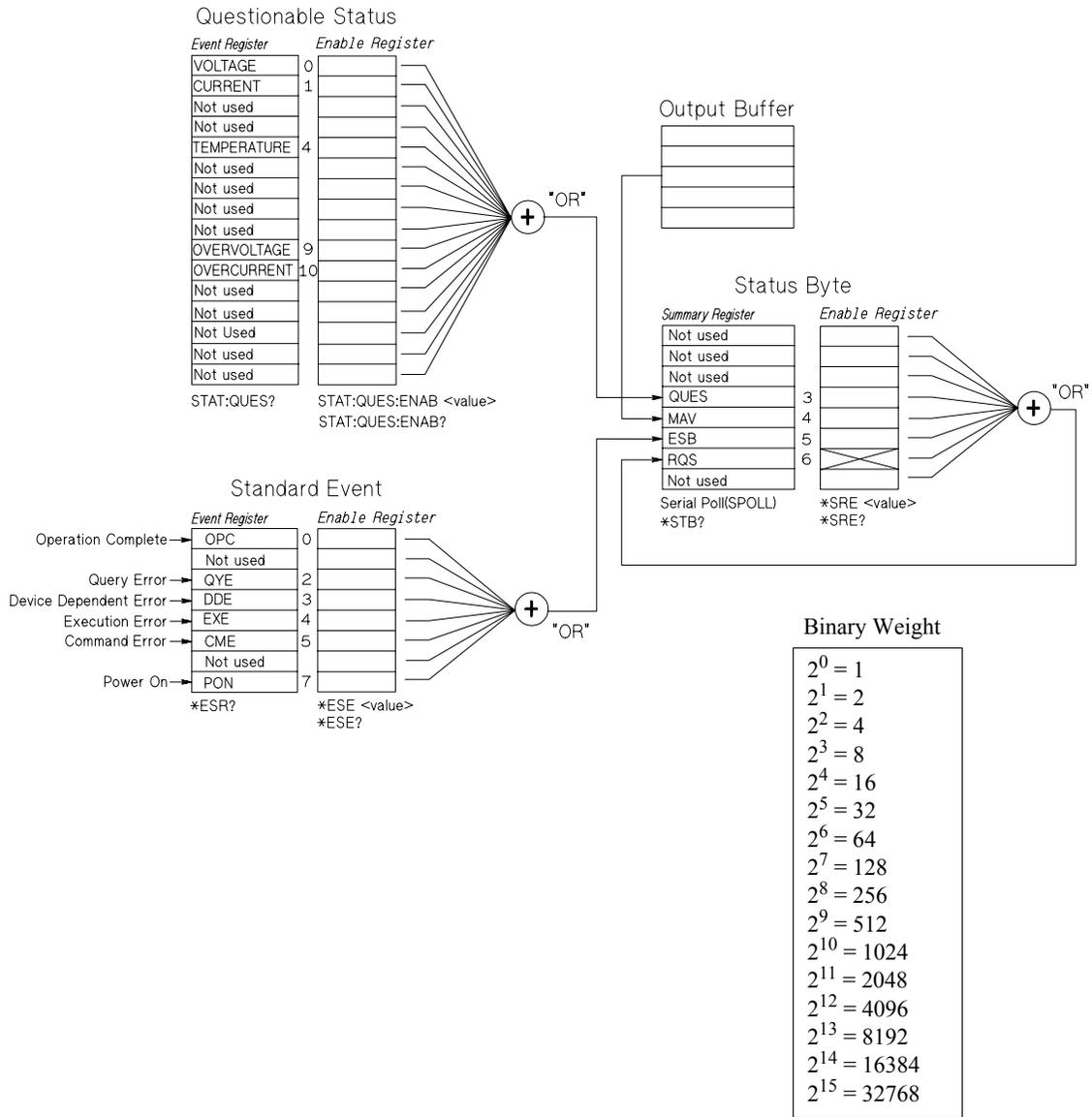
¿Qué es un registro de *eventos*?

Un *registro de eventos* es un registro de sólo lectura que informa de condiciones definidas de la fuente de alimentación. Los bits de un registro de eventos están *enclavados*. Una vez que se configura un bit de eventos, se ignoran los cambios de estado posteriores. Los bits de un registro de eventos se borran automáticamente mediante una consulta acerca del mencionado registro (como por ejemplo *ESR? o STAT:QUES:EVEN?) o mediante el envío del comando *CLS (borrar estado). Ni las reinicializaciones (*RST) ni los borrados de dispositivo borran los bits de los registros de eventos. Al consultar un registro de eventos se obtiene un valor decimal que se corresponde con la suma binaria ponderada de todos los bits establecidos en el registro.

¿Qué es un registro de *activación*?

Un *registro de activación* definen cuáles de los bits del correspondiente registro de eventos están conectados lógicamente en OR para formar un único bit de resumen. Los registros de activación son tanto de lectura como de escritura. Al consultar un registro de activación, *éste no* se borra. El comando *CLS (borrar estado) no borra los registros de activación, pero sí borra los bits de los registros de eventos. Para activar los bits de un registro de activación, deberá escribir un valor decimal que se corresponda con la suma binaria ponderada de los bits que desee activar en el registro.

Sistema de estado de SCPI



Registro de Estado dudoso

El registro de Estado dudoso ofrece información sobre la regulación de la tensión y de la corriente. El bit 0 se almacena cuando la tensión pierde la regulación, y el bit 1 se almacena si es la corriente la que pierde la regulación. Por ejemplo, si una fuente que esté actuando como fuente de tensión (modalidad de tensión constante) pasa momentáneamente a la modalidad de corriente constante, se almacena el bit 0 para indicar que la salida de tensión no está regulada.

El registro de Estado dudoso informa también que la fuente de alimentación tiene una sobretemperatura y que se han disparado los circuitos de protección de sobretensión y sobrecorriente. El bit 4 informa de una condición de sobretemperatura del ventilador, el bit 9 informa que se ha disparado el circuito de protección contra sobretensión y el bit 10 informa que se ha disparado el circuito de protección contra sobrecorriente. Para leer el registro, envíe el comando `STATus:QUESTionable?`.

Tabla 4-2. Definiciones de bits - Registro de Estado dudoso

Bit	Valor decimal	Definición
0 Tensión	1	La fuente de alimentación está/estuvo en la modalidad de corriente constante.
1 Corriente	2	La fuente de alimentación está/estuvo en la modalidad de tensión constante.
2-3 No se usa	0	Siempre en 0.
4 Sobretemperatura	16	El ventilador presenta una condición de fallo.
5-8 No se usa	0	Siempre en 0.
9 Sobretensión	512	Se ha disparado el circuito de protección contra sobretensión.
10 Sobrecorriente	1024	Se ha disparado el circuito de protección contra sobrecorriente.
11-15 No se usa	0	Siempre en 0.

El registro de Eventos de estado dudoso se borra cuando:

- Se ejecuta el comando `*CLS` (borrar estado).
- Se consulta el registro de eventos utilizando el comando `STAT:QUES?` (registro de Eventos de estado dudoso).

Por ejemplo, al consultar el estado del registro de eventos dudosos se devuelve 16, ello indica que la condición de temperatura es dudosa.

El registro de Activación de estado dudoso se borra cuando:

- Se ejecuta el comando `STAT:QUES:ENAB 0`.

Registro de Eventos estándar

El registro de Eventos estándar notifica los siguientes tipos de eventos del instrumento: alimentación detectada, errores de sintaxis de comandos, errores de ejecución de comandos, errores del autotest o de la calibración, errores de consulta o la ejecución de un comando *OPC. Cualquiera de estas circunstancias puede notificarse mediante el bit de Resumen de eventos estándar (ESB, bit 5) del registro de Byte de estado a través del registro de activación. Para configurar la máscara del registro de activación, deberá escribir un valor decimal utilizando el comando *ESE (Activación de eventos de estados).

Una circunstancia de error (bits 2, 3, 4 o 5 del registro de Eventos estándar) siempre registrará uno o más errores en la cola de errores de la fuente de alimentación. Lea la cola de errores utilizando el comando SYST:ERR?.

Tabla 4-3. Definiciones de bits - Registro de eventos estándar

Bit	Valor decimal	Definición
0 OPC	1	Ejecución completada. Se han ejecutado todos los comandos anteriores a un comando *OPC.
1 No se usa	0	Siempre en 0.
2 QYE	4	Error de consulta. La fuente de alimentación intentó leer el búfer de salida pero éste estaba vacío. O, se recibió una nueva línea de comando antes de que se hubiera leído una consulta anterior. O, tanto el búfer de entrada como el de salida están llenos.
3 DDE	8	Error de dispositivo. Se ha producido un error de autotest o de calibración (véanse los números de error 601 a 750 en el capítulo 5).
4 EXE	16	Error de ejecución. Se ha producido un error de ejecución (véanse los números de error -211 a -224 en el capítulo 5).
5 CME	32	Error de comando. Se ha producido un error de sintaxis de comando (véanse los números de error -101 a -178 en el capítulo 5).
6 No se usa	0	Siempre en 0.
7 PON	128	Power On. Se ha cortado y reanudado la alimentación desde la última vez que se leyó o se borró el registro de eventos.

El registro de Eventos estándar se borra cuando:

- Se ejecuta el comando *CLS (borrar estado).
- Se consulta el registro de eventos utilizando el comando *ESR? (registro de Eventos de estado).

Por ejemplo, al realizar una consulta acerca del estado del registro de Eventos estándar se devuelve 28 (4 + 8 + 16), lo que indica que se han producido las circunstancias de QYE, DDE y EXE.

El registro de Activación de eventos estándar se borra cuando:

- Se ejecuta el comando *ESE 0.
- Activa la fuente de alimentación y ha configurado previamente la misma mediante el comando *PSC 1.
- El registro de activación *no se* borrará al activar la fuente de alimentación si previamente se ha configurado la fuente de alimentación utilizando el comando *PSC 0.

Registro de Byte de estado

El registro de resumen de Byte de estado informa sobre circunstancias de los otros registros de estado. Los datos de consulta que estén esperando en el búfer de salida de la fuente de alimentación notifican inmediatamente a través del bit de "Mensaje Disponible" (bit 4) del registro de Byte de estado. Los bits del registro de resumen no se enclavan. Al borrar un registro de eventos se borran los bits correspondientes del registro de resumen de Byte de estado. La lectura de todos los mensajes del búfer de salida, incluidas las consultas pendientes, borrará el bit de mensaje disponible.

Tabla 4-4. Definiciones de bits – Registro de Resumen de byte de estado

Bit	Valor decimal	Definición
0-2 No se usa	0	Siempre en 0.
3 QUES	8	En el registro de estado dudoso se han almacenado uno o más bits (los bits deben "activarse" en el registro de activación).
4 MAV	16	Hay datos disponibles en el búfer de salida de la fuente de alimentación.
5 ESB	32	Se han almacenado uno o más bits en el registro de eventos estándar (los bits deben "activarse" en el registro de activación).
6 RQS	64	La fuente de alimentación precisa una reparación (interrogación en serie).
7 No se usa	0	Siempre en 0.

El registro de Resumen de byte de estado se borra cuando:

- Se ejecuta el comando *CLS (borrar estado).
- Al consultar el registro de Eventos estándar (comando*ESR?) se borrará sólo el bit 5 del registro de resumen de Byte de estado.

Por ejemplo, al haber realizado una consulta sobre el estado del registro de Byte de estado se devuelve 24 (8 + 16), lo que significa que se han producido las circunstancias de QUES y MAV.

El registro de Activación de byte de estado (Solicitud de intervención) se borra cuando:

- Se ejecuta el comando *SRE 0.
- Se enciende la fuente de alimentación y previamente se ha configurado la fuente de alimentación utilizando el comando *PSC 1.
- El registro de activación *no se borra* al encender la fuente de alimentación si previamente se ha configurado la fuente de alimentación utilizando el comando *PSC 0.

Cómo utilizar la Solicitud de intervención (SRQ) y de la Interrogación en serie

Para poder utilizar esta opción, deberá configurar el controlador del bus para que responda a la interrupción de solicitud de intervención IEEE-488 (SRQ). Utilice el registro de activación de Byte de estado (comando *SRE) para seleccionar qué bits de resumen almacenarán la señal de solicitud de intervención IEEE-488 de bajo nivel. Cuando se almacena el bit 6 (solicitud de intervención) en el Byte de estado, se envía automáticamente al controlador del bus un mensaje de interrupción de solicitud de intervención IEEE-488. Seguidamente el controlador del bus puede consultar los diferentes instrumentos del bus para determinar cuál de ellos solicitó la intervención (aquel instrumento con bit 6 almacenado en su Byte de estado).

El bit de solicitud de intervención se borra sólo leyendo el Byte de estado, mediante una interrogación en serie IEEE-488 o leyendo el registro de eventos cuyo bit de resumen esté dando lugar a la solicitud de intervención.

Para leer el registro resumen del Byte de estado, envíe el mensaje de interrogación en serie de IEEE-488. La interrogación al registro resumen devolverá un valor decimal que se corresponde con la suma binaria ponderada del bit almacenado en el registro. La interrogación en serie borrará automáticamente el bit de "solicitud de intervención" del registro resumen del Byte de estado. No se verán afectados otros bits. La ejecución de una interrogación en serie no incidirá sobre el rendimiento del instrumento de Agilent Technologies.

Atención

*La norma IEEE-488 no garantiza la sincronización entre su programa de controlador del bus y el instrumento. Utilice el comando *OPC? para asegurar que han concluido los comandos anteriormente enviados al instrumento. La ejecución de una interrogación en serie antes de la finalización de los comandos *RST , *CLS o de otro tipo de comandos, puede hacer que se notifiquen circunstancias anteriores.*

Cómo utilizar *STB? para leer el registro de Byte de estado

El comando *STB? (consulta de Byte de estado) es semejante a una interrogación en serie, pero se procesa de la misma manera que cualquier otro comando de instrumento. El comando *STB? devuelve el mismo resultado que una interrogación en serie, pero *no* se borra el bit de "solicitud de intervención" (bit 6).

El hardware del interfaz del bus IEEE-488 no trata automáticamente el comando *STB?, que será ejecutado *sólo* una vez que hayan concluido los comandos anteriores. No se puede llevar a cabo la consulta utilizando el comando *STB?. La ejecución del comando *STB? no borra el registro resumen del Byte de estado.

Cómo utilizar el Bit de mensaje disponible (MAV)

Puede utilizar el bit de "mensaje disponible" del Byte de estado (bit 4) para determinar cuándo están disponibles los datos para su lectura en el controlador del bus. La fuente de alimentación posteriormente borra el bit 4 *sólo* después de que se hayan leído todos los mensajes del búfer de salida.

Para interrumpir el controlador del Bus utilizando SRQ

- 1 Envíe un mensaje de borrado de dispositivo para borrar el búfer de salida de la fuente de alimentación (es decir, CLEAR 705).
- 2 Borre los registros de eventos con el comando *CLS (borrar estado).
- 3 Configure las máscaras de activación de registro. Ejecute el comando *ESE para configurar el registro de Eventos estándar y el comando *SRE para el Byte de estado.
- 4 Envíe el comando *OPC? (consulta de ejecución completada) e introduzca el resultado para asegurar la sincronización.
- 5 Active la interrupción IEEE-488 SRQ del controlador del bus.

Para determinar cuándo ha concluido una secuencia de comandos

- 1 Envíe un mensaje de borrado de dispositivo para borrar el búfer de salida de la fuente de alimentación (es decir, `CLEAR 705`).
- 2 Borre los registros de eventos mediante el comando `*CLS` (borrar estado).
- 3 Active el bit de "ejecución completada" (bit 0) del registro de Eventos estándar, ejecutando para ello el comando `*ESE 1`.
- 4 Envíe el comando `*OPC?` (consulta de ejecución completada) e introduzca el resultado para asegurar la sincronización.
- 5 Ejecute la cadena de comandos para programar la configuración deseada, y a continuación ejecute en último lugar el comando `*OPC` (ejecución completada). Una vez que se haya completado la secuencia de comandos, se almacena en el registro de Eventos estándar el bit de "ejecución completada" (bit 0).
- 6 Utilice una interrogación en serie para comprobar cuándo se almacena el bit 5 (eventos estándar) en el registro resumen del Byte de estado. También puede configurar la fuente de alimentación para una interrupción SRQ enviando `*SRE 32` (registro de Activación de byte de estado, bit 5).

4

Cómo utilizar `*OPC` para determinar cuándo están los datos en el búfer de salida

Por lo general, resulta más recomendable utilizar el bit de "ejecución completada" (bit 0) en el registro de Eventos estándar para indicar cuándo se ha completado una secuencia de comandos. Este bit se almacena en el registro tras la ejecución del comando `*OPC`. Si se envía `*OPC` tras un comando que carga un mensaje en el búfer de salida de la fuente de alimentación (consulta de datos), puede utilizar el bit de "ejecución completada" para determinar cuándo estará disponible el mensaje. No obstante, si se generan demasiados mensajes antes de que se ejecute el comando `*OPC` (secuencialmente), el búfer de salida se llenará y la fuente de alimentación dejará de procesar comandos.

Comandos de informe de estado

Véase el esquema de "Sistema de estado SCPI", de la página 99 del presente capítulo, donde encontrará información detallada acerca de la estructura de registro de estados de la fuente de alimentación.

SYSTEM:ERRor?

Este comando de consulta lee un error de la *cola de errores*. Cuando se activa el anunciador de **ERROR** del panel frontal, ello indica que se ha detectado uno o más errores de hardware o de sintaxis de comandos. En la cola de errores de la fuente de alimentación se puede almacenar un registro de hasta un máximo de 20 errores. *En el capítulo 5 "Mensajes de Error" se puede encontrar una relación completa de errores.*

- Los errores se extraen según su orden de llegada (FIFO). El error que se notifica en primer lugar es el que se almacenó en primer lugar. Una vez que haya leído todos los errores de la cola se desactivará el anunciador de **ERROR**. Cada vez que se genera un error la fuente de alimentación emitirá un pitido.
- Si se han producido más de 20 errores, el último de los errores almacenados en la cola (el error más reciente) se sustituye por *-350, "Too many errors"*. No se almacenarán nuevos errores mientras no se retiren errores de la cola. Si no se ha producido ningún error, al leer la cola de errores la fuente de alimentación responderá con *+0, "No error"*.
- La cola de error se borra al cortar la alimentación o después de la ejecución del comando *CLS (borrar estado). El comando *RST (reinicialización) no borra la cola de errores.

STATus:QUESTIONable:CONDition?

Este comando consulta el registro de Estado dudoso para comprobar la modalidad CV o CC de la fuente de alimentación. La fuente de alimentación devuelve un valor decimal que corresponde a la suma binaria ponderada de todos los bits en el registro. Estos bits no están enclavados. Si se devuelve "0", la salida está desactivada y sin regulación. Si se devuelve "1", la fuente de alimentación está en la modalidad operativa CC y si se devuelve "2", la fuente de alimentación está en la modalidad operativa CV. Si se devuelve "3", la fuente de alimentación está en modo fallo.

STATus:QUESTIONable?

Este comando consulta el registro de eventos de Estado dudoso. La fuente de alimentación devuelve un valor decimal que corresponde a la suma binaria ponderada de todos los bits del registro. Estos bits están enclavados. Al leer el registro de eventos, lo borra.

STATus:QUESTionable:ENABLE <enable value>

Este comando activa los bits del registro de activación de Estado dudoso. Los bits seleccionados son posteriormente notificados al Byte de estado.

STATus:QUESTionable:ENABLE?

Este comando consulta el registro de eventos de Estado dudoso. La fuente de alimentación devuelve un valor decimal que corresponde a la suma binaria ponderada de todos los bits del registro de activación.

***CLS**

Este comando borra todos los registros de eventos y el registro de Byte de estado.

***ESE** <enable value>

Este comando activa los bits del registro de activación de Sucesos estándar. Los bits seleccionados son posteriormente notificados al Byte de estado.

***ESE?**

Este comando consulta el registro de activación de Eventos estándar. La fuente de alimentación devuelve un valor que se corresponde con la suma binaria ponderada de todos los bits establecidos en el registro de activación.

***ESR?**

Este comando consulta el registro de Eventos estándar. La fuente de alimentación devuelve un valor decimal que se corresponde con la suma binaria ponderada de todos los bits del registro.

***OPC**

Este comando establece el bit de "Ejecución completada" (bit 0) del registro de Eventos estándar tras la ejecución del comando.

***OPC?**

Este comando devuelve "1" al búfer de salida una vez que se haya ejecutado el comando.

***PSC { 0 | 1 }**

(Borrado de estado al encendido). Este comando borra las máscaras de activación del registro de Byte de estado y del registro de Eventos estándar al activar el encendido (*PSC 1). Estando vigente *PSC 0, las máscaras de activación del registro de Byte de estado y del registro de Eventos estándar *no* se borran al encender la alimentación.

***PSC?**

Este comando realiza una consulta acerca de la configuración del borrado de estado al encendido. El parámetro que se devuelve es "0" (*PSC 0) o "1" (*PSC 1).

***SRE** <enable value>

Este comando activa los bits del registro de activación del Byte de estado.

***SRE?**

Este comando realiza una consulta acerca del registro de activación del Byte de estado. La fuente de alimentación devuelve un valor decimal que se corresponde con la suma binaria ponderada de todos los bits del registro.

***STB?**

Este comando realiza una consulta acerca del registro resumen del Byte de estado. El comando *STB? es semejante a una interrogación en serie, pero se procesa como cualquier otro comando de instrumento. El comando *STB? devuelve el mismo resultado que la interrogación en serie pero, si no se ha producido una interrogación en serie, *no se borra* el bit de "Solicitud de intervención" (bit 6).

***WAI**

Este comando da instrucciones a la fuente de alimentación para esperar a la finalización de todas las operaciones pendientes antes de ejecutar cualquier otro comando adicional a través del interfaz. *Sólo se utiliza en la modalidad de disparo.*

Introducción al lenguaje SCPI

SCPI (*Comandos Estándar para Instrumentos Programables*) es un lenguaje de comandos de instrumentos, basado en el sistema ASCII, diseñado para instrumentos de prueba y de medida. Véase en "Introducción sobre Programación Simplificada", que comienza en la página 76, una introducción sobre las técnicas básicas utilizadas para programar la fuente de alimentación a través del interfaz remoto.

Los comandos SCPI se basan en una estructura jerárquica, también denominada *sistema de árbol*. En este sistema, los comandos asociados se agrupan bajo un nudo o raíz común, formando de esta manera *subsistemas*. A continuación se muestra una parte del subsistema `SOURce`, para ilustrar el sistema de árbol.

```
[ SOURce : ]
  CURRent { <current> | MIN | MAX | UP | DOWN }
  CURRent? [ MIN | MAX ]
  CURRent :
    TRIGgered { <current> | MIN | MAX }
    TRIGgered? { MIN | MAX }
  VOLTage { <voltage> | MIN | MAX | UP | DOWN }
  VOLTage? [ MIN | MAX ]
  VOLTage :
    TRIGgered { <voltage> | MIN | MAX }
    TRIGgered? { MIN | MAX }
```

`SOURce` es la palabra clave raíz del comando, `CURRent` y `VOLTage` son palabras clave de segundo nivel y `TRIGgered` es una palabra clave de tercer nivel. Los *dos puntos* (:) separan una palabra clave de comando de una palabra clave de nivel inferior.

Formato de comandos empleado en el presente manual

El formato utilizado para mostrar los comandos en el presente manual es el que se indica a continuación:

```
CURRent {<current>|MINimum|MAXimum|UP|DOWN}
```

La sintaxis de comandos muestra la mayoría de los comandos (así como algunos parámetros) como una mezcla de letras mayúsculas y minúsculas. Las letras mayúsculas indican la abreviatura del comando. Para conseguir líneas de comando de menor tamaño, utilice la forma abreviada. Para una lectura más fácil del programa, utilice la forma no abreviada.

Por ejemplo, en la anterior instrucción de sintaxis, tanto CURR como CURRENT son formas aceptables. Puede utilizar mayúsculas o minúsculas. Por consiguiente, CURRENT, curr y Curr son todos aceptables. Otras formas, como CUR y CURREN, darán lugar a un error.

Los *corchetes* ({ }) encierran las opciones de parámetros de una cadena de comandos dada. Estos corchetes no se envían con la cadena de comandos.

Las *barras verticales* (|) sirven para separar múltiples opciones de parámetro de una cadena de comandos dada.

Los *paréntesis triangulares* (< >) indican que debe especificar un valor para el parámetro que aparece encerrado. Por ejemplo, la anterior instrucción de sintaxis muestra el parámetro de *corriente* encerrado entre paréntesis triangulares. Los paréntesis no se envían con la cadena de comandos. Deberá especificar un valor para el parámetro (como por ejemplo "CURR 0 . 1").

Algunos parámetros aparecen encerrados entre *paréntesis rectangulares* ([]). Estos paréntesis están indicando que se trata de un parámetro opcional, que puede omitirse. Los paréntesis no se envían con la cadena de comandos. Si no especifica un valor con respecto a un parámetro opcional, la fuente de alimentación escogerá el valor por defecto.

Algunos segmentos de comandos aparecen encerrados en paréntesis rectangulares ([]). Los paréntesis cuadrados indican que esta parte del comando es opcional. La mayoría de las partes del comando no se muestran en la descripción del comando. Si desea conocer todas las opciones del comando, consulte la sección "Resumen de comandos SCPI", que comienza en la página 71.

Los *dos puntos* (:) sirven para separar una palabra clave de comando de una palabra clave de nivel inferior. Deberá dejar un *espacio en blanco* para separar un comando de una palabra clave de comando. Si el comando exige más de un parámetro, deberá separar los parámetros adyacentes utilizando una *coma*, tal como se indica a continuación:

```
"SOURce:CURRent:TRIGgered"  
"APPLY 3.5,1.5"
```

Separadores de comandos

Los *dos puntos* (:) se utilizan para separar una palabra clave de comando de una palabra clave de nivel inferior, tal como se muestra a continuación:

```
"SOURce:CURRent:TRIGgered"
```

El *punto y la coma* (;) se utiliza para separar dos comandos dentro del mismo subsistema, así como para reducir al mínimo la escritura. Por ejemplo, el envío de la siguiente cadena de comandos:

```
"SOUR:VOLT MIN;CURR MAX"
```

... es lo mismo que enviar estos dos comandos:

```
"SOUR:VOLT MIN"
```

```
"SOUR:CURR MAX"
```

Utilice una coma y un punto y coma para enlazar comandos de subsistemas diferentes. Por ejemplo, en la siguiente cadena de comandos se generaría un error si no utilizara la coma y el punto y coma:

```
"DISP:TEXT:CLE;;SOUR:CURR MIN"
```

Cómo utilizar los parámetros *MIN* y *MAX*

En muchos comandos puede sustituir un parámetro por *MINimum* o *MAXimum*. Por ejemplo, analice el siguiente comando:

```
CURRent {<current>|MIN|MAX}
```

En lugar de seleccionar una corriente determinada, puede utilizar *MINimum* para configurar la corriente en su valor mínimo o *MAXimum* para configurar la corriente en su valor máximo.

Cómo consultar la configuración de parámetros

Puede hacer consultas acerca del valor de la mayoría de los parámetros añadiendo un *signo de interrogación (?)* al comando. Por ejemplo, el siguiente comando configura la corriente de salida en 5 amperios:

```
"CURR 5"
```

Puede realizar una consulta acerca del valor ejecutando:

```
"CURR?"
```

También puede realizar una consulta acerca de los valores máximo y mínimo permitidos en la función correspondiente de la siguiente manera:

```
"CURR? MAX"
```

```
"CURR? MIN"
```

Atención

Si envía dos comandos de consulta sin haber leído la respuesta del primero, al intentar leer la segunda respuesta puede recibir datos procedentes de la primera respuesta seguidos de la segunda respuesta completa. Para evitar esto, no envíe un comando de consulta sin leer la respuesta. Cuando no pueda evitarlo, envíe un borrado de dispositivo antes de enviar el segundo comando de consulta.

Finalizadores de comandos de SCPI

Las cadenas de comandos enviadas a la fuente de alimentación *deben* concluir con un carácter de *<nueva línea>*. El mensaje IEEE-488 EOI (fin-o-identificación) se interpreta como un carácter de *<nueva línea>* y se puede utilizar para terminar una cadena de comandos en lugar del carácter de *<nueva línea>*. También se acepta un *<retorno de carro>* seguido de un carácter de *<nueva línea>*. La finalización de la cadena de comandos reinicializa siempre la trayectoria de comandos de SCPI hasta situarla en el nivel raíz. El carácter de *<nueva línea>* tiene un código decimal ASCII de 10.

Comandos Comunes de IEEE-488.2

La norma IEEE-488.2 define un grupo de comandos comunes que realizan funciones de reinicialización, autotest, y operaciones de estado. Los comandos comunes siempre empiezan por un asterisco (*), tienen una longitud de cuatro a cinco caracteres, y pueden incluir uno o más parámetros. La palabra clave del comando va separada del primer parámetro mediante un *espacio en blanco*. Utilice un *punto y coma (;)* para separar comandos múltiples, tal como se indica a continuación:

```
"*RST; *CLS; *ESE 32; *OPC?"
```

Tipos de Parámetros SCPI

El lenguaje SCPI define varios formatos de datos diferentes que se utilizan en mensajes de programa y en mensajes de respuesta.

Parámetros numéricos Los comandos que requieren parámetros numéricos aceptan todas las representaciones de números decimales de utilización más frecuente, incluida signos opcionales, puntos decimales, y notación científica. También se aceptan valores especiales para los parámetros numéricos, como `MINimum`, `MAXimum` y `DEFault`. Igualmente, puede enviar sufijos de unidades industriales (V, A o SEC) con los parámetros numéricos. Cuando sólo se acepten valores numéricos específicos, la fuente de alimentación redondeará automáticamente los parámetros numéricos introducidos. El siguiente comando utiliza un parámetro numérico:

```
CURR {<current> | MIN | MAX | UP | DOWN}
```

Parámetros discretos Los parámetros discretos se utilizan para programar configuraciones que tienen un número limitado de valores (como `BUS`, `IMM`). Las respuestas a las consultas devolverán siempre la forma abreviada en todas las letras mayúsculas. El siguiente comando utiliza parámetros discretos:

```
TRIG:SOUR {BUS | IMM}
```

Parámetros booleanos Los parámetros booleanos representan una única condición binaria, que es verdadera o falsa. En las circunstancias falsas, la fuente de alimentación aceptará "OFF" o "0". En las circunstancias verdaderas, la fuente de alimentación aceptará "ON" o "1". Cuando se realiza una consulta acerca de una configuración booleana, la fuente de alimentación *siempre* devolverá "0" o "1". El siguiente comando utiliza un parámetro booleano:

```
DISP {OFF | ON}
```

Parámetros de cadena Los parámetros de cadena pueden contener prácticamente cualquier grupo de caracteres ASCII. Una cadena *debe* comenzar y terminar con comillas coincidentes; ya se trate de comillas sencillas o dobles. Puede incluir el delimitador de comillas como parte de la cadena escribiéndolas dos veces sin ningún carácter en medio. El siguiente parámetro utiliza un parámetro de cadena:

```
DISP:TEXT <quoted string>
```

Cómo detener una salida en curso

Puede enviar en cualquier momento un *borrado de dispositivo* para detener una salida en curso a través del interfaz GPIB. Los registros de estado, la cola de errores así como todos los estados de configuración permanecen inalterados al recibir un mensaje de borrado de dispositivo. El borrado de dispositivo lleva a cabo las siguientes acciones.

- Se borran los búferes de entrada y salida de la fuente de alimentación.
- La fuente de alimentación está preparada para aceptar una nueva cadena de comandos.
- La siguiente instrucción muestra cómo enviar un borrado de dispositivo a través del interfaz GPIB utilizando *Agilent Technologies BASIC*.

`CLEAR 705` *Borrado de dispositivo IEEE-488*

- La siguiente instrucción muestra cómo enviar un borrado de dispositivo a través del interfaz GPIB utilizando la Biblioteca de Comandos GPIB para *C o QuickBASIC*.

`IOCLEAR (705)`

En la utilización del RS-232, el envío del carácter <Ctrl-C> ejecutará la misma operación que el mensaje de borrado de dispositivo de IEEE-488. La línea de intercambio de señales DTR (terminal de datos listo) de la fuente de alimentación se establece en true después de un mensaje de borrado de dispositivo. Consulte el apartado de Protocolo de Intercambio de Señales DTR/DSR, en la página 62, en el capítulo 3, si desea más información.

Nota

A las configuraciones de interfaz remoto sólo se puede acceder desde el panel frontal. Consulte el apartado de "Configuración de Interfaz Remoto" del capítulo 3 en lo relativo a la configuración del interfaz GPIB o RS-232 antes de utilizar remotamente la fuente de alimentación.

Información de conformidad SCPI

La fuente de alimentación Agilent E3632A se ajusta a la versión '1995.0' de la norma SCPI. La fuente de alimentación acepta muchos de los comandos exigidos por la norma, pero no aparecen descritos en el presente manual por razones de claridad. La mayor parte de estos comandos, cuya descripción no se incluye, repiten la función de algunos de los comandos efectivamente recogidos en el presente manual.

Comandos SCPI confirmados

El siguiente cuadro recoge la relación de comandos SCPI confirmados utilizados por la fuente de alimentación.

```
DISPlay
[:WINDow][:STATe] {OFF|ON}
[:WINDow][:STATe]?
[:WINDow]:TEXT[:DATA] <quoted string>
[:WINDow]:TEXT[:DATA]?
[:WINDow]:TEXT:CLEar

INITiate[:IMMediate]

MEASure
:CURRent[:DC]?
[:VOLTagE][:DC]?

OUTPut
[:STATe] {OFF|ON}
[:STATe]?

[SOURce]
:CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<current>|MIN|MAX|UP|DOWN}
:CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]
:CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<numeric value>|DEFault}
:CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault}
:CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<current>|MIN|MAX}
:CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
:CURRent:PROTection[:LEVel] {<current>|MIN|MAX}
:CURRent:PROTection[:LEVel]? {MIN|MAX}
:CURRent:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}
:CURRent:PROTection:STATe?
:CURRent:PROTection:TRIPped?
:CURRent:PROTection:CLEar
```

Comandos SCPI confirmados (continuación)

```
[SOURce]
:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<voltage>|MIN|MAX|UP|DOWN}
:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?[MIN|MAX]
:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<numeric value>|DEFAULT}
:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFAULT}
:VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<voltage>|MIN|MAX}
:VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]?[MIN|MAX]
:VOLTage:PROTection[:LEVel] {<voltage>|MIN|MAX}
:VOLTage:PROTection[:LEVel]? {MIN|MAX}
:VOLTage:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}
:VOLTage:PROTection:STATe?
:VOLTage:PROTection:TRIPped?
:VOLTage:PROTection:CLEar
:VOLTage:RANGe {P15V|P30V|LOW|HIGH}
:VOLTage:RANGe?

STATus
:QUEStionable:CONDition?
:QUEStionable[:EVENT]?
:QUEStionable:ENABle <enable value>
:QUEStionable:ENABle?

SYSTem
:BEEPer[:IMMediate]
:ERRor?
:VERSion

TRIGger
[:SEQuence]:DELay {<seconds>|MIN|MAX}
[:SEQuence]:DELay?
[:SEQuence]:SOURce{BUS|IMM}
[:SEQuence]:SOURce?
```

Comandos específicos de dispositivo

Los siguientes comandos son comandos específicos de dispositivo de la fuente de alimentación Agilent E3632A. No están incluidos en la versión '1995.0' de la norma SCPI. No obstante, estos comandos están diseñados teniendo presente la norma SCPI, y siguen todas las normas de sintaxis de comandos definidas por la norma.

Comandos no SCPI

```
APPLy {<voltage>|DEF|MIN|MAX}[ , {<current>|DEF|MIN|MAX} ]  
APPLy?  
  
CALibration  
:COUNT?  
:CURRENT[:DATA] <numeric value>  
:CURRENT:LEVel {MIN|MID|MAX}  
:CURRENT:PROTection  
:DAC:ERRor  
:SECure:CODE <new code>  
:SECure:STATe {OFF|ON} , <code>  
:SECure:STATe?  
:STRing <quoted string>  
:STRing?  
:VOLTage[:DATA] <numeric value>  
:VOLTage:LEVel {MIN|MID|MAX}  
:VOLTage:PROTection  
  
OUTPut  
:RELay[:STATe] {OFF|ON}  
:RELay[:STATe]?  
  
SYSTem  
:LOCal  
:REMote  
:RWLock
```

Información de conformidad con IEEE-488

Dedicated Hardware Lines		IEEE-488 Common Commands
ATN	<i>Attention</i>	*CLS
IFC	<i>Interface Clear</i>	*ESE <enable value>
REN	<i>Remote Enable</i>	*ESE?
SRQ	<i>Service Request Enable</i>	*ESR?
		*IDN?
		*OPC
		*OPC?
		*PSC {0 1}
		*PSC?
		*RST
		*SAV {1 2 3}
		*RCL {1 2 3}
		*SRE <enable value>
		*SRE?
		*STB?
		*TRG
		*TST?
		*WAI
Addressed Commands		
DCL	<i>Device Clear</i>	
EOI	<i>End or Identify</i>	
GET	<i>Group Execute Trigger</i>	
GTL	<i>Go To Local</i>	
LLO	<i>Local Lockout</i>	
SDC	<i>Selected Device Clear</i>	
SPD	<i>Serial Poll Disable</i>	
SPE	<i>Serial Poll Enable</i>	

Mensajes de Error

Mensajes de Error

Cuando el anunciador **ERROR** del panel frontal está activado, quiere decir que se detectó un error o más de sintaxis de comandos o del hardware. En la cola de errores de la fuente de alimentación se almacena un registro con hasta 20 errores. La fuente de alimentación emite una señal acústica cada vez que se genera un error.

- Los errores se recuperan según su orden de llegada (FIFO). El error que se notifica en primer lugar es el que se almacenó en primer lugar. Una vez que haya leído todos los errores de la cola, se desactivará el anunciador de **ERROR**.
- Si se han producido más de 20 errores, el último de los errores almacenados en la cola (el error más reciente) se sustituye por -350, "*Too many errors*". No se almacenarán nuevos errores mientras no se retiren errores de la cola. Si no se ha producido ningún error, al leer la cola de errores la fuente de alimentación responderá con +0, "No error" a través del interfaz remoto, o con "NO ERRORS" desde el panel frontal.
- La cola de error se borra al cortar la alimentación o después de la ejecución del comando *CLS (borrar estado). Los errores también se borran cuando lea la cola. El comando *RST (reinicialización) *no* borra la cola de errores.
- *Utilización del panel frontal:*
Si está activado el anunciador de **ERROR**, pulse la tecla `Error` repetidamente para leer los errores almacenados en la cola. La cola de errores se borra una vez leídos todos los errores.

3: ERR -113

- *Utilización desde el interfaz remoto:*

SYSTEM:ERROR? *Lee un error de la cola de errores*

Los errores tienen el siguiente formato (la cadena de error puede contener hasta 80 *caracteres*).

-113, "Undefined header"

Errores de ejecución

- 101 Invalid character**
En la cadena de comandos se ha detectado un carácter no válido. Quizá haya introducido algún carácter como #, \$ o % en la palabra clave de comando o dentro de un parámetro.
Ejemplo: `OUTP:STAT #ON`
- 102 Syntax error**
En la cadena de comandos se ha detectado una sintaxis no válida. Quizá haya introducido un espacio en blanco antes o después de los dos puntos en la cabecera del comando, o delante de una coma.
Ejemplo: `VOLT:LEV ,1`
- 103 Invalid separator**
En la cadena de comandos se ha detectado un separador no válido. Quizá haya utilizado una coma en lugar de dos puntos, de punto y coma o de un espacio en blanco, o quizá haya utilizado un espacio en blanco en lugar de una coma.
Ejemplo: `TRIG:SOUR,BUS o APPL 1.0 1.0`
- 104 Data type error**
En la cadena de comandos se ha detectado un tipo de parámetro erróneo. Quizá haya especificado un número cuando se esperaba una cadena, o viceversa.
- 105 GET not allowed**
En una cadena de comandos no está permitido introducir un comando de Disparo de Ejecución de Grupo (GET).
- 108 Parameter not allowed**
Se han recibido más parámetros de los que cabría esperar con ese comando. Quizá haya introducido algún parámetro de más, o haya añadido un parámetro a un comando que no acepte parámetros.
Ejemplo: `APPL? 10`
- 109 Missing parameter**
Se han recibido menos parámetros de los que cabría esperar para ese comando. Ha omitido uno o varios parámetros necesarios para ese comando.
Ejemplo: `APPL`

- 112 Program mnemonic too long**
Se ha recibido una cabecera de comando que tenía más caracteres de los 12 permitidos.
- 113 Undefined header**
Se ha recibido un comando no válido para esta fuente de alimentación. Quizá se haya equivocado al escribir el comando, o quizá se trate de un comando no válido. Si está utilizando la forma abreviada del comando, recuerde que puede contener hasta cuatro letras.
Ejemplo: TRIGG:DEL 3
- 121 Invalid character in number**
En el número especificado para el valor de un parámetro se ha detectado la presencia de un carácter no válido.
Ejemplo: *ESE #B01010102
- 123 Numeric overflow**
Se ha detectado un parámetro numérico cuyo exponente era superior a 32.000.
- 124 Too many digits**
Se ha detectado un parámetro numérico cuya mantisa contenía más de 255 dígitos, excluyendo los ceros a la izquierda.
- 128 Numeric data not allowed**
Se ha recibido un parámetro numérico cuando se esperaba una cadena de caracteres.
Ejemplo: DISP:TEXT 123
- 131 Invalid suffix**
Se especificó incorrectamente un sufijo para un parámetro numérico. Quizá se haya equivocado al escribir el sufijo.
Ejemplo: TRIG:DEL 0.5 SECS
- 134 Suffix too long**
El sufijo de un parámetro numérico contenía demasiados caracteres.
- 138 Suffix not allowed**
Se recibió un sufijo tras un parámetro numérico que no acepta sufijos.
Ejemplo: STAT:QUES:ENAB 18 SEC (SEC no es un sufijo válido).

- 141 Invalid character data**
El elemento de datos de caracteres contenía un carácter no válido o el elemento concreto recibido resultó no válido para la cabecera.
- 144 Character data too long**
El elemento de datos de caracteres contenía demasiados caracteres.
- 148 Character data not allowed**
Se recibió un parámetro discreto, aunque se esperaba una cadena de caracteres o un parámetro numérico. Compruebe la lista de parámetros para estar seguro de que está utilizando un tipo de parámetro válido.
Ejemplo: `DISP:TEXT ON`
- 151 Invalid string data**
Se ha recibido una cadena de caracteres no válida. Compruebe si ha encerrado la cadena de caracteres en comillas sencillas o dobles.
Ejemplo: `DISP:TEXT 'ON`
- 158 String data not allowed**
Se ha recibido una cadena de caracteres no permitida para ese comando. Compruebe la lista de parámetros para cerciorarse de que ha utilizado un tipo de parámetro válido.
Ejemplo: `TRIG:DEL 'zero'`
- 160 a -168 Block data errors**
La fuente de alimentación no acepta datos de bloque.
- 170 a -178 Expression errors**
La fuente de alimentación no acepta expresiones matemáticas.
- 211 Trigger ignored**
Se ha recibido un comando de Disparo de Ejecución de Grupo (GET) o un *TRG, pero se ignoró el disparo. Asegúrese de haber seleccionado la fuente de disparo en el bus y de que el comando `INIT[:IMM]` haya iniciado el subsistema de disparo.
- 213 Init ignored**
Se recibió un comando `INITiate`, pero no se pudo ejecutar porque ya se estaba realizando una medición. Envíe un borrado de dispositivo para detener la medición que se realiza y coloque la fuente de alimentación en estado "idle" (en reposo).

- 221 Settings conflict**
Indica que se analizó sintácticamente un elemento de datos de un programa legal, pero que no se pudo ejecutar debido al estado actual del dispositivo.
- 222 Data out of range**
El valor de un parámetro numérico se encuentra fuera del rango válido de ese comando.
Ejemplo: TRIG:DEL -3
- 223 Too much data**
Se ha recibido una cadena de caracteres pero no se ha podido ejecutar porque la longitud de la cadena era superior a los 40 caracteres. Este error puede generarlo el comando CALibration:STRing.
- 224 Illegal parameter value**
Se recibió un parámetro discreto que no era una opción válida para el comando. Puede ser que haya utilizado una opción de parámetro no válida.
Ejemplo: DISP:STAT XYZ (**XYZ** no es una opción válida).
- 330 Self-test failed**
Fallo el autotest completo de la fuente de alimentación desde el interfaz remoto (comando *TST?). Además de este error también se notifican errores más específicos del autotest. *Consulte también "Errores del autotest", que comienza en la página 126.*
- 350 Too many errors**
La cola de errores está llena porque se han producido más de 20 errores. No se almacenarán más errores hasta que se haya eliminado los errores de la cola. La cola de error se borra al cortar la alimentación o después de la ejecución del comando *CLS (borrar estado).
- 410 Query INTERRUPTED**
Se recibió un comando que enviaba datos al buffer de salida, pero éste contenía datos de un comando anterior (los datos anteriores no se sobrescriben). El buffer de salida se borra al cortar la alimentación, o después de ejecutarse un comando *RST (reinicialización).

- 420 Query UNTERMINATED**
La fuente de alimentación se direccionaba para hablar (es decir, para enviar datos a través del interfaz) pero no se ha recibido ningún comando que envíe datos al buffer de salida. Por ejemplo, puede haber ejecutado un comando `APPLY` (que no genera datos) y a continuación haber intentado una instrucción `ENTER` para leer los datos desde el interfaz remoto.
- 430 Query DEADLOCKED**
Se recibió un comando que generaba demasiados datos para caber en el buffer de salida, y el buffer de entrada está lleno. Prosigue la ejecución del comando, pero se pierden todos los datos.
- 440 Query UNTERMINATED after indefinite response**
El comando `*IDN?` debe ser el último comando de interrogación dentro de una cadena de comandos.
Ejemplo: `*IDN? ; :SYST:VERS?`
- 501 Isolator UART framing error**
- 502 Isolator UART overrun error**
- 511 RS-232 framing error**
- 512 RS-232 overrun error**
- 513 RS-232 parity error**
- 514 Command allowed only with RS-232**
Hay tres comandos que sólo se pueden ejecutar con el interfaz RS-232: `SYSTem:LOCal`, `SYSTem:REMOte` y `SYSTem:RWLock`.
- 521 Input buffer overflow**
- 522 Output buffer overflow**
- 550 Command not allowed in local**
Debe ejecutar siempre el comando `SYSTem:REMOte` antes de enviar otros comandos a través del interfaz RS-232.

Errores del autotest

Los siguientes errores indican fallos que pueden producirse durante el autotest. Si desea más información consulte la *Guía de Servicio*.

601	Front panel does not respond
602	RAM read/write failed
603	A/D sync stuck
604	A/D slope convergence failed
605	Cannot calibrate rundown gain
606	Rundown gain out of range
607	Rundown too noisy
608	Serial configuration readback failed
624	Unable to sense line frequency
625	I/O processor does not respond
626	I/O processor failed self-test
630	Fan test failed
631	System DAC test failed
632	Hardware test failed

Errores de Calibración

Los siguientes errores indican fallos que pueden producirse durante la calibración. Si desea más información consulte la *Guía de Servicio*.

- 701 Cal security disabled by jumper**
Se ha desactivado la función de código de seguridad de calibración mediante un puente en el interior de la fuente de alimentación. En su caso este error aparecerá al encender la fuente de alimentación, para advertirle que la fuente de alimentación está desprotegida.
- 702 Cal secured**
La fuente de alimentación está protegida frente a calibraciones.
- 703 Invalid secure code**
Al intentar proteger o desproteger la fuente de alimentación se recibió un código de seguridad de calibración incorrecto. Deberá utilizar el mismo código de seguridad para desproteger la fuente de alimentación que el que se utilizó para protegerla, y viceversa. El código de seguridad puede contener hasta un máximo de 12 caracteres alfanuméricos. El primer carácter debe ser una letra.
- 704 Secure code too long**
Se recibió un código de seguridad que tenía más de 12 caracteres.
- 705 Cal aborted**
Se ha anulado una calibración en marcha al pulsar cualquier tecla del panel frontal, al enviar un borrado de dispositivo o al cambiar el estado local/remoto del instrumento.
- 708 Cal output disabled**
Se ha abortado la calibración mediante el envío del comando `OUTP OFF` durante la calibración de una salida.
- 712 Bad DAC cal data**
Las constantes de calibración DAC especificadas (`CAL:VOLT` o `CAL:CURR`) se encuentran fuera de rango. Tenga presente que las nuevas constantes de calibración no están almacenadas en la memoria no volátil.
- 713 Bad readback cal data**
Las constantes de calibración especificadas, recogidas en la relectura de comprobación (`CAL:VOLT` o `CAL:CURR`) se encuentran fuera de rango. Tenga presente que las nuevas constantes de calibración no están almacenadas en la memoria no volátil.

- 714** **Bad OVP cal data**
La constante de calibración de protección contra sobretensión se encuentra fuera de rango. Tenga presente que las nuevas constantes de calibración no están almacenadas en la memoria no volátil.
- 715** **Bad OCP cal data**
La constante de calibración de protección contra sobretensión se encuentra fuera de rango. Tenga presente que las nuevas constantes de calibración no están almacenadas en la memoria no volátil.
- 716** **Bad DAC DNL error correction data**
Datos no válidos medidos durante la calibración para la corrección diferencial del error de no linealidad de DAC.
- 717** **Cal OVP or OCP status enabled**
Se activa el estado de protección contra sobretensión o el estado de protección contra sobrecorriente. Debe configurar estos dos estados en OFF antes y durante la calibración.
- 740** **Cal checksum failed, secure state**
- 741** **Cal checksum failed, string data**
- 742** **Cal checksum failed, store/recall data in location 0**
- 743** **Cal checksum failed, store/recall data in location 1**
- 744** **Cal checksum failed, store/recall data in location 2**
- 745** **Cal checksum failed, store/recall data in location 3**
- 746** **Cal checksum failed, DAC cal constants**
- 747** **Cal checksum failed, readback cal constants**
- 748** **Cal checksum failed, GPIB address**
- 749** **Cal checksum failed, internal data**
- 750** **Cal checksum failed, DAC DNL error correction data**

Programas de Aplicación

En este capítulo se incluyen dos programas de aplicación disponibles a través del interfaz remoto que le ayudarán a desarrollar programas de aplicaciones personales. En el Capítulo 4, "Referencia sobre el Interfaz Remoto," en la página 69, se lista la sintaxis de los comandos SCPI (Comandos estándar para instrumentos programables) que están disponibles para la programación de la fuente de alimentación.

Se han probado todos los ejemplos de programas en un PC con Windows 3.1 o Windows para Grupos de Trabajo. Los ejemplos creados son para utilizarlos con GPIB (IEEE 488). Estos ejemplos necesitan una unidad VISA (Arquitectura de software para instrumentos virtuales) con la tarjeta para PC GPIB. Deberá contar con el archivo visa.dll" en su directorio de windows o del sistema para que funcionen los ejemplos GPIB. Todos los ejemplos de programas realizan la misma tarea. Van cambiando de tensión y realizan las correspondientes lecturas de corriente para caracterizar un diodo de alimentación.

Ejemplo de C++ para GPIB(IEEE 488)

En el siguiente ejemplo de programación C se muestra el envío y la recepción de E/S formateados. Consulte también la guía del usuario de VISA para los E/S no formateados. Este programa de ejemplo pretende mostrarle cómo utilizar los comandos SCPI y la funcionalidad VISA, pero no incluye la captura de errores. En cualquier caso, se recomienda como una buena práctica de programación disponer de captura de errores en sus aplicaciones. Si desea más información acerca de la captura de errores, consulte la guía del usuario VISA.

El programa de ejemplo está escrito en Visual C++ de Microsoft, versión 1.52 y tipo de proyecto "QuickWin application", utilizando el modelo de memoria amplia. *Asegúrese de mover los archivos "visa.lib" y "visa.h" a la biblioteca e incluir un directorio de desarrollo, que normalmente se encuentran en la ruta c:\vxipnp\win\lib\msc\ y c:\vxipnp\win\include.*

Diode.c

```
/*Diode.C
Este programa de ejemplo permite cambiar la fuente de alimentación de CC E3632A a uno de
los 10 valores de tensión, y mide la respuesta de corriente. Imprime el paso de tensión y
la respuesta de corriente en un formato de tabla. Tenga en cuenta que la dirección GPIB es
la predeterminada desde fábrica para la E3632A.*/

#include <visa.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <time.h>

/* Proporciona un retraso del tiempo de espera especificado en milisegundos*/
anule el retraso ( espera de clock_t );

anule el conductor ( )
{
    ViSession defaultRM;      /* id del gestor de recursos */
    ViSession power_supply;  /* id de la sesión de un instrumento */
    char reply_string [256]; /* cadena devuelta por el instrumento */
    char GPIB_address [3];   /* dirección GPIB del instrumento */
    char Visa_address[40];   /* dirección VISA completa enviada a la tarjeta */
    double voltage;         /* valor de tensión enviado a la fuente de alimentación */
    double current;        /* valor de salida de corriente de la fuente de alimentación */

    /* construya la dirección necesaria para abrir la comunicación con la tarjeta GPIB */
    /* el formato de la dirección debe ser similar a: GPIB0::5::INSTR */
    /*
    strcpy(GPIB_address, "5"); /****** Cambie aquí la dirección GPIB *****/
    strcpy(Visa_address, "GPIB0::");
    strcat(Visa_address, GPIB_address);
    */
}

```

...continuación

```
/* Abra la comunicación (sesión) con la fuente de alimentación */
viOpenDefaultRM (&defaultRM);
viOpen (defaultRM, Visa_address, 0,0, &power_supply);

/* Consulte la id de la fuente de alimentación, lea la respuesta e imprímala */
viPrintf (power_supply, "*IDN?\n");
viScanf (power_supply, "%s", &reply_string);
printf ("Instrument identification string:\n      %s\n\n", reply_string);

/* Inicialice la fuente de alimentación */
viPrintf (power_supply, "*RST\n");          /* Configure la condición de encendido      */
viPrintf (power_supply, "Current 2\n");     /* Configure el límite de corriente en 2A  */
viPrintf (power_supply, "Output on\n");     /* Active la salida                          */

printf("Voltage  Current\n\n");            /* Imprima el encabezamiento                */

/* Pase de 0,6v a 0,8 voltios con pasos de ,02voltios */
for(voltage =.6;voltage <= .8001;voltage +=.02)
{
    viPrintf (power_supply, "Volt %f\n",voltage); /*configure la tensión                    */
    printf("%.3f",voltage);                       /*imprima la configuración de           */
                                                    /* la fuente de alimentación           */
    delay(500);                                     /* permita que la salida se ajuste durante 500 msec */
    viPrintf(power_supply,"Measure:Current?\n");   /*mida la corriente de salida          */
    viScanf (power_supply, "%lf",&current);       /*recupere la lectura                  */
    printf("      %.3lf\n",current);              /*imprima la lectura                   */
}

viPrintf (power_supply, "Output Off\n");        /*desactive la salida                  */

/* Cierre la sesión de comunicación */
viClose (power_supply);
viClose (defaultRM);
}

/* Realiza una pausa durante un número especificado de milisegundos. */
anule el retraso( espera de clock_t )
{
    clock_t goal;
    clock_t delay;
    wait = wait/1000;
    delay = (clock_t)wait * CLOCKS_PER_SEC;
    goal = delay + clock();
    while( goal > clock() );
}
}
```

Fin del programa

Ejemplo de Excel 5.0 para Windows 3.1 y GPIB

Las Macros Excel VB pueden utilizarse para controlar la Agilent E3632A. Con Excel puede extraer el valor de una celda de la hoja de cálculo, enviarlo a la fuente de alimentación y registrar después la respuesta en la hoja de trabajo. En el ejemplo que se muestra en las páginas siguientes se caracteriza un componente a través de los terminales de Agilent E3632A. Este ejemplo es capaz de leer 11 valores de tensión en una hoja de trabajo, programar la Agilent E3632A a esa tensión y leer después el valor de corriente. El valor de la corriente queda registrado junto al de la tensión en la hoja de cálculo. El ejemplo es para Excel 5.0 en Windows 3.1.

Para escribir macros y controlar la fuente de alimentación en Excel, es necesario abrir antes un módulo en Excel. En el menú "Insertar" elija la opción "Macro" y después "Módulo". Dé al módulo creado el nombre "Diode bas" (haga clic con el botón derecho del ratón en la ficha). Cree otro módulo denominado "GPIB bas". El módulo "GPIB bas" configurará toda la carga inicial necesaria para hablar con el puerto GPIB. Este módulo creará subrutinas que permitan la comunicación de un modo sencillo. La macro "Diode" es un ejemplo para la prueba de un diodo utilizando el otro módulo.

Si quiere probar el ejemplo de caracterización de un diodo, escriba ambos módulos. Una vez completados los módulos, vaya a una hoja de trabajo. Escriba "Voltios" en la celda A4, y "Corriente" en la celda B4. En la celda A5, escriba 0,6. Rellene las celdas de la A4 a la A15 con incrementos de 0,02, de manera que la celda A15 deberá contener el valor 0,8.

Y ahora, estando todavía el cursor en la hoja de trabajo, seleccione "Herramientas, Macro" en el menú. Haga doble clic en la macro Diode en el cuadro de diálogo Macro. La fuente de alimentación se reiniciará en condición de encendido e irá pasando por las diferentes tensiones de la hoja de trabajo. Después de cada paso se mide la corriente y se registra en la hoja de cálculo. Haga las modificaciones necesarias para adaptar el módulo "Diode bas" a sus necesidades. Cambie la dirección GPIB en la rutina "OpenPort()" del módulo "GPIB bas". Si al intentar ejecutar la macro se produjera un error del sistema, puede ser necesario reiniciar el PC para hacer funcionar el puerto GPIB.

Macro Diode bas

```
Option Explicit
' *****
' Esta es la subrutina que se ejecuta en primer lugar. Modifíquela para
' adaptarla a sus necesidades. Para cambiar la dirección GPIB, vaya al
' módulo GPIB, Sub OpenPort(), y modifique la variable VISAaddr = "5"
' indicando la dirección GPIB requerida
' *****

Sub Diode()
    Range("B5:B15").ClearContents
    Dim I As Integer
    OpenPort
    SendSCPI "*RST"           'Reinicie la E3632A para activar la condición
    SendSCPI "Output ON"     'Active la salida
    For I = 5 To 15
        ' Convierta el valor de la hoja de trabajo en una cadena, agréguelo al comando SCPI
        SendSCPI "Volt" & Str$(Cells(I, 1))
        ' Solicite una medición de corriente, ponga la respuesta en la hoja de cálculo
        Cells(I, 2) = Val(SendSCPI("meas:current?"))
    Next I
    SendSCPI "Output OFF"    'Desactive la salida
    ClosePort
End Sub
```

Macro GPIB bas

```
Option Explicit
' - Declaraciones para VISA.DLL, las declaraciones adicionales se encuentran
' normalmente en el archivo visa.bas del directorio c:\vxiipnp\win\include; consulte
' también el manual de VISA
Declare Function viOpenDefaultRM Lib "VISA.DLL" Alias "#141" (sesn As Long) As Long
Declare Function viOpen Lib "VISA.DLL" Alias "#131" (ByVal sesn As Long, _
    ByVal desc As String, ByVal mode As Long, ByVal TimeOut As Long, vi As Long) As Long
Declare Function viClose Lib "VISA.DLL" Alias "#132" (ByVal vi As Long) As Long
Declare Function viRead Lib "VISA.DLL" Alias "#256" (ByVal vi As Long, _
    ByVal Buffer As String, ByVal Count As Long, retCount As Long) As Long
Declare Function viWrite Lib "VISA.DLL" Alias "#257" (ByVal vi As Long, _
    ByVal Buffer As String, ByVal Count As Long, retCount As Long) As Long

' Códigos de error y otras variables globales
Global Const VI_SUCCESS = &h0&
Global videfaultRM As Long      ' id del administrador de recursos para el GPIB de VISA
Global vi As Long              ' almacena la sesión de VISA
Dim errorStatus As Long       ' código de error VTL
.....
' Para esta rutina es necesario el archivo VISA.dll. Normalmente reside
' en el directorio c:\windows\system. Esta rutina utiliza la biblioteca
' VTL para enviar comandos a un instrumento. En el libro de la Biblioteca
' de Transición Visa de Agilent PN E2094-90002 dispone de
' una descripción de estos comandos VTL y otros adicionales.
.....
Function SendSCPI(SCPICmd As String) As String
' Esta función enviará una cadena de comandos SCPI al
' puerto GPIB. Si el comando contiene un signo de
' interrogación, se lee y se devuelve la respuesta.

    Dim readbuf As String * 512  ' buffer utilizado para la cadena devuelta
    Dim crlfpos As Integer       ' ubicación de los CR y LF en readbuf
    Dim cmdString As String      ' comando pasado al instrumento
    Dim ReturnString As String   ' cadena devuelta desde el instrumento
    Dim actual As Long           ' número de caracteres enviados/devueltos

    'Configure una rutina de servicio de errores dentro de esta subrutina
    'a la que se llamará si se produce un error.
    On Error GoTo VErrorHandler
    'Escriba el comando para el instrumento acabándolo con un avance de línea.
    cmdstring = SCPICmd & Chr$(10)
    errorStatus = viWrite(vi, ByVal commandstr, Len(commandstr), actual)
```

...continuación

```
If InStr(SCPICmd, "?") Then          'Si una consulta lee la cadena de la respuesta
    errorStatus = viRead(vi, ByVal readbuf, 512, actual)
    ReturnString = readbuf
    'Elimina todos los ceros de la cadena de la respuesta.
    crlfpos = InStr(ReturnString, Chr$(0))
    If crlfpos Then
        ReturnString = Left(ReturnString, crlfpos - 1)
    End If
    SendSCPI = ReturnString          ' devuelve la cadena que permanece
End If                               ' fin de la consulta al instrumento para que dé una respuesta
Exit Function

VLErrorHandler:
'Visualiza el mensaje de error en el cuadro de texto txtResponse
MsgBox " I/O Error: " & Error$()
'Cierre la sesión del dispositivo
errorStatus = viClose(vi)
Exit Function
End Function

Sub OpenPort()
    Dim VISAaddr As String
    '*****
    'Cambie aquí la dirección GPIB
    '*****
    VISAaddr = "5"
    errorStatus = viOpenDefaultRM(videfaultRM) 'abra la sesión visa
    'Abra la comunicación con el instrumento
    errorStatus = viOpen(videfaultRM, "GPIB0::" & VISAaddr & "::INSTR",0, 1000, vi)
    If errorStatus < VI_SUCCESS Then          ' dar mensaje en caso de error
        Cells(1, 1) = "No se pudo abrir el puerto"
    End If
End Sub

Sub ClosePort()
    errorStatus = viClose(vi)
    'close the session
    errorStatus = viClose(videfaultRM)
End Sub
```

Fin del Programa

Aprendizaje

Aprendizaje

El Agilent E3632A es un instrumento de grandes prestaciones, capaces de generar una alimentación limpia en corriente continua. Pero para poder aprovechar al máximo las características de funcionamiento de la fuente de alimentación, es necesario observar determinadas precauciones básicas al conectar la fuente de alimentación para su utilización en el banco del laboratorio o como fuente de alimentación controlada. En este capítulo se describe el funcionamiento básico de las fuentes de alimentación lineales y se incluyen detalles concretos del funcionamiento y la utilización de la fuente de alimentación de CC Agilent E3632A:

- Introducción sobre el funcionamiento de Agilent E3632A, página 139
- Características de salida, página 141
- Cómo conectar la carga, página 145
- Cómo ampliar el rango de tensión y corriente, página 149
- Programación remota, página 150
- Fiabilidad, página 152

Introducción al funcionamiento de Agilent E3632A

Las fuentes de alimentación reguladas en serie fueron introducidas hace muchos años y su utilización aún está muy extendida. La técnica básica de diseño, que no se ha modificado con el paso de los años, consiste en colocar un elemento de control en serie con el rectificador y el dispositivo de carga. La figura 7-1 muestra un esquema simplificado de una fuente de alimentación regulada con un elemento en serie, en el que el elemento en serie se dibuja como una resistencia variable. Los circuitos de control de realimentación controlan de manera continua la salida y ajustan la resistencia en serie para mantener una tensión de salida constante. Dado que la resistencia variable de la figura 7-1 es en realidad uno o más transistores de potencia que funcionan en modo *lineal* (clase A), las fuentes de alimentación provistas de este tipo de regulador suelen recibir frecuentemente la denominación de fuentes de alimentación lineales. Las fuentes de alimentación lineales presentan muchas ventajas, ofreciendo normalmente el sistema más sencillo y eficaz de satisfacer unos requisitos de altas prestaciones y baja potencia.

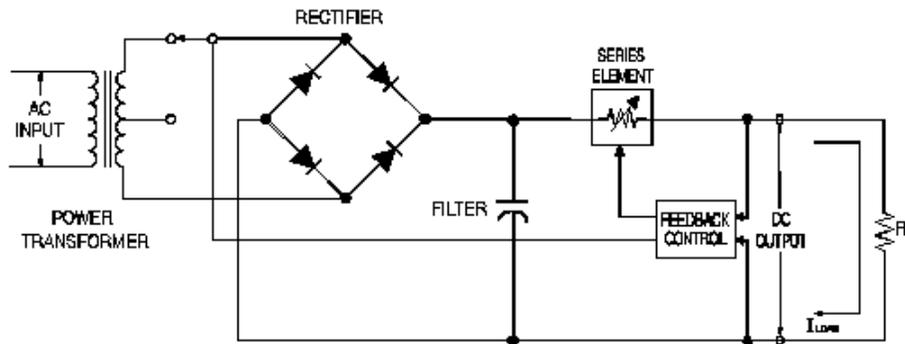


Figura 7-1. Diagrama de fuente de alimentación serie sencilla con selección por contactos

A fin de mantener baja la tensión en la resistencia en serie, algunas fuentes de alimentación utilizan la regulación previa al puente rectificador. En la figura 7-1 se muestra cómo se utiliza en la Agilent E3632A un transformador para el control del contacto. Esta es una de las diversas técnicas existentes que emplean semiconductores en la prerregulación al objeto de reducir la potencia disipada a través del elemento en serie.

En términos de prestaciones, las fuentes de alimentación reguladas lineales presentan propiedades de regulación de gran precisión, respondiendo con gran rapidez a las variaciones que se produzcan en la línea y en la carga. Por consiguiente, su tiempo de regulación de línea y de carga y el tiempo de restablecimiento transitorio son superiores a los de otras fuentes de alimentación que emplean otras técnicas de regulación. Estas fuentes también muestran unos bajos niveles de rizado y ruido, son tolerantes ante cambios de la temperatura ambiental y, dada la sencillez de sus circuitos, presentan una gran fiabilidad.

La Agilent E3632A contiene una fuente de alimentación regulada lineal. Está controlada por un circuito de control que proporciona tensión para programar las salidas. La fuente envía a los circuitos de control tensiones que representan las salidas de los terminales. Los circuitos de control reciben información procedente del panel frontal, y envían su información a la pantalla. De manera semejante, los circuitos de control "hablan" con el interfaz remoto sobre entradas y salidas con los interfaces GPIB y RS-232. El interfaz remoto está puesto a tierra y está ópticamente aislado del circuito de control y de la fuente de alimentación.

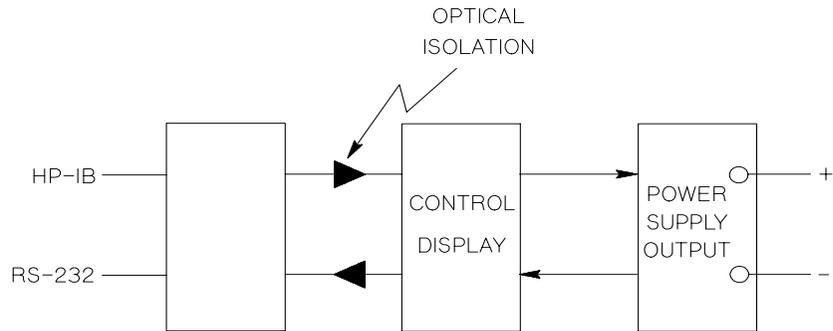


Figura 7-2. Diagrama de bloques de la fuente de alimentación en el que se muestra el aislamiento óptico

Características de salida

Una fuente de alimentación de tensión constante ideal tendría una impedancia de salida de cero en todas las frecuencias. De este modo, tal como se muestra en la figura 7-3, la tensión permanecería perfectamente constante a pesar de cualquier cambio en la corriente de salida exigido por la carga.

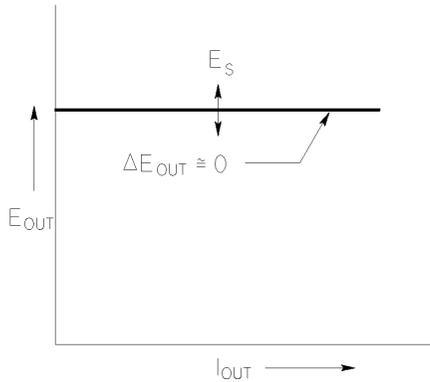


Figura 7-3. Fuente de alimentación de tensión constante ideal

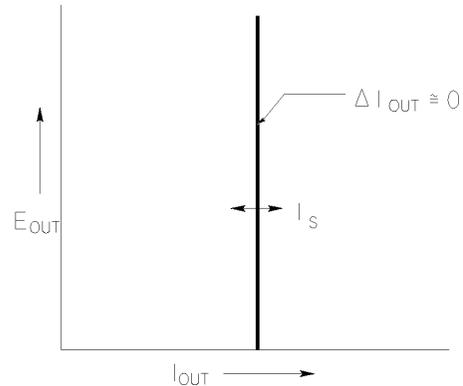


Figura 7-4. Fuente de alimentación de corriente constante ideal

La fuente de alimentación de corriente constante ideal presenta una impedancia de salida infinita en todas las frecuencias. De este modo, y tal como refleja la figura 7-4, la fuente de alimentación de corriente constante ideal recibiría un cambio en la impedancia modificando su tensión de salida en la proporción necesaria para mantener su corriente de salida en un valor constante.

La salida de la fuente de alimentación E3632A puede funcionar tanto en la modalidad de tensión constante (CV) como en la modalidad de corriente constante (CC). En determinadas condiciones de fallo, la fuente de alimentación no podrá funcionar en la modalidad CV o CC, y perderá la regulación.

La figura 7-5 muestra las modalidades de funcionamiento de la salida de la fuente de alimentación Agilent E3632A. El punto de funcionamiento de una fuente se situará por encima o por debajo de la línea $R_L = R_C$. Esta línea representa una carga en la que la tensión de salida y la corriente de salida son iguales a las configuraciones de tensión y de corriente. Cuando la carga R_L es mayor que R_C , prevalecerá la tensión de salida, ya que la corriente será menor que la configuración de corriente. La fuente de alimentación estará entonces en la modalidad de tensión constante. La carga del punto 1 presenta un valor de resistencia relativamente elevado (en comparación con R_C), la tensión de salida se situaría en la configuración de la tensión, y la corriente de salida sería inferior a la configuración de corriente. En este caso la fuente de alimentación se encuentra en la modalidad de tensión constante, actuando la configuración de la corriente como un límite de corriente.

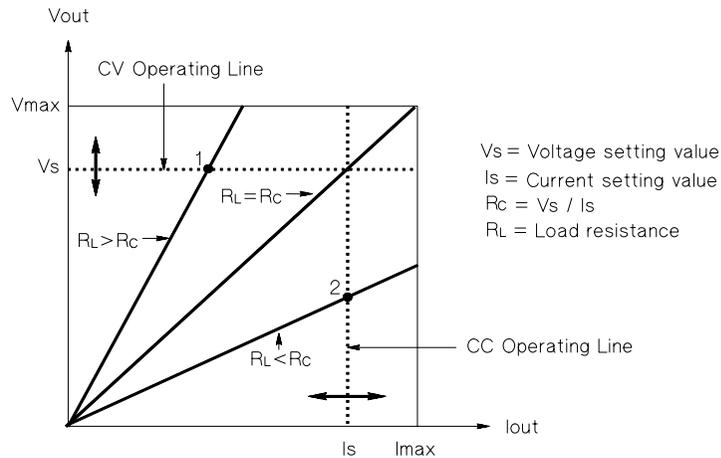


Figura 7-5. Características de salida

Cuando la carga R_L es inferior a R_C , prevalecerá la corriente de salida, ya que la tensión será inferior a la tensión configurada. La fuente de alimentación se encuentra en la modalidad de corriente constante. La carga del punto 2 presenta una resistencia relativamente baja, la tensión de salida es inferior a la configuración de tensión, y la corriente de salida se encuentra en la configuración de la corriente. La fuente de alimentación está en la modalidad de corriente constante, actuando la configuración de tensión como límite de tensión.

Estado sin regulación

En caso de que la fuente de alimentación se situara en una modalidad de funcionamiento diferente de CV o de CC, la fuente de alimentación estaría *sin regulación*. En esta modalidad la salida no resulta predecible. Esta situación de falta de regulación podría deberse a que la tensión de la línea de CA se encuentra por debajo de las especificaciones. Esta situación de ausencia de regulación podría producirse momentáneamente. Por ejemplo cuando se programa la salida para un salto de tensión importante; el condensador de salida o una importante carga capacitiva se cargarán en la configuración límite de corriente. Durante la rampa ascendente de la tensión de salida la fuente de alimentación se encontrará en la modalidad de ausencia de regulación. Durante la transición de CV a CC, como por ejemplo cuando se corta la salida, podría producirse brevemente durante esta transición este estado de ausencia de regulación.

Señales accidentales

Una fuente de alimentación ideal presenta una salida de CC perfecta sin señales en los terminales o desde los terminales con la puesta a tierra. La fuente de alimentación presenta en la práctica un ruido finito a través de los terminales de salida, y una corriente finita circulará entre cualquier impedancia conectada desde cualquier terminal con la puesta a tierra. Al primero se le denomina *ruido de tensión en modo normal* y a la segunda *ruido de corriente en modo común*.

El ruido de tensión en modo normal se presenta en forma de rizo relacionado con la frecuencia de la línea más algo de ruido aleatorio. Ambos ruidos presentan valores muy reducidos en Agilent E3632A. Una cuidadosa disposición del cableado y el alejamiento de los circuitos de la fuente de alimentación de dispositivos eléctricos y de otras fuentes de ruido mantendrán bajos estos valores.

El ruido en modo común puede constituir un problema en los circuitos de gran sensibilidad que estén remitidos a puesta a tierra. Cuando un circuito está remitido a puesta a tierra, circulará una débil corriente de CA, relacionada con la línea, de bajo nivel, desde los terminales de las salidas hacia la toma de tierra. Cualquier impedancia de puesta a tierra creará una caída de tensión igual al flujo de corriente multiplicado por la impedancia. Para reducir este efecto al mínimo, se puede conectar a tierra el terminal de salida en el terminal de salida. Del mismo modo, cualquier impedancia de puesta a tierra deberá tener una impedancia complementaria de puesta a tierra para cancelar cualquier tensión que se pudiera generar. Si el circuito no está remitido a puesta a tierra, por lo general no suele ser un problema el ruido de la línea de alimentación en modo común.

También cambiará la salida debido a cambios en la carga. Al aumentar la carga la corriente de salida provocará una pequeña caída en la tensión de salida de la fuente de alimentación debido a la impedancia de salida R . Cualquier resistencia existente en los cables de conexión vendrá a sumarse a esta resistencia, incrementando la caída de tensión. La utilización del cable de enganche más grande posible reducirá al máximo la caída de tensión. El uso de conductores de medición remota en las cargas compensará la resistencia en los conductores de carga.

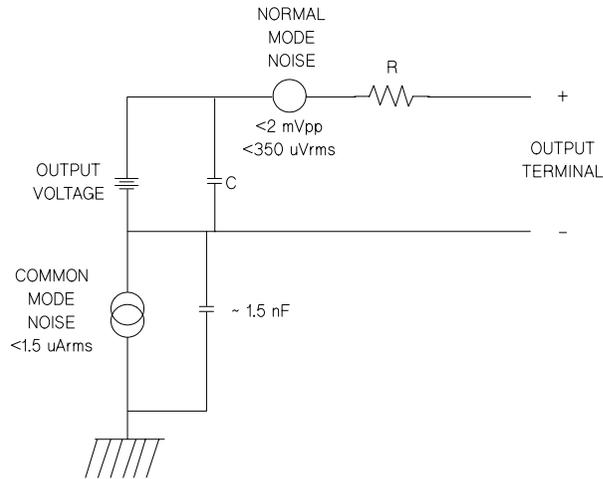


Figura 7-6. Diagrama simplificado de las fuentes de ruido en modo común y en modo normal Fuentes de ruido

Cuando la carga cambia muy rápidamente, como cuando se cierra un contacto de relé, la inductancia del cable de enganche y de la salida de la fuente de alimentación darán lugar a la aparición de impulsos parásitos en la carga. Estos impulsos parásitos estarán en función de la velocidad de cambio de la corriente de carga. Cuando se prevén cambios muy rápidos en la carga, el mejor sistema para reducir al máximo estos impulsos parásitos de tensión es un condensador con una resistencia en serie baja, dispuesto en paralelo con la fuente de alimentación y cercano a la carga.

Cómo conectar la carga

Aislamiento de salida

La salida de la fuente está aislada de la puesta a tierra. Cualquier terminal de salida puede conectarse a tierra, o se puede conectar una fuente de tensión externa entre cualquier salida de terminal y masa. No obstante, los terminales de salida deben mantenerse dentro de ± 60 V cc cuando se utilizan barras metálicas de cortocircuitos para conectar la salida (+) al terminal de medición (+) y la salida (-) al terminal de medición (-) o dentro de ± 240 V cc de masa cuando se sustituyen las barras metálicas de cortocircuitos sin aislamiento por conductores aislados o se retiran de los terminales para que el operador no tenga acceso a los conductores de salida sin aislamiento. Por razones de comodidad, en el panel frontal hay un terminal de puesta a tierra.

Cargas múltiples

Al conectar múltiples cargas a la fuente de alimentación, cada una de ellas deberá conectarse a los terminales de salida empleando cables de conexión diferentes. Esto reduce los efectos de acoplamiento mutuo entre las cargas y aprovecha al máximo la baja impedancia de salida de la fuente de alimentación. Los diferentes pares de cables deberán ser todo lo cortos que sea posible, y deberán ser cables trenzados o apantallados para reducir la inductancia de los conductores y el ruido de contacto. Si se utiliza un cable blindado, conecte uno de los extremos al terminal de masa de la fuente de alimentación y deje desconectado el otro extremo.

Si las consideraciones de cableado exigen la utilización de terminales de distribución que estén alejados de la fuente de alimentación, conecte los terminales de salida a los terminales de distribución mediante un par de cables trenzados o apantallados. Conecte por separado cada carga a los terminales de distribución.

Tabla 7-1. Valores de los cables

AWG	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Corriente máxima sugerida (amps)*	40	25	20	13	10	7	5	3,5	2,5	1,7
m Ω /ft	1,00	1,59	2,53	4,02	6,39	10,2	16,1	25,7	40,8	64,9
m Ω /m	3,3	5,2	8,3	13,2	21,0	33,5	52,8	84,3	133,9	212,9

*Conductor único en aire libre a 30 °C con aislamiento

Precaución

Para observar los requisitos de seguridad, los cables de carga deberán ser lo suficientemente resistentes como para no sobrecalentarse al transportar la corriente de salida de cortocircuito de la fuente de alimentación.

Lectura remota de tensión

Generalmente, una fuente de alimentación que funciona en la modalidad de tensión constante logra sus regulaciones óptimas de línea y carga, su impedancia más baja de salida, desviación, niveles de rizado y ruido, y restablecimiento transitorio más rápido en los terminales de salida de la fuente de alimentación. Si la carga está separada de los terminales de salida por un conductor, algunas de estas características de funcionamiento se reducirán en los terminales de carga en un porcentaje proporcional a la impedancia de los conductores de carga si se compara con la impedancia de salida de la fuente de alimentación.

Con la lectura remota de tensión, función incorporada en la fuente de alimentación Agilent E3632A, es posible conectar la entrada del amplificador de realimentación de tensión directamente a los terminales de carga para que el regulador ejecute su función en relación con los terminales de carga y no en relación con los terminales de salida de la fuente de alimentación. De esta forma, la tensión en los terminales de salida de la fuente de alimentación varía según el grado necesario para compensar la caída de tensión en los terminales de carga, gracias a lo cual se mantiene constante dicha tensión.

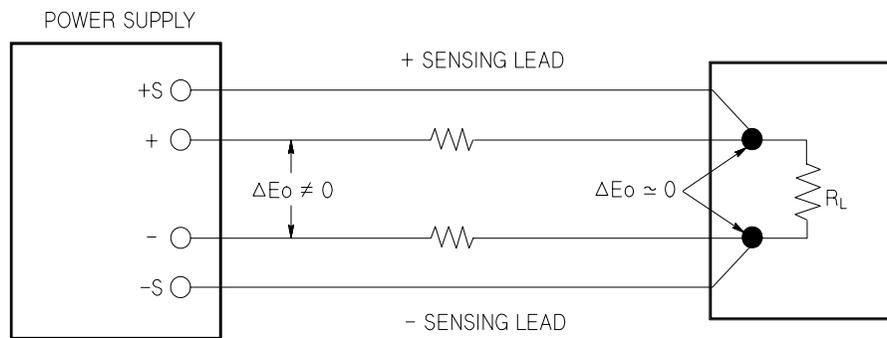


Figura 7-7. Fuente de alimentación regulada con lectura remota

Consideraciones sobre la carga

Carga capacitiva

En la mayoría de los casos, la fuente de alimentación será estable con prácticamente cualquier capacitancia de carga. Los condensadores de carga importante pueden provocar oscilaciones en la respuesta transitoria de la fuente de alimentación. Es posible que determinadas combinaciones de capacitancia de carga, de resistencia serie equivalente, y de inductancia de los conductores de la carga den lugar a inestabilidad. Si sucediera esto, con frecuencia se podrá resolver este problema aumentando o reduciendo la capacitancia de carga total.

Los condensadores de carga importante pueden hacer que la fuente de alimentación se sitúe momentáneamente en la modalidad de CC o en la modalidad de ausencia de regulación al reprogramar la tensión de salida. La rapidez de respuesta de la tensión de salida estará limitada a la configuración de corriente dividida por la capacitancia de carga total (interna y externa).

Tabla 7-2. Rapidez de respuesta

Capacidad interna	Resistencia de drenaje interna	Rapidez de respuesta sin carga y en máxima configuración de corriente
470 mF	5 K Ω	1,5 V/mseg

Carga inductiva

Las cargas inductivas no presentan problemas de estabilidad de bucle en la modalidad de tensión constante. En la modalidad de corriente constante las cargas inductivas forman una resonancia en paralelo con el condensador de salida de la fuente de alimentación. Por lo general esto no incide sobre la estabilidad de la fuente de alimentación, pero puede dar lugar a oscilaciones de la corriente de la carga.

Carga de impulso

En algunas aplicaciones la corriente de carga varía periódicamente desde un valor mínimo a un valor máximo. El circuito de corriente constante limita la corriente de salida. Se pueden obtener algunos cargas de pico que superen el límite de corriente debido al condensador de salida. Para mantenerse dentro de las especificaciones de salida, el límite de corriente debe ser mayor que la corriente de pico esperada o la fuente se situará en la modalidad de CC o en la modalidad de ausencia de regulación durante breves períodos.

Carga de corriente inversa

Una carga activa conectada a la fuente puede de hecho suministrar una corriente inversa a la fuente durante una parte de su ciclo de trabajo. No se puede suministrar corriente a una fuente desde una fuente externa sin correr el riesgo de perder regulación así como de que se produzcan posibles daños. Estos efectos se pueden evitar mediante una carga previa de la salida con un resistor regulador de la carga de prueba a la fuente durante una parte de su ciclo de trabajo. No se puede suministrar corriente a una fuente desde una fuente externa sin correr el riesgo de perder regulación así como de que se produzcan posibles daños. Estos efectos se pueden evitar mediante una carga previa de la salida con un resistor regulador de la carga de prueba más el valor de la corriente que la carga retira de la fuente debe ser inferior a la corriente máxima de la fuente.

Cómo ampliar el rango de tensión y de corriente

La fuente de alimentación puede suministrar tensiones y corrientes superiores a sus salidas nominales máximas si la tensión de la línea de alimentación se encuentra en su valor nominal o por encima de éste. Su utilización se puede ampliar hasta en un 3% por encima de la salida nominal sin dañar la fuente de alimentación, aunque no se puede garantizar que en esta región, el rendimiento se ajuste a las especificaciones. Si se mantiene la tensión de alimentación en el límite superior del rango de tensión de entrada, la fuente de alimentación probablemente funcionará de acuerdo con las especificaciones. La fuente de alimentación permanecerá con más probabilidad dentro de las especificaciones si sólo se supera una de las salidas de tensión o de corriente.

Conexiones en serie

Se puede llevar a cabo una utilización en serie de dos o más fuentes de alimentación hasta el valor de aislamiento de salida de cualquiera de ellas, para obtener una tensión mayor que la que se podría disponer con sólo una de ellas. Las fuentes de alimentación conectadas en serie pueden utilizarse con una única carga para ambas fuentes de alimentación o con una carga diferente para cada una de las fuentes. La fuente de alimentación cuenta con un diodo de polaridad invertida conectado en los terminales de salida, de modo que si se utiliza en serie con otras fuentes de alimentación, no se produzcan daños si se cortocircuita la carga o si se activa una fuente de alimentación con independencia de las demás fuentes configuradas en serie.

Cuando se utiliza la conexión en serie, la tensión de salida es la suma de las tensiones de cada una de las fuentes de alimentación. La corriente será la corriente de cualquiera de las fuentes de alimentación. Para poder obtener la tensión total es necesario ajustar todas y cada una de las fuentes de alimentación.

Conexiones paralelas

Dos o más fuentes de alimentación que incorporan la función de paso automático CV/CC se pueden conectar en paralelo para obtener una corriente de salida mayor que la que se podría disponer a partir de una sola fuente. La corriente total de salida es la suma de las corrientes de salida de cada una de las fuentes. Los controles de la tensión de salida de una de las fuentes de alimentación deben configurarse en la tensión de salida deseada. La otra fuente de alimentación debe configurarse para una tensión de salida levemente superior. La fuente con la configuración de tensión de salida más alta suministrará su salida de corriente constante y reducirá su tensión de salida hasta que sea igual a la salida de la otra fuente. Por su parte, la otra fuente se mantendrá en la modalidad de tensión constante y sólo suministrará aquella fracción de su corriente de salida nominal que sea necesaria para satisfacer la demanda total de carga.

Programación remota

Durante la programación remota, a las fuentes de alimentación reguladas de tensión constante se les reclamará que modifiquen rápidamente su tensión de salida. El factor más importante que limita la velocidad de estos cambios de tensión de la salida es el condensador de salida y el resistor regulador de la carga.

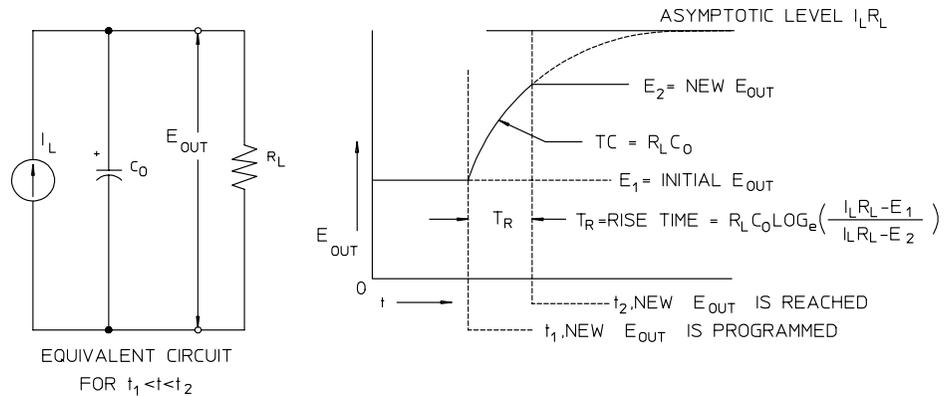


Figura 7-8. Velocidad de respuesta - Programación ascendente (Plena carga)

En la figura 7-8 se muestra el circuito equivalente así como la naturaleza de la forma de onda de la tensión de salida durante la programación ascendente de la fuente de alimentación. Cuando se programa la nueva salida, el circuito regulador de la fuente de alimentación detecta que la salida es inferior a la deseada, y activa el regulador en serie en su valor máximo I_L , en el límite de corriente o en la configuración de corriente constante.

Esta corriente constante I_L carga el condensador de salida C_0 y el resistor regulador de la carga R_L . De este modo la salida aumenta exponencialmente con un tiempo constante $R_L C_L$ hacia el nivel de tensión $I_L R_L$, un valor superior a la nueva tensión de salida que se está programando.

Cuando este aumento exponencial alcanza el nivel de tensión últimamente programado, el amplificador de tensión constante reasume su función reguladora normal y mantiene constante la salida. De este modo, el tiempo de incremento se puede determinar de manera aproximada mediante la fórmula que se recoge en la figura 7-8.

Si no hay conectado ningún resistor regulador de la carga al terminal de salida de la fuente de alimentación, la tensión de salida aumentará linealmente a una velocidad de C_0/I_L cuando se programe de manera ascendente, $T_R = C_0(E_2 - E_1)/I_L$, el tiempo de programación ascendente más breve posible.

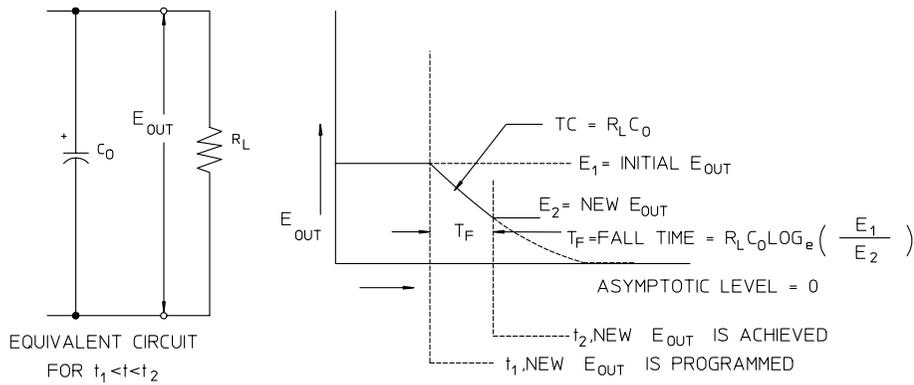


Figura 7-9. Velocidad de respuesta - Programación descendente

La figura 7-9 muestra que cuando la fuente de alimentación se programa de manera descendente, el regulador detecta que la tensión de salida es superior a la deseada y desactiva completamente los transistores en serie. Dado que el circuito de control no puede en modo alguno hacer que los transistores en serie del regulador conduzcan hacia atrás, el condensador de salida sólo puede descargarse mediante el resistor regulador de la carga y la fuente de corriente interna (I_S).

La tensión de salida decae linealmente con una pendiente de I_S/C_0 sin carga, y detiene su caída al alcanzar la nueva tensión de salida que se había solicitado. Si se conecta una carga plena, la tensión de salida caerá exponencialmente más rápido.

Dado que la velocidad de programación ascendente se ayuda de la conducción del transistor de regulación serie, en tanto que la programación descendente no cuenta normalmente con elementos activos que le ayuden en la descarga del condensador de salida, las fuentes de alimentación de laboratorio normalmente se programan más rápidamente de manera ascendente que descendente.



Fiabilidad

La fiabilidad los equipos electrónicos de semiconductores dependen en gran medida de la temperatura de los componentes. Cuanto menor sea la temperatura de éstos mayor será su fiabilidad. La Agilent E3632A incorpora circuitos para la reducción de la disipación de potencia interna de la fuente de alimentación, y consiguientemente para la reducción del calor interno de ésta. La disipación de potencia interna máxima se produce con la corriente máxima. La disipación de potencia interna se incrementa además conforme se reduce la tensión de salida. El ventilador interno de la Agilent 3632A resulta esencial para mantener bajas las temperaturas internas. Para facilitar la refrigeración de la Agilent 3632A, sus laterales y parte posterior deben mantenerse sin ningún tipo de obstrucción.

Especificaciones

Especificaciones

En las siguientes páginas se recogen las especificaciones de *funcionamiento*. Estas especificaciones están garantizadas con un rango de temperatura de entre 0 y 40°C y con carga resistiva. Las características *complementarias*, que no están garantizadas, son descripciones de funcionamiento determinadas bien por diseño o bien empíricamente. La *guía de servicio* incluye procedimientos para la verificación de las especificaciones de funcionamiento.

Especificaciones de funcionamiento

Valores nominales de salida (@ 0 °C - 40 °C)

Gama baja	0 a +15 V/0 a 7 A
Gama alta	0 a +30 V/0 a 4 A

Precisión de programación^[1] 12 meses (@ 25 °C ± 5 °C), ±(% de salida + desviación)

Tensión	0,05% + 10 mV
Corriente	0,2% + 10 mA

Precisión de relectura de comprobación^[1] 12 meses (mediante GPIB y RS-232 o el panel frontal en relación con la salida real @ 25 °C ± 5 °C), ±(% de salida + desviación)

Tensión	0,05% + 5 mV
Corriente	0,15% + 5 mA

Rizado y ruido (con salidas aisladas de tierra o con algún terminal de salida puesto a tierra, de 20 Hz a 20 MHz)

Tensión en modo normal	<0,35 mV rms y 2 mV p-p
Corriente en modo normal	<2 mA rms
Corriente en modo común	<1,5 mA rms

Regulación de carga, ±(% de salida + desviación) Variación de la tensión o la corriente de salida para cualquier variación de la carga dentro de los intervalos con la lectura remota conectada

Tensión	<0,01% + 2 mV
Corriente	<0,01% + 250 mA

Regulación de línea, ±(% de salida + desviación) Variación de la tensión o la corriente de salida para cualquier variación de la línea dentro de los intervalos

Tensión	<0,01% + 2 mV
Corriente	<0,01% + 250 mA

^[1]La precisión de las especificaciones se entiende después de una hora de calentamiento sin carga y después de una calibración a 25 °C.

Resolución de programación

Tensión 1 mV
Corriente 0,5 mA

Resolución de relectura de comprobación

Tensión 0,5 mV
Corriente 0,1 mA

Resolución del panel frontal

Tensión 1 mV
Corriente 1 mA

Tiempo de respuesta transitoria

Menos de 50 mseg para la recuperación de salida hasta 15 mV a raíz de un cambio en la corriente de salida desde carga plena a media carga o viceversa

Tiempo de procesamiento de comandos

Se precisan menos de 100 mseg de tiempo medio para que la tensión de salida empiece a cambiar después de la recepción de datos digitales cuando la fuente de alimentación está conectada directamente a GPIB o RS-232.

Precisión OVP y OCP, \pm (% de salida + desviación)

OVP 0,5% + 0,5 V
OCP 0,5% + 0,5 A

Tiempo de activación : Tiempo medio para que la salida empiece a caer después de surgir una condición OVP o OCP.

OVP <1,5 mseg cuando la tensión de disparo es igual o superior a 3 V
<10 mseg cuando la tensión de disparo es inferior a 3 V
OCP <10 mseg

Características complementarias

Rango de programación de salidas (máximos valores programables)

Gama baja	0 a +15,45 V/0 a 7,21 A
Gama alta	0 a +30,9 V/0 a 4,12 A
OVP	1 V a 32 V
OCP	0 A a 7,5 A

Capacidad de detección remota

Caída de tensión	Hasta 1 V por cada conductor
Regulación de carga	Agregar 5 mV al valor especificado por cada cambio de 1 voltio en el conductor + de salida debido a los cambios de corriente de carga.
Tensión de carga	Restar del valor nominal especificado de tensión de salida la caída de tensión en los conductores de carga.

Coefficiente de temperatura, \pm (% de salida + desviación)

Cambio máximo de salida/relectura por °C después de un calentamiento de 30 minutos

Tensión	0,01% + 3 mV
Corriente	0,02% + 3 mA

Estabilidad, \pm (% de salida + desviación)

Tras un calentamiento de 1 hora, cambio en la salida después de 8 horas con carga y línea de temperatura ambiente constantes

Tensión	0,02% + 1 mV
Corriente	0,1% + 1 mA

Velocidad de programación de tensión: Tiempo máximo necesario para que la tensión de salida se establezca dentro del 1% de su excursión total (para carga resistiva). Excluido el tiempo de procesamiento del comando.

	<u>Plena carga</u>	<u>Sin carga</u>
Ascendente	50 mseg	20 mseg
Descendente	45 mseg	400 mseg

Aislamiento de terminales de salida (máximo, desde conexión a tierra)

±60 V cc al conectar conductores de cortocircuito sin aislamiento a la salida (+) del terminal de medición (+) y a la salida (-) del terminal de medición (-).

±240 V cc al conectar conductores de cortocircuito con aislamiento a la salida (+) del terminal de medición (+) y a la salida (-) del terminal de medición (-).

Valores nominales de entrada de CA (configurables a través del selector del panel posterior)

std 115 V ca ± 10%, 47 a 63 Hz

op 0E3 230 V ca ± 10%, 47 a 63 Hz

op 0E9 100 V ca ± 10%, 47 a 63 Hz

Potencia máxima de entrada

500 VA con plena carga

Refrigeración

Refrigeración por ventilador

Temperatura de trabajo

De 0 a 40 °C para una salida nominal plena. Con temperaturas más elevadas, la corriente de salida se rebaja linealmente al 50% a 55 °C de temperatura máxima.

Sobredesviación de la tensión de salida

Al conectar o desconectar la alimentación de corriente alterna, la salida más la sobredesviación no superará 1 V si el control de salida está configurado en menos de 1 V. Si el control de salida está configurado en 1 V o más, no se produce sobredesviación.

Lenguaje de programación

SCPI (Comandos Estándar para Instrumentos Programables)

Memoria de almacenamiento de estados

Tres (3) estados almacenados configurados por el usuario

Intervalo de calibración recomendado

1 año

Dimensiones*

213 mm (anchura) x 133 mm (altura) x 348 mm (profundidad) (8,4 x 5,2 x 13,7 pulgadas)
*Véase información detallada a continuación.

Peso

Neto 9,5 kg (21 lb)

Con embalaje 12 kg (26 lb)

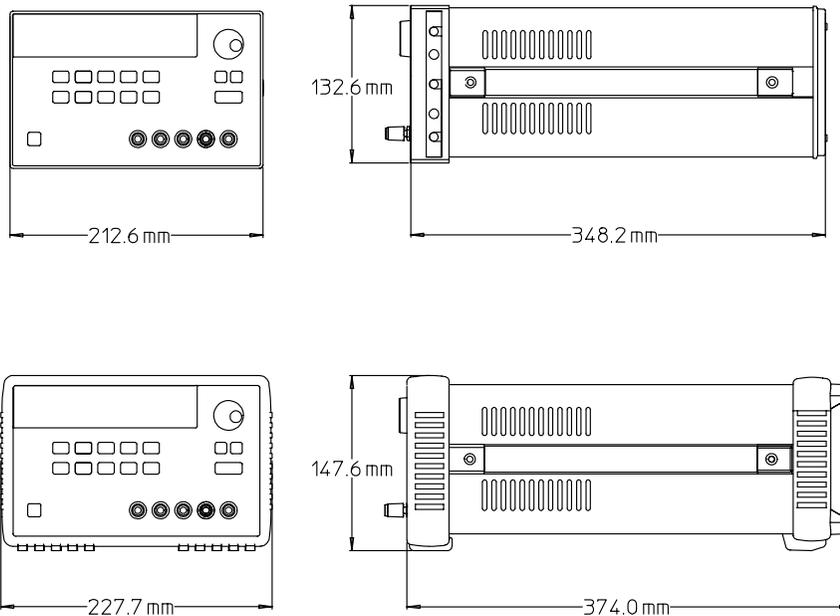


Figura 8-1. Dimensiones de la fuente de alimentación Agilent E3632A

Índice

Si le surgiera alguna pregunta acerca del funcionamiento de la fuente de alimentación, puede llamar, desde los Estados Unidos, al teléfono 1-800-452-4844 o ponerse en contacto con el representante más cercano de Agilent Technologies.

A

accesorios 15
aislamiento de salida 145
aislamiento de terminales de salida 158
almacenar estados operativos 38
anunciadores 5
asterisco (*) 112
autotest
 completo 50
 ejecutar 50
 encendido 50
autotest de encendido 28

B

barras verticales 71
bit de mensaje disponible (MAV) 104
bits de comienzo (RS-232) 60
bits de parada (RS-232) 60
bloqueo del mando de control 49
búfer de salida 102

C

cable
 de cruce 61
 interfaz DTE-a-DTE 61
 módem-eliminador 61
cable de alimentación 22
cable de interfaz
 adaptador de cableado 61
 adaptadores cero-módem 61
 cambiadores de género 61
 conector DB-25 61
 conector DB-9 61
cable del interfaz
 cable GPIB 15
 cable RS-232 15
cables 61
cadena de errores 120
calibración
 cambiar el código de seguridad 67
 código de seguridad 64
 código de seguridad desactivado 64
 desproteger 65
 errores 127
 intervalo (recomendado) 158
 mensaje 68
 proteger 64
 recuento 68

 utilización del panel frontal 65
 calibrado 64
 capacidad de detección remota 157
 capacitancia de carga 147
 capacitancia interna 147
 características complementarias 157
 características de salida 141
 carga activa 148
 cargar la batería 42
 cargas múltiples 145
 circuitos de control de realimentación 139
 código 67
 coeficiente de temperatura 157
 cola de errores 120
 comandos comunes (IEEE-488.2) 112
 comandos de bajo nivel 76
 comandos de calibración 94
 comandos de configuración y utilización de salidas 80
 comandos de informe de estado 106
 comandos de sistema 90
 comandos específicos de dispositivo 117
 comandos no SCPI 117
 comandos(calibración)
 CALibration:COUNT? 94
 CALibration:CURREnt:LEVeL 94
 CALibration:CURREnt:PROTection 94
 CALibration:CURREnt[:DATA] 94
 CALibration:DAC:ERRor 95
 CALibration:SECure:CODE 95
 CALibration:SECure:STATE? 95
 CALibration:SECure:STATE? 95
 CALibration:STRing 95
 CALibration:STRing? 95
 CALibration:VOLTage:LEVeL 96
 CALibration:VOLTage:PROTection 96
 CALibration:VOLTage[:DATA] 96
 comandos(configuración y medición de salida)
 APPLy 79
 comandos(configuración y medición de salidas)
 CURREnt 80
 CURREnt:PROTection 82
 CURREnt:PROTection:CLEar 82
 CURREnt:PROTection:STATE 82

CURREnt:PROTection:STATE? 82
CURREnt:PROTection:TRIPped? 82
CURREnt:PROTection? 82
CURREnt:STEP 81
CURREnt:STEP? 81
CURREnt:TRIGgered 81
CURREnt:TRIGgered? 81
CURREnt? 81
MEASure 86
MEASure:CURREnt? 86
VOLTage 83
VOLTage:PROTection 84
VOLTage:PROTection:CLEar 85
VOLTage:PROTection:STATE 85
VOLTage:PROTection:STATE? 85
VOLTage:PROTection:TRIPped? 85
VOLTage:PROTection? 85
VOLTage:RANGe 85
VOLTage:RANGe? 86
VOLTage:STEP 84
VOLTage:STEP? 84
VOLTage:TRIGgered 84
VOLTage:TRIGgered? 84
VOLTage? 83
comandos(de sistema)
 *IDN? 92
 *RCL { 1 | 2 | 3 } 93
 *RST 92
 *SAV { 1 | 2 | 3 } 93
 *TST? 93
DISPlay {OFF | ON} 90
DISPlay:TEXT 90
DISPlay:TEXT:CLEar 90
DISPlay:TEXT? 90
DISPlay? 90
OUTPut {OFF | ON} 90
OUTPut:RELAy {OFF | ON} 91
OUTPut:RELAy? 91
OUTPut? 90
SYSTEM:BEEPer 91
SYSTEM:ERRor? 91
SYSTEM:VERSion? 92
comandos(disparo)
 *TRG 89
 INITiate 89
 TRIGger:DELAy 89
 TRIGger:DELAy? 89
 TRIGger:SOURce 89
 TRIGger:SOURce? 89
comandos (informe de estado)

*CLS 107
 *ESE 107
 *ESE? 107
 *ESR? 107
 *OPC 107
 *OPC? 107
 *PSC { 0 | 1 } 107
 *PSC? 108
 *SRE 108
 *SRE? 108
 *STB? 108
 *WAI 108
 STATus:QUESTionable:CONDition? 106
 STATus:QUESTionable:ENABle 107
 STATus:QUESTionable:ENABle? 107
 STATus:QUESTionable? 106
 SYSTem:ERRor? 106
 comandos(interfaz RS-232)
 Ctrl-C 97
 SYSTem:LOCal 97
 SYSTem:REMote 97
 SYSTem:RWLock 97
 comandos(medición y configuración de salida)
 APPLY? 79
 condiciones de error 50
 conector
 GPIO 59
 RS-232 (serie) 60
 conexión a un ordenador o terminal
 conector GPIO 59
 conexión serie DB-25 62
 conexión serie DB-9 61
 conexiones paralelas 149
 conexiones(fuentes de alimentación)
 conexiones en serie 149
 conexiones paralelas 149
 consideración sobre carga
 carga capacitiva 147
 consideraciones de carga
 carga de corriente inversa 148
 carga de impulso 147
 carga inductiva 147
 consulta de byte de estado (*STB) 104
 consulta de revisión del firmware 52
 control de la pantalla (panel frontal) 51
 controlador del bus, interrumpir 104
 corchetes 71, 110
 corriente inversa 148
 cuadro de caracteres 60

D

datos de consulta 102
 de 68
 desactivar las salidas 48
 descripciones de teclas (panel frontal) 3
 Desprotección 65
 detener una salida 114
 dimensiones de la fuente de alimentación 158
 diodo de polaridad invertida 149
 dirección GPIO
 configuración de fábrica 28
 configurar la dirección GPIO 56
 dirección, controlador del bus de GPIO 54
 dirección, GPIO 55-56
 disipación de potencia 152
 dos puntos 111
 DSR (Grupo de Datos Listo) 62
 DTE (Equipo Terminal de Datos) 62
 DTR (Terminal de Datos Listo) 62

E

efectos de acoplamiento 145
 efectos de acoplamiento mutuo 145
 Ejemplo para C++ 131
 Ejemplo para Excel 97 133
 elemento en serie 139
 errores
 autotest 126
 calibración 127
 ejecución 121
 especificaciones de funcionamiento 155
 estabilidad 147, 157
 estabilidad de bucle 147
 estado de salida (activada, desactivada) 48
 estado sin regulación (condición) 143
 estancamiento 63
 estructura jerárquica 109

F

fiabilidad 152
 formato de comandos 110
 fuente de alimentación de corriente constante ideal 141
 fuente de alimentación de tensión constante ideal 141

fuelle de alimentación ideal 143
 fuente de disparo
 bus (software) 77
 disparo interno inmediato 77
 fuente de tensión externa 145
 fuente regulada con un elemento en serie 139
 fusible de línea (100, 115 o 230 V ca) 27

G

GPIO
 conector 59
 configuración del interfaz 59
 controlador del bus 55
 dirección del bus 55

I

IEEE-488
 información de conformidad 118
 IEEE-488.2
 comandos comunes 112
 impedancia de salida 141
 impulsos parásitos de tensión 144
 Index 161
 inspección inicial
 verificación eléctrica 19
 verificación mecánica 19
 instalación 19
 interrupción de solicitud de intervención (SRQ) 103

K

Kit 62
 Kit de adaptadores, Agilent 34399A 61
 Kit de cables, Agilent 34398A 61
 Kit de cables, Agilent 34398A 62
 kit de soporte de bastidor
 bandeja deslizante 21
 kit de adaptador 20
 kit de alas 21
 kit de bloqueo 21
 kit de carro 21
 panel auxiliar 21

L

lectura de respuesta a una consulta 77
 lectura remota de tensión
 conexiones 47

en el panel frontal 46
 lenguaje de programación 158
 límite corriente 36
 límite de tensión 34
 Los 110

M

memoria de almacenamiento de estados 158
 memoria no volátil 38
 mensajes de error 120
 modalidad de corriente constante (CC) 141-142
 modalidad de límites 33
 modalidad de medida 28
 modalidad de tensión constante (CV) 141-142
 módem 61

O

OCP(Protección contra Sobrecorriente)
 activar el circuito OCP 43
 ajustar el nivel de OCP 43
 comprobar el funcionamiento de OCP 44
 configurar el nivel de disparo 43
 eliminar la condición de sobrecorriente 44
 utilización desde el interfaz remoto 45
 opciones de fuente de disparo
 disparo de bus (software) 87
 disparo inmediato 88
 orden de llegada (FIFO) 120
 OVP (Protección contra Sobretensión)
 activar OVP 40
 ajustar el nivel OVP 40
 comprobar el funcionamiento de OVP 41
 configurar el nivel de disparo 40
 eliminar la condición de sobretensión 41
 utilización desde el interfaz remoto 42

P

palabra(s) clave(s)
 nivel inferior 109
 raíz 109
 segundo nivel 109

tercer nivel 109
 panel frontal
 anunciadores 5
 descripciones de teclas 3
 esquema 2
 introducción a la utilización 33
 panel posterior
 conector del interfaz GPIB (IEEE-488) 6
 conector del interfaz RS-232 6
 esquema 6
 parámetros MIN y MAX 111
 parámetros SCPI
 booleanos 113
 cadena 113
 discretos 113
 numéricos 113
 paréntesis rectangulares 71
 paréntesis triangulares 71
 peso de la fuente de alimentación 159
 posiciones de memoria (1-3) 93
 potencia de entrada (máxima) 158
 precisión de programación 155
 precisión de relectura de comprobación 155
 precisión OVP y OCP 156
 programación remota 150
 programas de aplicación 130
 protocolo de intercambio de señales DTR/DSR 62
 punto y coma 111

R

rango de programación de salidas 157
 rapidez de respuesta 147
 recuperar estados operativos 38
 refrigeración 19, 158
 registro de activación 98
 registro de estado dudoso 100
 registro de eventos 98
 registro de eventos estándar 101
 registro de resumen de byte de estado 102
 regulación de carga 155
 regulación de línea 155
 requisitos de alimentación 22
 resistencia de drenaje interna 147
 resistencia en serie 139
 resistencia variable 139
 resistor

activación de estado dudoso 100
 byte de estado 102
 comando de activación de eventos de estados 101
 estado dudoso 100
 eventos de estado dudoso 100
 eventos estándar 101
 registro de activación 98
 registro de eventos 98
 resumen de byte de estado 102
 resistor de carga de prueba 148
 resolución de programación 156
 resolución de relectura de comprobación 156
 resolución del panel frontal 156
 respuesta de programación ascendente 150
 respuesta de programación descendente 151
 rezado y ruido 155
 RS-232
 configuración 60
 formato de cuadro de datos 60
 interfaz 54
 localización de averías 63
 ruido
 modo común 144
 modo normal 144
 ruido de corriente en modo común 143
 ruido de tensión en modo normal 143

S

SCPI
 comandos confirmados 115-116
 comandos no SCPI 117
 consulta de versión 53
 específico de dispositivo 117
 finalizadores de comandos 112
 información de conformidad 115
 introducción al lenguaje 109
 registros de estado 98
 versión 53, 115
 selección de la tensión de alimentación 22
 selección de paridad (RS-232) 55
 selección del interfaz remoto 54
 separadores de comandos
 dos puntos 111
 punto y coma 111
 sintaxis de comandos 110

sistema de árbol 109
sobretensión de la tensión de salida 158
soporte de bastidor
 dos instrumentos uno al lado del otro 21
 en una bandeja deslizante 21
 para un solo instrumento 20
subsistemas 109

T

temperatura de almacenamiento 158
temperatura de trabajo 158
tensión flotante
 con aislamiento 18
 sin aislamiento 17
terminales de distribución 145
tests básicos
 test de encendido 28
 verificación de salida 29-30
 verificación preliminar 27
tiempo de activación 156
tiempo de procesamiento de comandos 156
tiempo de respuesta transitoria 156
tipos de parámetros (SCPI) 113

U

utilización en corriente constante 36-37
utilización en serie, conexión 149
utilización en tensión constante 34-35

V

valores de los cables 145
valores nominales de los fusibles 27
valores nominales de salida 155
velocidad de programación de tensión 157
velocidad de respuesta
 programación ascendente 150
 programación descendente 151
velocidad de transmisión 55, 60
verificación
 preliminar 27
 salida de corriente 30
 salida de tensión 29
 verificación de encendido 28
VFD 17
VISA 130
VISA, funcionalidad 131
visa.dll 130

DECLARATION OF CONFORMITY

according to ISO/IEC Guide 22 and EN 45014

Manufacturer's Name: Agilent Technologies, Inc.

Manufacturer's Address: 345-15, Kasan-dong, Kumchon-ku,
Seoul 153-023 Korea

declares, that the products

Product Name: DC Power Supply

Model Numbers: E3631A

Product Options: All Options

conforms to the following Product Specifications:

Safety: IEC 1010-1:1990+A1:1992 / EN 61010-1:1993

EMC: CISPR 11:1990 / EN 55011:1991 Group 1 Class A¹⁾
EN50082-1:1992

IEC 801-2 : 1991 - 4KV CD, 8KV AD

IEC 801-3 : 1984 - 3V/m

IEC 801-4 : 1988 - 1KV Power Lines
0.5kV Signal Lines

Supplementary Information: The product herewith complies with the requirements of the Low Voltage Directive 73/23/EEC and the EMC Directive 89/336/EEC and carry the "CE" mark accordingly.

¹⁾ The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies Test System

Seoul, Korea November 1, 1999



Quality Manager

European Contact for regulatory topics only: Hewlett-Packard GmbH, HQ-TRE, Herrenberger Strabe 110-140,
D-71034 Böblingen (FAX: +49-7031-143143).