

## Manual de funcionamiento

# PSI 9000 2U

## Fuente de alimentación DC de laboratorio



¡Atención! Esta documentación tan solo es válida con firmware «KE: 2.17» (versión estándar) resp. «KE: 2.04» (GPIB, 3W) y «HMI: 2.10» y «DR: 1.6.5» o superior. Para consultar la disponibilidad de actualizaciones para su equipo, entre en nuestro sitio web o póngase en contacto.





# ÍNDICE

## 1 GENERAL

|        |                                         |    |
|--------|-----------------------------------------|----|
| 1.1    | Acerca de este documento .....          | 5  |
| 1.1.1  | Conservación y uso.....                 | 5  |
| 1.1.2  | Copyright.....                          | 5  |
| 1.1.3  | Validez.....                            | 5  |
| 1.1.4  | Símbolos y advertencias .....           | 5  |
| 1.2    | Garantía .....                          | 5  |
| 1.3    | Limitación de responsabilidad .....     | 5  |
| 1.4    | Eliminación de los equipos.....         | 6  |
| 1.5    | Clave del producto .....                | 6  |
| 1.6    | Uso previsto .....                      | 6  |
| 1.7    | Seguridad.....                          | 7  |
| 1.7.1  | Advertencias de seguridad.....          | 7  |
| 1.7.2  | Responsabilidad del usuario .....       | 7  |
| 1.7.3  | Responsabilidad del operario .....      | 8  |
| 1.7.4  | Requisitos del usuario.....             | 8  |
| 1.7.5  | Señales de alarma .....                 | 9  |
| 1.8    | Información técnica .....               | 9  |
| 1.8.1  | Funcionamiento homologado.....          | 9  |
| 1.8.2  | Información técnica general .....       | 9  |
| 1.8.3  | Información técnica específica.....     | 10 |
| 1.8.4  | Vistas .....                            | 22 |
| 1.8.5  | Elementos de control .....              | 25 |
| 1.9    | Fabricación y función .....             | 26 |
| 1.9.1  | Descripción general .....               | 26 |
| 1.9.2  | Diagrama de bloques .....               | 26 |
| 1.9.3  | Contenido suministrado .....            | 27 |
| 1.9.4  | Accesorios.....                         | 27 |
| 1.9.5  | Opciones .....                          | 27 |
| 1.9.6  | El panel de control (HMI) .....         | 28 |
| 1.9.7  | Puerto USB (trasero).....               | 31 |
| 1.9.8  | Ranura de módulo de interfaz.....       | 31 |
| 1.9.9  | Interfaz analógica.....                 | 31 |
| 1.9.10 | Conexión bus Share.....                 | 32 |
| 1.9.11 | Conector Sense (detección remota) ..... | 32 |
| 1.9.12 | Bus Maestro-esclavo.....                | 32 |
| 1.9.13 | Puerto GPIB (opcional) .....            | 32 |

## 2 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

|       |                                                                |    |
|-------|----------------------------------------------------------------|----|
| 2.1   | Transporte y almacenamiento.....                               | 33 |
| 2.1.1 | Transporte .....                                               | 33 |
| 2.1.2 | Embalaje .....                                                 | 33 |
| 2.1.3 | Almacenamiento .....                                           | 33 |
| 2.2   | Desembalaje y comprobación visual.....                         | 33 |
| 2.3   | Instalación .....                                              | 33 |
| 2.3.1 | Procedimientos de seguridad antes de la instalación y uso..... | 33 |
| 2.3.2 | Preparación.....                                               | 34 |
| 2.3.3 | Instalación del dispositivo .....                              | 34 |
| 2.3.4 | Conexión a una alimentación AC .....                           | 35 |
| 2.3.5 | Conexión a cargas DC .....                                     | 35 |

|        |                                                                                     |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.6  | Conexión a tierra de la salida DC .....                                             | 36 |
| 2.3.7  | Conexión de la detección remota.....                                                | 37 |
| 2.3.8  | Instalación de un módulo de interfaz .....                                          | 38 |
| 2.3.9  | Conexión de la interfaz analógica .....                                             | 38 |
| 2.3.10 | Conexión del bus «Share» .....                                                      | 39 |
| 2.3.11 | Conexión del puerto USB (trasero).....                                              | 39 |
| 2.3.12 | Primera puesta en marcha.....                                                       | 39 |
| 2.3.13 | Puesta en marcha después de actualización o periodo prolongado de inactividad ..... | 39 |

## 3 FUNCIONAMIENTO Y APLICACIÓN

|        |                                                                           |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1    | Seguridad personal .....                                                  | 40 |
| 3.2    | Modos de funcionamiento .....                                             | 40 |
| 3.2.1  | Regulación de tensión/Tensión constante .....                             | 40 |
| 3.2.2  | Regulación de corriente/corriente constante/limitación de corriente ..... | 41 |
| 3.2.3  | Regulación de potencia/potencia constante/limitación de potencia.....     | 41 |
| 3.2.4  | Regulación de resistencia interna .....                                   | 41 |
| 3.3    | Situaciones de alarma.....                                                | 42 |
| 3.3.1  | Corte de energía .....                                                    | 42 |
| 3.3.2  | Sobretensión .....                                                        | 42 |
| 3.3.3  | Protección frente a sobretensión .....                                    | 42 |
| 3.3.4  | Protección frente a sobrecorriente .....                                  | 42 |
| 3.3.5  | Protección frente a sobrepotencia .....                                   | 42 |
| 3.4    | Manual de instrucciones .....                                             | 43 |
| 3.4.1  | Encender el equipo .....                                                  | 43 |
| 3.4.2  | Apagar el equipo .....                                                    | 43 |
| 3.4.3  | Configuración a través del MENÚ.....                                      | 43 |
| 3.4.4  | Límites de ajuste (Limits) .....                                          | 52 |
| 3.4.5  | Modificar el modo de funcionamiento .....                                 | 52 |
| 3.4.6  | Ajuste manual de valores de referencia..                                  | 53 |
| 3.4.7  | Cambiar a vista de pantalla principal .....                               | 53 |
| 3.4.8  | Las barras de contadores .....                                            | 54 |
| 3.4.9  | Encender o apagar la salida DC .....                                      | 54 |
| 3.4.10 | Guardar en una memoria USB (logging). .....                               | 55 |
| 3.5    | Control remoto .....                                                      | 56 |
| 3.5.1  | General .....                                                             | 56 |
| 3.5.2  | Ubicaciones de control.....                                               | 56 |
| 3.5.3  | Control remoto a través de una interfaz analógica.....                    | 56 |
| 3.5.4  | Control remoto a través de una interfaz analógica (AI).....               | 57 |
| 3.6    | Alarmas y control .....                                                   | 61 |
| 3.6.1  | Definición de términos.....                                               | 61 |
| 3.6.2  | Control de eventos y de las alarmas del equipo .....                      | 61 |
| 3.7    | Bloqueo del panel de control (HMI).....                                   | 63 |
| 3.8    | Bloqueo de límites.....                                                   | 64 |
| 3.9    | Cargar y guardar un perfil de usuario .....                               | 64 |

|         |                                                                |    |
|---------|----------------------------------------------------------------|----|
| 3.10    | Generador de funciones.....                                    | 65 |
| 3.10.1  | Introducción.....                                              | 65 |
| 3.10.2  | General .....                                                  | 65 |
| 3.10.3  | Método de funcionamiento.....                                  | 66 |
| 3.10.4  | Manual de instrucciones .....                                  | 66 |
| 3.10.5  | Función de onda sinusoidal .....                               | 67 |
| 3.10.6  | Función triangular .....                                       | 67 |
| 3.10.7  | Función rectangular .....                                      | 68 |
| 3.10.8  | Función trapezoidal.....                                       | 69 |
| 3.10.9  | Función DIN 40839 .....                                        | 69 |
| 3.10.10 | Función arbitraria .....                                       | 70 |
| 3.10.11 | Función de rampa .....                                         | 74 |
| 3.10.12 | Funciones de tabla UI y IU (tabla XY).....                     | 74 |
| 3.10.13 | Función de tabla PV (fotovoltaica) .....                       | 76 |
| 3.10.14 | Función de tabla FC (célula energética) .                      | 77 |
| 3.10.15 | Control remoto para generador de funcio-<br>nes .....          | 79 |
| 3.11    | Otras aplicaciones.....                                        | 80 |
| 3.11.1  | Funcionamiento paralelo en modo maes-<br>tro-esclavo (MS)..... | 80 |
| 3.11.2  | Conexión en serie .....                                        | 83 |
| 3.11.3  | Funcionamiento como cargador de batería                        | 83 |
| 3.11.4  | Funcionamiento de dos cuadrantes (2QO)                         | 84 |

## 4 SERVICIO Y MANTENIMIENTO

|       |                                                         |    |
|-------|---------------------------------------------------------|----|
| 4.1   | Mantenimiento / limpieza .....                          | 86 |
| 4.2   | Búsqueda de averías / diagnóstico /<br>reparación ..... | 86 |
| 4.2.1 | Sustituir fusible defectuoso .....                      | 86 |
| 4.2.2 | Actualizaciones de firmware .....                       | 86 |
| 4.3   | Calibración .....                                       | 87 |
| 4.3.1 | Introducción.....                                       | 87 |
| 4.3.2 | Preparación.....                                        | 87 |
| 4.3.3 | Procedimiento de calibración .....                      | 87 |

## 5 CONTACTO Y ASISTENCIA

|     |                            |    |
|-----|----------------------------|----|
| 5.1 | Reparaciones .....         | 89 |
| 5.2 | Opciones de contacto ..... | 89 |

## 1. General

### 1.1 Acerca de este documento

#### 1.1.1 Conservación y uso

Este documento debe guardarse en las proximidades del equipo para posteriores consultas y explicaciones relativas al funcionamiento del dispositivo. Este documento se suministrará y guardará con el equipo en caso de cambio de ubicación y/o usuario.

#### 1.1.2 Copyright

Queda prohibida la reimpresión, copia, incluida la parcial, y uso para propósitos distintos a los descritos en este manual y cualquier infracción podría acarrear consecuencias penales.

#### 1.1.3 Validez

Este manual es válido para los siguientes equipos con panel de **display TFT**, incluidas sus versiones derivadas.

| Modelo         | Nº estándar | Nº HS    |
|----------------|-------------|----------|
| PSI 9080-40 2U | 06230304    | 06730304 |
| PSI 9200-15 2U | 06230305    | 06730305 |
| PSI 9360-10 2U | 06230306    | 06730306 |
| PSI 9500-06 2U | 06230307    | 06730307 |
| PSI 9750-04 2U | 06230308    | 06730308 |
| PSI 9080-60 2U | 06230309    | 06730309 |
| PSI 9200-25 2U | 06230310    | 06730310 |
| PSI 9360-15 2U | 06230311    | 06730311 |
| PSI 9500-10 2U | 06230312    | 06730312 |

| Modelo          | Nº estándar | Nº HS    |
|-----------------|-------------|----------|
| PSI 9750-06 2U  | 06230313    | 06730313 |
| PSI 9080-120 2U | 06230314    | 06730314 |
| PSI 9200-50 2U  | 06230315    | 06730315 |
| PSI 9360-30 2U  | 06230316    | 06730316 |
| PSI 9500-20 2U  | 06230317    | 06730317 |
| PSI 9750-12 2U  | 06230318    | 06730318 |
| PSI 9040-40 2U  | 06230319    | 06730319 |
| PSI 9040-60 2U  | 06230320    | 06730320 |
| PSI 9040-120 2U | 06230321    | 06730321 |

Los cambios y modificaciones en los modelos especiales se enumerarán en un documento aparte.

#### 1.1.4 Símbolos y advertencias

Las advertencias e indicaciones de seguridad, así como las indicaciones generales incluidas en este documento se muestran en recuadros con un símbolo como este:

|  |                                                                                                                                                              |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Símbolo de peligro de muerte</b>                                                                                                                          |
|  | Símbolo para advertencias de carácter general (instrucciones y prohibiciones para protección frente a daños) o información importante para el funcionamiento |
|  | <i>Símbolo para advertencias de carácter general</i>                                                                                                         |

## 1.2 Garantía

EA Elektro-Automatik garantiza la competencia funcional de la tecnología aplicada y los parámetros de funcionamiento indicados. El periodo de garantía comienza con el suministro de equipos sin defectos.

Los términos de garantía incluidos en los términos y condiciones generales (TOS) de EA Elektro-Automatik.

## 1.3 Limitación de responsabilidad

Todas las afirmaciones e indicaciones incluidas en este manual están basadas en las normas y reglamentos actuales, la última tecnología y todos nuestros conocimientos y experiencia. El fabricante no asumirá responsabilidad alguna por pérdidas debidas a:

- Uso con otros propósitos distintos para los que se diseñó
- Uso por parte de personal no formado
- Reconstrucción por parte del cliente
- Modificaciones técnicas
- Uso de piezas de repuesto no autorizadas

El (los) dispositivo(s) entregado(s) puede(n) diferir de las explicaciones y diagramas incluidos en este documento debido a la incorporación de las últimas modificaciones técnicas o debido a los modelos personalizados con la inclusión de algunas opciones añadidas bajo petición.

## 1.4 Eliminación de los equipos

Cualquier pieza de un equipo que deba eliminarse debe devolverse al fabricante, según la legislación y normativa europea vigente (ElektroG o la aplicación alemana de la directiva RAEE), para su desguace a menos que el operario de dicha pieza de ese equipo se encargue de su eliminación. Nuestros equipos están incluidos en dichas normativas y están debidamente marcados con el siguiente símbolo:



## 1.5 Clave del producto

Decodificación de la descripción del producto en la etiqueta, con un ejemplo:

**PSI 9 080 - 40 2U zzz**

|                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificación de opciones instaladas y/o modelos especiales                                    |
| <b>S01...S0x</b> = versión especial                                                             |
| <b>HS</b> = opción alta velocidad instalada                                                     |
| <b>3W</b> = Opción 3W instalada (puerto GPIB en lugar de ranura de interfaz)                    |
| Fabricación (no se incluye siempre)                                                             |
| <b>2U</b> = rack de 19" con altura de 2U                                                        |
| Corriente máxima del dispositivo en amperios                                                    |
| Tensión máxima del dispositivo en voltios                                                       |
| Serie: <b>8</b> = Serie 8000 u 800, <b>9</b> = Serie 9000                                       |
| Tipo de identificación:                                                                         |
| <b>PSI</b> = Power Supply Intelligent (fuente de alimentación inteligente, siempre programable) |



*Los modelos especiales siempre se basan en modelos estándar y pueden diferir de ellos en tensión y corriente de entrada.*

## 1.6 Uso previsto

El uso previsto del equipo se reduce a ser una fuente variable de tensión y corriente en caso de emplearse como fuente de alimentación o cargador de baterías o, solo como sumidero de corriente variable en el caso de actuar como carga electrónica.

La aplicación típica de una fuente de alimentación es el suministro DC a cualquier usuario pertinente; de un cargador de baterías, la carga de distintos tipos de baterías y, de una carga electrónica, la sustitución de una resistencia óhmica mediante un sumidero de corriente DC ajustable con el fin de cargar fuentes de tensión y corriente pertinentes sean del tipo que sean.



- No se aceptarán reclamaciones de ningún tipo por daños causados en situaciones de uso no previsto.
- Cualquier daño derivado de un uso no previsto será responsabilidad exclusiva del operario.

## 1.7 Seguridad

### 1.7.1 Advertencias de seguridad

#### Peligro de muerte - Tensión peligrosa



- El manejo de equipos eléctricos implica que algunas piezas pueden conducir tensión peligrosa. Por lo tanto, ¡es imperativo cubrir todas aquellas piezas que conduzcan tensión! En general, lo anterior es aplicable a todos los modelos, aunque los de 40 V, según SELV no pueden generar tensiones DC peligrosas.
- Cualquier tipo de trabajo que se vaya a realizar en las conexiones debe realizarse con tensión cero (la salida no debe estar conectada a la carga) y tan solo debe llevarse a cabo por personal debidamente formado e instruido. Las actuaciones indebidas pueden causar lesiones mortales así como importantes daños materiales.
- No toque nunca los cables o conectores directamente después de desconectarlos de la alimentación de red ya que persiste el riesgo de descarga eléctrica.
- No toque nunca los contactos de un terminal de salida DC directamente después de apagar la salida DC porque puede seguir habiendo tensión peligrosa, que se disipe más o menos despacio dependiendo de la carga. También puede haber potencial peligroso entre la salida DC negativa a PE o de la salida DC positiva a PE debido a condensadores tipo X cargados.



- El equipo solo puede utilizarse bajo su uso previsto
- Solo está homologado para su uso con los límites de conexión indicados en la etiqueta.
- No introduzca ningún objeto, especialmente si es metálico, en las ranuras del ventilador
- Evite el uso de líquidos cerca del equipo. Proteja el equipo de líquidos, humedad y condensación.
- Para fuentes de alimentación y cargadores de baterías: no conecte usuarios, especialmente de baja resistencia a equipos en funcionamiento; podría saltar una chispa que podría causar quemaduras, así como daños al equipo y al usuario.
- Para cargas electrónicas: no conecte fuentes de potencia a equipos en funcionamiento; podría saltar una chispa que podría causar quemaduras, así como daños al equipo y a la fuente.
- Debe aplicarse la normativa relativa a las descargas electrostáticas (ESD) cuando se enchufen módulos o tarjetas de interfaz en la ranura correspondiente.
- Los módulos o tarjetas de interfaz solo se pueden acoplar o retirar después de haber apagado el dispositivo. No es necesario abrir el equipo.
- No conecte fuentes de alimentación externa con polaridad inversa a las salidas o entradas DC. El equipo podría resultar dañado.
- Para fuentes de alimentación: en la medida de lo posible evite conectar fuentes de energía externa a salidas DC y, en ningún caso, aquellas capaces de generar tensiones superiores a la tensión nominal del equipo.
- Para cargas electrónicas: no conecte fuentes de energía a la entrada DC que puedan generar tensiones superiores al 120 % de la tensión de entrada nominal de la carga. El equipo no está protegido frente a tensión y podría resultar dañado de forma irreversible.
- Nunca introduzca un cable de red que esté conectado a Ethernet o sus componentes en la toma maestro-esclavo situada en la parte posterior del equipo.
- Configure siempre las distintas características de protección frente a sobretensión, etc. para cargas sensibles a lo que necesite la aplicación objetivo.

### 1.7.2 Responsabilidad del usuario

El equipo está en funcionamiento industrial. Por lo tanto, los operarios deben regirse por la normativa legal de seguridad. Además de las advertencias e indicaciones de seguridad incluidas en este manual, se aplican la normativa pertinente de seguridad, medioambiental y de prevención de accidentes. En especial, los usuarios del equipo:

- deben estar informados de los requisitos de seguridad asociados al trabajo
- deben trabajar según las responsabilidades definidas para las tareas de manejo, mantenimiento y limpieza del equipo
- antes de comenzar el trabajo deben leer y comprender el manual de instrucciones
- deben utilizar los equipos de seguridad indicados y recomendados.

Además, cualquier persona que trabaje con el equipo es responsable de comprobar que el dispositivo está siempre listo para su uso desde el punto de vista técnico.

### 1.7.3 Responsabilidad del operario

El operario es cualquier persona física o jurídica que utilice el equipo o delegue su uso a terceros, y es responsable durante dicho uso de la seguridad del usuario, otro personal o terceros.

El equipo está en funcionamiento industrial. Por lo tanto, los operarios deben regirse por la normativa legal de seguridad. Además de las advertencias e indicaciones de seguridad incluidas en este manual, se aplican la normativa pertinente de seguridad, medioambiental y de prevención de accidentes. Especialmente el operario debe

- estar familiarizado con los requisitos de seguridad asociados al trabajo
- identificar otros posibles peligros derivados de las condiciones de uso específicas en la estación de trabajo mediante una evaluación del riesgo
- introducir los pasos necesarios en los procedimientos de funcionamiento para las condiciones locales
- controlar regularmente que los procedimientos de funcionamiento están actualizados
- actualizar los procedimientos de funcionamiento cuando sea necesario para reflejar las modificaciones en la normativa, los estándares o las condiciones de funcionamiento
- definir claramente y de forma inequívoca las responsabilidades para las tareas de manejo, mantenimiento y limpieza del equipo
- asegurarse de que todos los empleados que utilicen el equipo han leído y comprendido el manual. Además, los usuarios deben recibir periódicamente una formación a la hora de trabajar con el equipo y sus posibles riesgos.
- Proporcionar los equipos de seguridad indicados y recomendados a todo el personal que trabaje con el dispositivo

Además, el operario es responsable de comprobar que el dispositivo está siempre listo para su uso desde el punto de vista técnico.

### 1.7.4 Requisitos del usuario

Cualquier actividad con un equipo de este tipo solo se puede llevar a cabo por personas que sean capaces de trabajar correctamente y con fiabilidad y respetar los requisitos del trabajo.

- Aquellas personas cuya capacidad de reacción esté mermada negativamente p. ej. por el consumo de drogas, alcohol o medicación tienen prohibido el manejo del equipo.
- Siempre deberá ser aplicable la normativa laboral o relativa a la edad vigente en el lugar de explotación.



#### Peligro para usuarios sin formación

Un funcionamiento inadecuado puede causar lesiones o daños. Tan solo aquellas personas con la formación, conocimientos y experiencia necesarios pueden utilizar los equipos.

Las **personal delegadas** son aquellas que han recibido una formación adecuada y demostrable en sus tareas y los riesgos correspondientes.

Las **personas competentes** son aquellas capaces de realizar todas las tareas requeridas, identificar los riesgos y evitar que otras personas se vean expuestas a peligros gracias a su formación, conocimientos y experiencia, así como sus conocimientos de detalles específicos.

### 1.7.5 Señales de alarma

El equipo ofrece varias posibilidades para la señalización de las condiciones de alarma, sin embargo, no para las situaciones peligrosas. La señalización puede ser óptica (en el display como texto), acústica (zumbador) o electrónica (pin/salida de estado de una interfaz analógica). Todas las alarmas causarán que el dispositivo apague la salida DC.

El significado de las señales son las siguientes:

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Señal <b>OT</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrecalentamiento del equipo</li> <li>• La salida DC se apagará</li> <li>• No crítico</li> </ul>                                                                                                                                     |
| Señal <b>OVP</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apagado por sobretensión de la salida DC debido a alta tensión accediendo al dispositivo o generada por el propio dispositivo debido a una avería</li> <li>• Crítico. El dispositivo y/o la carga podrían resultar dañadas</li> </ul> |
| Señal <b>OCP</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apagado de la salida DC debido a un exceso del límite preestablecido</li> <li>• No es crítico, protege la carga o fuente de un consumo de corriente excesivo</li> </ul>                                                               |
| Señal <b>OPP</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apagado de la salida DC debido a un exceso del límite preestablecido</li> <li>• No es crítico, protege la carga de un consumo eléctrico excesivo</li> </ul>                                                                           |
| Señal <b>PF</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apagado de la salida DC debido a una subtensión AC o a una avería en la entrada AC.</li> <li>• Crítico por sobretensión. El circuito de entrada AC podría resultar dañado</li> </ul>                                                  |

## 1.8 Información técnica

### 1.8.1 Funcionamiento homologado

- Usar únicamente dentro de edificios secos
- Temperatura ambiente 0-50 °C
- Altitud de funcionamiento: máx. 2000 m sobre el nivel del mar
- Máx. humedad relativa del 80 %, sin condensación

### 1.8.2 Información técnica general

Display: Pantalla táctil TFT a color con Gorilla Glass, 4.3", 480 x 272 píxeles, capacitiva

Controles: 2 mandos rotatorios con funciones de botón pulsador, 2 botones pulsadores

Los valores nominales del dispositivo determinan los rangos máximos ajustables

### 1.8.3 Información técnica específica

| 1000 W                                                                           | Modelo 2U                                                    |                                                 |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                  | PSI 9040-40                                                  | PSI 9080-40                                     | PSI 9200-15                                      |
| <b>Entrada AC</b>                                                                |                                                              |                                                 |                                                  |
| Rango de tensión                                                                 | 90...264 V AC                                                | 90...264 V AC                                   | 90...264 V AC                                    |
| Conexión                                                                         | Monofase,N,PE                                                | Monofase,N,PE                                   | Monofase,N,PE                                    |
| Frecuencia                                                                       | 45-65 Hz                                                     | 45-65 Hz                                        | 45-65 Hz                                         |
| Fusible                                                                          | T16 A                                                        | T16 A                                           | T16 A                                            |
| Corriente de fuga                                                                | < 3,5 mA                                                     | < 3,5 mA                                        | < 3,5 mA                                         |
| Factor de potencia                                                               | ~ 0,99                                                       | ~ 0,99                                          | ~ 0,99                                           |
| <b>Salida DC</b>                                                                 |                                                              |                                                 |                                                  |
| Máx. tensión de salida U <sub>Max</sub>                                          | 40 V                                                         | 80 V                                            | 200 V                                            |
| Máx. corriente de salida I <sub>Max</sub>                                        | 40 A                                                         | 40 A                                            | 15 A                                             |
| Máx. potencia de salida P <sub>Max</sub>                                         | 1000 W                                                       | 1000 W                                          | 1000 W                                           |
| Rango protección (sobretensión)                                                  | 0...44 V                                                     | 0...88 V                                        | 0...220 V                                        |
| Rango protección (sobrecorriente)                                                | 0...44 A                                                     | 0...44 A                                        | 0...16,5 A                                       |
| Rango protección (sobrepotencia)                                                 | 0...1100 W                                                   | 0...1100 W                                      | 0...1100 W                                       |
| Capacitancia de salida (estándar)                                                | 5440 µF                                                      | 5440 µF                                         | 800 µF                                           |
| Capacitancia de salida (HS)                                                      | 86 µF                                                        | 86 µF                                           | 40 µF                                            |
| Coeficiente de temperatura para valores establecidos Δ/K                         | Tensión / corriente: 100 ppm                                 |                                                 |                                                  |
| <b>Regulación de tensión</b>                                                     |                                                              |                                                 |                                                  |
| Rango de ajuste                                                                  | 0...40 V                                                     | 0...80 V                                        | 0...200 V                                        |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 ± 5°C)                                            | < 0,1% U <sub>Nom</sub>                                      | < 0,1% U <sub>Nom</sub>                         | < 0,1% U <sub>Nom</sub>                          |
| Regulación de red en ±10% ΔU <sub>AC</sub>                                       | < 0,02% U <sub>Nom</sub>                                     | < 0,02% U <sub>Nom</sub>                        | < 0,02% U <sub>Nom</sub>                         |
| Regulación carga en 0...100 % ΔU                                                 | < 0,05% U <sub>Nom</sub>                                     | < 0,05% U <sub>Nom</sub>                        | < 0,05% U <sub>Nom</sub>                         |
| Tiempo de subida 10...90%                                                        | Máx. 30 ms                                                   | Máx. 30 ms                                      | Máx. 30 ms                                       |
| Tiempo de respuesta después de una fase de carga                                 | < 1,5 ms                                                     | < 1,5 ms                                        | < 1,5 ms                                         |
| Display: resolución                                                              | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados» |                                                 |                                                  |
| Display: Precisión <sup>(3)</sup>                                                | ≤ 0,2% U <sub>Nom</sub>                                      | ≤ 0,2% U <sub>Nom</sub>                         | ≤ 0,2% U <sub>Nom</sub>                          |
| Ondulación <sup>(2)</sup>                                                        | < 114 mV <sub>PP</sub><br>< 8 mV <sub>RMS</sub>              | < 114 mV <sub>PP</sub><br>< 8 mV <sub>RMS</sub> | < 164 mV <sub>PP</sub><br>< 34 mV <sub>RMS</sub> |
| Compensación de detección remota                                                 | Máx. 5% U <sub>Nom</sub>                                     | Máx. 5% U <sub>Nom</sub>                        | Máx. 5% U <sub>Nom</sub>                         |
| Tiempo de caída de tensión de salida (sin carga) después de apagado de salida DC | -                                                            | -                                               | Caída del 100 % a <60 V: menos de 10 s           |
| <b>Regulación de corriente</b>                                                   |                                                              |                                                 |                                                  |
| Rango de ajuste                                                                  | 0...40 A                                                     | 0...40 A                                        | 0...15 A                                         |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 ± 5°C)                                            | < 0.2% I <sub>Nom</sub>                                      | < 0.2% I <sub>Nom</sub>                         | < 0.2% I <sub>Nom</sub>                          |
| Regulación de red en ±10% ΔU <sub>AC</sub>                                       | < 0.05% I <sub>Nom</sub>                                     | < 0.05% I <sub>Nom</sub>                        | < 0.05% I <sub>Nom</sub>                         |
| Regulación carga a 0...100 % ΔU <sub>OUT</sub>                                   | < 0.15% I <sub>Nom</sub>                                     | < 0.15% I <sub>Nom</sub>                        | < 0.15% I <sub>Nom</sub>                         |
| Ondulación <sup>(2)</sup>                                                        | < 3,7 mA <sub>RMS</sub>                                      | < 3,7 mA <sub>RMS</sub>                         | < 2,2 mA <sub>RMS</sub>                          |
| Display: resolución                                                              | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados» |                                                 |                                                  |
| Display: Precisión <sup>(3)</sup>                                                | ≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>                                      | ≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>                         | ≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>                          |
| <b>Regulación de potencia</b>                                                    |                                                              |                                                 |                                                  |
| Rango de ajuste                                                                  | 0...1000 W                                                   | 0...1000 W                                      | 0...1000 W                                       |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 ± 5°C)                                            | < 1% P <sub>Nom</sub>                                        | < 1% P <sub>Nom</sub>                           | < 1% P <sub>Nom</sub>                            |
| Regulación red en ±10% ΔU <sub>AC</sub>                                          | < 0,05% P <sub>Nom</sub>                                     | < 0,05% P <sub>Nom</sub>                        | < 0,05% P <sub>Nom</sub>                         |
| Regulación carga en 10-90% ΔU <sub>OUT</sub> * ΔI <sub>OUT</sub>                 | < 0,75% P <sub>Nom</sub>                                     | < 0,75% P <sub>Nom</sub>                        | < 0,75% P <sub>Nom</sub>                         |

(1) Relativo al valor nominal, la precisión define la desviación máxima entre un valor ajustado y el valor (real) auténtico.

Por ejemplo: un modelo de 80 V tiene una precisión de tensión mín. del 0,1 %, es decir, 80 mV. Cuando se ajusta la tensión a 5 V, el valor real de desvío permitido es de máx. 80 mV, lo que significa que se encontrará entre 4,92 V y 5,08 V.

(2) valor RMS: LF 0...300 kHz, valor PP: HF 0...20 MHz

(3) El error de display se añade al error del valor real relativo de la salida DC

| 1000 W                                         | Modelo 2U                                                                                                                        |                      |                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                                | PSI 9040-40                                                                                                                      | PSI 9080-40          | PSI 9200-15          |
| <b>Regulación de potencia</b>                  |                                                                                                                                  |                      |                      |
| Display: resolución                            | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados»                                                                     |                      |                      |
| Display: Precisión <sup>(2)</sup>              | $\leq 0.8\% P_{Nom}$                                                                                                             | $\leq 0.8\% P_{Nom}$ | $\leq 0.8\% P_{Nom}$ |
| Eficacia <sup>(5)</sup>                        | ~92%                                                                                                                             | ~92%                 | ~93 %                |
| <b>Regulación de resistencia interna</b>       |                                                                                                                                  |                      |                      |
| Rango de ajuste                                | 0...30 $\Omega$                                                                                                                  | 0...60 $\Omega$      | 0...400 $\Omega$     |
| Precisión <sup>(1)</sup>                       | $\leq 2\%$ de resistencia máx. $\pm 0,3\%$ de corriente máxima                                                                   |                      |                      |
| Display: resolución                            | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados»                                                                     |                      |                      |
| <b>Interfaz analógica <sup>(3)</sup></b>       |                                                                                                                                  |                      |                      |
| Entradas de valores de referencia              | U, I, P, R                                                                                                                       |                      |                      |
| Salida de valor real                           | U, I                                                                                                                             |                      |                      |
| Señales de control                             | DC on/off, control remoto on/off, modo resistencia on/off                                                                        |                      |                      |
| Señales de estado                              | CV, OVP, OT                                                                                                                      |                      |                      |
| Aislamiento galvánico dispositivo              | Máx. 1.500 V DC                                                                                                                  |                      |                      |
| Frecuencia de muestreo E/S                     | 500 Hz                                                                                                                           |                      |                      |
| <b>Aislamiento</b>                             |                                                                                                                                  |                      |                      |
| Salida (DC) a carcasa (PE)                     | DC negativo: máx. permanente $\pm 400$ V<br>DC positivo: máx. permanente $\pm 400$ V + tensión de salida                         |                      |                      |
| Entrada (AC) a salida (DC)                     | Máx. 2500 V, corto plazo                                                                                                         |                      |                      |
| <b>Otros</b>                                   |                                                                                                                                  |                      |                      |
| Refrigeración                                  | Temperatura controlada por ventiladores, entrada delantera, salida trasera                                                       |                      |                      |
| Temperatura ambiente                           | 0... 50 °C                                                                                                                       |                      |                      |
| Temperatura de almacenamiento                  | -20...70 °C                                                                                                                      |                      |                      |
| Humedad                                        | < 80 %, sin condensación                                                                                                         |                      |                      |
| Estándares                                     | EN 61010, EN 61326                                                                                                               |                      |                      |
| Categoría de sobretensión                      | 2                                                                                                                                |                      |                      |
| Clase de protección                            | 1                                                                                                                                |                      |                      |
| Grado de contaminación                         | 2                                                                                                                                |                      |                      |
| Altitud de funcionamiento                      | < 2000 m                                                                                                                         |                      |                      |
| <b>Interfaces digitales</b>                    |                                                                                                                                  |                      |                      |
| Destacado                                      | 1 USB-B para comunicación, 1 USB-A para funciones, 1 GPIB (solo opción 3W)                                                       |                      |                      |
| Ranura (versión estándar)                      | opcional: CAN, CANopen, Profibus, Profinet, RS232, Ethernet, ModBus TCP                                                          |                      |                      |
| Aislamiento galvánico dispositivo              | Máx. 1.500 V DC                                                                                                                  |                      |                      |
| <b>Terminales</b>                              |                                                                                                                                  |                      |                      |
| Traseros                                       | Bus Share, salida DC, entrada AC, detección remota, interfaz analógica, USB-B, bus maestro-esclavo, ranura de módulo de interfaz |                      |                      |
| Delanteros                                     | USB-A                                                                                                                            |                      |                      |
| <b>Dimensiones</b>                             |                                                                                                                                  |                      |                      |
| Carcasa (An. x Al. x Prof.)                    | 19" x 2U x 463 mm                                                                                                                |                      |                      |
| Total (An. x Al. x Prof.)                      | 483 x 88 x mín. 535 mm (dependiendo de tipo de terminal de salida DC)                                                            |                      |                      |
| <b>Peso</b>                                    | ~ 12 kg                                                                                                                          | ~ 12 kg              | ~ 12 kg              |
| <b>Nº prod. modelo estándar <sup>(4)</sup></b> | 06230319                                                                                                                         | 06230304             | 06230305             |
| <b>Nº prod. modelo HS <sup>(4)</sup></b>       | 06730319                                                                                                                         | 06730304             | 06730305             |

(1) Relativo al valor nominal, la precisión define la desviación máxima entre un valor ajustado y el valor (real) auténtico.

(2) El error de display se añade al error del valor real relativo de la salida DC

(3) Para especificaciones técnicas de la interfaz analógica, véase «3.5.4.4 Especificación de la interfaz analógica» en página 58

(4) Nº prod. de la versión básica, dispositivos con opciones tendrán una numeración diferente

(5) Valor típico a una tensión de salida del 100% y una potencia del 100 %

| 1000 W                                                                           | Modelo 2U                                                    |                                                  |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                  | PSI 9360-10                                                  | PSI 9500-06                                      | PSI 9750-04                                      |
| <b>Entrada AC</b>                                                                |                                                              |                                                  |                                                  |
| Rango de tensión                                                                 | 90...264 V AC                                                | 90...264 V AC                                    | 90...264 V AC                                    |
| Conexión                                                                         | Monofase,N,PE                                                | Monofase,N,PE                                    | Monofase,N,PE                                    |
| Frecuencia                                                                       | 45-65 Hz                                                     | 45-65 Hz                                         | 45-65 Hz                                         |
| Fusible                                                                          | T16 A                                                        | T16 A                                            | T16 A                                            |
| Corriente de fuga                                                                | < 3,5 mA                                                     | < 3,5 mA                                         | < 3,5 mA                                         |
| Factor de potencia                                                               | ~ 0,99                                                       | ~ 0,99                                           | ~ 0,99                                           |
| <b>Salida DC</b>                                                                 |                                                              |                                                  |                                                  |
| Máx. tensión de salida U <sub>Max</sub>                                          | 360 V                                                        | 500 V                                            | 750 V                                            |
| Máx. corriente de salida I <sub>Max</sub>                                        | 10 A                                                         | 6 A                                              | 4 A                                              |
| Máx. potencia de salida P <sub>Max</sub>                                         | 1000 W                                                       | 1000 W                                           | 1000 W                                           |
| Rango protección (sobretensión)                                                  | 0...396 V                                                    | 0...550 V                                        | 0...825 V                                        |
| Rango protección (sobrecorriente)                                                | 0...11 A                                                     | 0...6,6 A                                        | 0...4,4 A                                        |
| Rango protección (sobrepotencia)                                                 | 0...1100 W                                                   | 0...1100 W                                       | 0...1100 W                                       |
| Capacitancia de salida (estándar)                                                | 330 µF                                                       | 120 µF                                           | 40 µF                                            |
| Capacitancia de salida (HS)                                                      | 20 µF                                                        | 15 µF                                            | 9 µF                                             |
| Coeficiente de temperatura para valores establecidos Δ/K                         | Tensión / corriente: 100 ppm                                 |                                                  |                                                  |
| <b>Regulación de tensión</b>                                                     |                                                              |                                                  |                                                  |
| Rango de ajuste                                                                  | 0...360 V                                                    | 0...500 V                                        | 0...750 V                                        |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 ± 5°C)                                            | < 0,1% U <sub>Nom</sub>                                      | < 0,1% U <sub>Nom</sub>                          | < 0,1% U <sub>Nom</sub>                          |
| Regulación de red en ±10% ΔU <sub>AC</sub>                                       | < 0,02% U <sub>Nom</sub>                                     | < 0,02% U <sub>Nom</sub>                         | < 0,02% U <sub>Nom</sub>                         |
| Regulación carga en 0...100 % ΔU                                                 | < 0,05% U <sub>Nom</sub>                                     | < 0,05% U <sub>Nom</sub>                         | < 0,05% U <sub>Nom</sub>                         |
| Tiempo de subida 10...90%                                                        | Máx. 30 ms                                                   | Máx. 30 ms                                       | Máx. 30 ms                                       |
| Tiempo de respuesta después de una fase de carga                                 | < 1,5 ms                                                     | < 1,5 ms                                         | < 1,5 ms                                         |
| Display: resolución                                                              | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados» |                                                  |                                                  |
| Display: Precisión <sup>(3)</sup>                                                | ≤ 0,2% U <sub>Nom</sub>                                      | ≤ 0,2% U <sub>Nom</sub>                          | ≤ 0,2% U <sub>Nom</sub>                          |
| Ondulación <sup>(2)</sup>                                                        | < 210 mV <sub>PP</sub><br>< 59 mV <sub>RMS</sub>             | < 190 mV <sub>PP</sub><br>< 48 mV <sub>RMS</sub> | < 212 mV <sub>PP</sub><br>< 60 mV <sub>RMS</sub> |
| Compensación de detección remota                                                 | Máx. 5% U <sub>Nom</sub>                                     | Máx. 5% U <sub>Nom</sub>                         | Máx. 5% U <sub>Nom</sub>                         |
| Tiempo de caída de tensión de salida (sin carga) después de apagado de salida DC | Caída del 100 % a <60 V: menos de 10 s                       |                                                  |                                                  |
| <b>Regulación de corriente</b>                                                   |                                                              |                                                  |                                                  |
| Rango de ajuste                                                                  | 0...10 A                                                     | 0...6 A                                          | 0...4 A                                          |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 ± 5°C)                                            | < 0.2% I <sub>Nom</sub>                                      | < 0.2% I <sub>Nom</sub>                          | < 0.2% I <sub>Nom</sub>                          |
| Regulación red en ±10% ΔU <sub>AC</sub>                                          | < 0.05% I <sub>Nom</sub>                                     | < 0.05% I <sub>Nom</sub>                         | < 0.05% I <sub>Nom</sub>                         |
| Regulación carga a 0...100 % ΔU <sub>OUT</sub>                                   | < 0.15% I <sub>Nom</sub>                                     | < 0.15% I <sub>Nom</sub>                         | < 0.15% I <sub>Nom</sub>                         |
| Ondulación <sup>(2)</sup>                                                        | < 1,6 mA <sub>RMS</sub>                                      | < 0,5 mA <sub>RMS</sub>                          | < 0,3 mA <sub>RMS</sub>                          |
| Display: resolución                                                              | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados» |                                                  |                                                  |
| Display: Precisión <sup>(3)</sup>                                                | ≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>                                      | ≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>                          | ≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>                          |
| <b>Regulación de potencia</b>                                                    |                                                              |                                                  |                                                  |
| Rango de ajuste                                                                  | 0...1000 W                                                   | 0...1000 W                                       | 0...1000 W                                       |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 ± 5°C)                                            | < 1% P <sub>Nom</sub>                                        | < 1% P <sub>Nom</sub>                            | < 1% P <sub>Nom</sub>                            |
| Regulación red en ±10% ΔU <sub>AC</sub>                                          | < 0,05% P <sub>Nom</sub>                                     | < 0,05% P <sub>Nom</sub>                         | < 0,05% P <sub>Nom</sub>                         |
| Regulación carga en 10-90 % ΔU <sub>OUT</sub> * ΔI <sub>OUT</sub>                | < 0,75% P <sub>Nom</sub>                                     | < 0,75% P <sub>Nom</sub>                         | < 0,75% P <sub>Nom</sub>                         |

(1) Relativo al valor nominal, la precisión define la desviación máxima entre un valor ajustado y el valor (real) auténtico.

Por ejemplo: un modelo de 80 V tiene una precisión de tensión mín. del 0,1 %, es decir, 80 mV. Cuando se ajusta la tensión a 5 V, el valor real de desvío permitido es de máx. 80 mV, lo que significa que se encontrará entre 4,92 V y 5,08 V.

(2) valor RMS: LF 0...300 kHz, valor PP: HF 0...20 MHz

(3) El error de display se añade al error del valor real relativo de la salida DC

| 1000 W                                         | Modelo 2U                                                                                                                        |                             |                             |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                                                | PSI 9360-10                                                                                                                      | PSI 9500-06                 | PSI 9750-04                 |
| <b>Regulación de potencia</b>                  |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Display: resolución                            | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados»                                                                     |                             |                             |
| Display: Precisión <sup>(2)</sup>              | $\leq 0.8\% P_{\text{Nom}}$                                                                                                      | $\leq 0.8\% P_{\text{Nom}}$ | $\leq 0.8\% P_{\text{Nom}}$ |
| Eficacia <sup>(5)</sup>                        | ~93 %                                                                                                                            | ~93 %                       | ~93 %                       |
| <b>Regulación de resistencia interna</b>       |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Rango de ajuste                                | 0...1080 $\Omega$                                                                                                                | 0...2500 $\Omega$           | 0...5625 $\Omega$           |
| Precisión <sup>(1)</sup>                       | $\leq 2\%$ de resistencia máx. $\pm 0,3\%$ de corriente máxima                                                                   |                             |                             |
| Display: resolución                            | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados»                                                                     |                             |                             |
| <b>Interfaz analógica <sup>(3)</sup></b>       |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Entradas valores de referencia                 | U, I, P, R                                                                                                                       |                             |                             |
| Salida de valor real                           | U, I                                                                                                                             |                             |                             |
| Señales de control                             | DC on/off, control remoto on/off, modo resistencia on/off                                                                        |                             |                             |
| Señales de estado                              | CV, OVP, OT                                                                                                                      |                             |                             |
| Aislamiento galvánico dispositivo              | Máx. 1.500 V DC                                                                                                                  |                             |                             |
| Frecuencia de muestreo E/S                     | 500 Hz                                                                                                                           |                             |                             |
| <b>Aislamiento</b>                             |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Salida (DC) a carcasa (PE)                     | DC negativo: máx. permanente $\pm 400$ V<br>DC positivo: máx. permanente $\pm 400$ V + tensión de salida                         |                             |                             |
| Entrada (AC) a salida (DC)                     | Máx. 2500 V, corto plazo                                                                                                         |                             |                             |
| <b>Otros</b>                                   |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Refrigeración                                  | Temperatura controlada por ventiladores, entrada delantera, salida trasera                                                       |                             |                             |
| Temperatura ambiente                           | 0... 50 °C                                                                                                                       |                             |                             |
| Temperatura de almacenamiento                  | -20...70 °C                                                                                                                      |                             |                             |
| Humedad                                        | < 80 %, sin condensación                                                                                                         |                             |                             |
| Estándares                                     | EN 61010, EN 61326                                                                                                               |                             |                             |
| Categoría de sobretensión                      | 2                                                                                                                                |                             |                             |
| Clase de protección                            | 1                                                                                                                                |                             |                             |
| Grado de contaminación                         | 2                                                                                                                                |                             |                             |
| Altitud de funcionamiento                      | < 2000 m                                                                                                                         |                             |                             |
| <b>Interfaces digitales</b>                    |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Destacado                                      | 1 USB-B para comunicación, 1 USB-A para funciones, 1 GPIB (solo opción 3W)                                                       |                             |                             |
| Ranura (versión estándar)                      | opcional: CAN, CANopen, Profibus, Profinet, RS232, Ethernet, ModBus TCP                                                          |                             |                             |
| Aislamiento galvánico dispositivo              | Máx. 1.500 V DC                                                                                                                  |                             |                             |
| <b>Terminales</b>                              |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Traseros                                       | Bus Share, salida DC, entrada AC, detección remota, interfaz analógica, USB-B, bus maestro-esclavo, ranura de módulo de interfaz |                             |                             |
| Delanteros                                     | USB-A                                                                                                                            |                             |                             |
| <b>Dimensiones</b>                             |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Carcasa (An. x Al. x Prof.)                    | 19" x 2U x 463 mm                                                                                                                |                             |                             |
| Total (An. x Al. x Prof.)                      | 483 x 88 x mín. 535 mm (dependiendo de tipo de terminal de salida DC)                                                            |                             |                             |
| <b>Peso</b>                                    | ~ 12 kg                                                                                                                          | ~ 12 kg                     | ~ 12 kg                     |
| <b>Nº prod. modelo estándar <sup>(4)</sup></b> | 06230306                                                                                                                         | 06230307                    | 06230308                    |
| <b>Nº prod. modelo HS <sup>(4)</sup></b>       | 06730306                                                                                                                         | 06730307                    | 06730308                    |

(1) Relativo al valor nominal, la precisión define la desviación máxima entre un valor ajustado y el valor (real) auténtico.

(2) El error de display se añade al error del valor real relativo de la salida DC

(3) Para especificaciones técnicas de la interfaz analógica, véase «3.5.4.4 Especificación de la interfaz analógica» en página 58

(4) Nº prod. de la versión básica, dispositivos con opciones tendrán una numeración diferente

(5) Valor típico a una tensión de salida del 100% y una potencia del 100 %

| 1500 W                                                                  | Modelo 2U                                                    |                                                 |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                         | PSI 9040-60                                                  | PSI 9080-60                                     | PSI 9200-25                                      |
| <b>Entrada AC</b>                                                       |                                                              |                                                 |                                                  |
| Rango de tensión                                                        | 90...264 V AC                                                | 90...264 V AC                                   | 90...264 V AC                                    |
| - con reducción adicional                                               | 90...150 V AC                                                | 90...150 V AC                                   | 90...150 V AC                                    |
| Conexión                                                                | Monofase,N,PE                                                | Monofase,N,PE                                   | Monofase,N,PE                                    |
| Frecuencia                                                              | 45-65 Hz                                                     | 45-65 Hz                                        | 45-65 Hz                                         |
| Fusible                                                                 | T16 A                                                        | T16 A                                           | T16 A                                            |
| Corriente de fuga                                                       | < 3,5 mA                                                     | < 3,5 mA                                        | < 3,5 mA                                         |
| Factor de potencia                                                      | ~ 0,99                                                       | ~ 0,99                                          | ~ 0,99                                           |
| <b>Salida DC</b>                                                        |                                                              |                                                 |                                                  |
| Máx. tensión de salida U <sub>Max</sub>                                 | 40 V                                                         | 80 V                                            | 200 V                                            |
| Máx. corriente de salida I <sub>Max</sub>                               | 60 A                                                         | 60 A                                            | 25 A                                             |
| Máx. potencia de salida P <sub>Max</sub>                                | 1500 W                                                       | 1500 W                                          | 1500 W                                           |
| Máx. potencia de salida P <sub>Max</sub> con reducción                  | 1000 W                                                       | 1000 W                                          | 1000 W                                           |
| Rango protección (sobretensión)                                         | 0...44 V                                                     | 0...88 V                                        | 0...220 V                                        |
| Rango protección (sobrecorriente)                                       | 0...66 A                                                     | 0...66 A                                        | 0...27,5 A                                       |
| Rango protección (sobrepotencia)                                        | 0...1650 W                                                   | 0...1650 W                                      | 0...1650 W                                       |
| Capacitancia de salida (estándar)                                       | 5440 µF                                                      | 5440 µF                                         | 800 µF                                           |
| Capacitancia de salida (HS)                                             | 86 µF                                                        | 86 µF                                           | 40 µF                                            |
| Coefficiente de temperatura para valores establecidos Δ/K               | Tensión / corriente: 100 ppm                                 |                                                 |                                                  |
| <b>Regulación de tensión</b>                                            |                                                              |                                                 |                                                  |
| Rango de ajuste                                                         | 0..40 V                                                      | 0...80 V                                        | 0...200 V                                        |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 ± 5°C)                                   | < 0,1% U <sub>Nom</sub>                                      | < 0,1% U <sub>Nom</sub>                         | < 0,1% U <sub>Nom</sub>                          |
| Regulación red en ±10% ΔU <sub>AC</sub>                                 | < 0,02% U <sub>Nom</sub>                                     | < 0,02% U <sub>Nom</sub>                        | < 0,02% U <sub>Nom</sub>                         |
| Regulación carga en 0...100 % ΔU                                        | < 0,05% U <sub>Nom</sub>                                     | < 0,05% U <sub>Nom</sub>                        | < 0,05% U <sub>Nom</sub>                         |
| Tiempo de subida 10...90%                                               | Máx. 30 ms                                                   | Máx. 30 ms                                      | Máx. 30 ms                                       |
| Respuesta después fase de carga                                         | < 1,5 ms                                                     | < 1,5 ms                                        | < 1,5 ms                                         |
| Display: resolución                                                     | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados» |                                                 |                                                  |
| Display: Precisión <sup>(3)</sup>                                       | ≤ 0,2% U <sub>Nom</sub>                                      | ≤ 0,2% U <sub>Nom</sub>                         | ≤ 0,2% U <sub>Nom</sub>                          |
| Ondulación <sup>(2)</sup>                                               | < 114 mV <sub>PP</sub><br>< 8 mV <sub>RMS</sub>              | < 114 mV <sub>PP</sub><br>< 8 mV <sub>RMS</sub> | < 164 mV <sub>PP</sub><br>< 34 mV <sub>RMS</sub> |
| Compensación de detección remota                                        | Máx. 5% U <sub>Nom</sub>                                     | Máx. 5% U <sub>Nom</sub>                        | Máx. 5% U <sub>Nom</sub>                         |
| Tiempo de caída: tensión salida (sin carga) después apagado (salida DC) | -                                                            | -                                               | Caída del 100 % a <60 V: menos de 10 s           |
| <b>Regulación de corriente</b>                                          |                                                              |                                                 |                                                  |
| Rango de ajuste                                                         | 0...60 A                                                     | 0...60 A                                        | 0...25 A                                         |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 ± 5°C)                                   | < 0.2% I <sub>Nom</sub>                                      | < 0.2% I <sub>Nom</sub>                         | < 0.2% I <sub>Nom</sub>                          |
| Regulación red en ±10% ΔU <sub>AC</sub>                                 | < 0.05% I <sub>Nom</sub>                                     | < 0.05% I <sub>Nom</sub>                        | < 0.05% I <sub>Nom</sub>                         |
| Regulación carga a 0...100 % ΔU <sub>OUT</sub>                          | < 0.15% I <sub>Nom</sub>                                     | < 0.15% I <sub>Nom</sub>                        | < 0.15% I <sub>Nom</sub>                         |
| Ondulación <sup>(2)</sup>                                               | < 5,6 mA <sub>RMS</sub>                                      | < 5,6 mA <sub>RMS</sub>                         | < 1,3 mA <sub>RMS</sub>                          |
| Display: resolución                                                     | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados» |                                                 |                                                  |
| Display: Precisión <sup>(3)</sup>                                       | ≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>                                      | ≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>                         | ≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>                          |
| <b>Regulación de potencia</b>                                           |                                                              |                                                 |                                                  |
| Rango de ajuste                                                         | 0...1500 W                                                   | 0...1500 W                                      | 0...1500 W                                       |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 ± 5°C)                                   | < 1% P <sub>Nom</sub>                                        | < 1% P <sub>Nom</sub>                           | < 1% P <sub>Nom</sub>                            |
| Regulación red en ±10% ΔU <sub>AC</sub>                                 | < 0,05% P <sub>Nom</sub>                                     | < 0,05% P <sub>Nom</sub>                        | < 0,05% P <sub>Nom</sub>                         |
| Regulación carga 10-90 % ΔU <sub>OUT</sub> * ΔI <sub>OUT</sub>          | < 0,75% P <sub>Nom</sub>                                     | < 0,75% P <sub>Nom</sub>                        | < 0,75% P <sub>Nom</sub>                         |

(1) Relativo al valor nominal, la precisión define la desviación máxima entre un valor ajustado y el valor (real) auténtico.

Por ejemplo: un modelo de 80 V tiene una precisión de tensión mín. del 0,1 %, es decir, 80 mV. Cuando se ajusta la tensión a 5 V, el valor real de desvío permitido es de máx. 80 mV, lo que significa que se encontrará entre 4,92 V y 5,08 V.

(2) valor RMS: LF 0...300 kHz, valor PP: HF 0...20 MHz

(3) El error de display se añade al error del valor real relativo de la salida DC

| 1500 W                                         | Modelo 2U                                                                                                                        |                             |                             |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                                                | PSI 9040-60                                                                                                                      | PSI 9080-60                 | PSI 9200-25                 |
| <b>Regulación de potencia</b>                  |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Display: resolución                            | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados»                                                                     |                             |                             |
| Display: Precisión <sup>(2)</sup>              | $\leq 0.8\% P_{\text{Nom}}$                                                                                                      | $\leq 0.8\% P_{\text{Nom}}$ | $\leq 0.7\% P_{\text{Nom}}$ |
| Eficacia <sup>(5)</sup>                        | ~92%                                                                                                                             | ~92%                        | ~93 %                       |
| <b>Regulación de resistencia interna</b>       |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Rango de ajuste                                | 0...20 $\Omega$                                                                                                                  | 0...40 $\Omega$             | 0...240 $\Omega$            |
| Precisión <sup>(1)</sup>                       | $\leq 2\%$ de resistencia máx. $\pm 0,3\%$ de corriente máxima                                                                   |                             |                             |
| Display: resolución                            | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados»                                                                     |                             |                             |
| <b>Interfaz analógica <sup>(4)</sup></b>       |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Entradas valores de referencia                 | U, I, P, R                                                                                                                       |                             |                             |
| Salida de valor real                           | U, I                                                                                                                             |                             |                             |
| Señales de control                             | DC on/off, control remoto on/off, modo resistencia on/off                                                                        |                             |                             |
| Señales de estado                              | CV, OVP, OT                                                                                                                      |                             |                             |
| Aislamiento galvánico dispositivo              | Máx. 1.500 V DC                                                                                                                  |                             |                             |
| Frecuencia de muestreo E/S                     | 500 Hz                                                                                                                           |                             |                             |
| <b>Aislamiento</b>                             |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Salida (DC) a carcasa (PE)                     | DC negativo: máx. permanente $\pm 400$ V<br>DC positivo: máx. permanente $\pm 400$ V + tensión de salida                         |                             |                             |
| Entrada (AC) a salida (DC)                     | Máx. 2500 V, corto plazo                                                                                                         |                             |                             |
| <b>Otros</b>                                   |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Refrigeración                                  | Temperatura controlada por ventiladores, entrada delantera, salida trasera                                                       |                             |                             |
| Temperatura ambiente                           | 0... 50 °C                                                                                                                       |                             |                             |
| Temperatura de almacenamiento                  | -20...70 °C                                                                                                                      |                             |                             |
| Humedad                                        | < 80 %, sin condensación                                                                                                         |                             |                             |
| Estándares                                     | EN 61010, EN 61326                                                                                                               |                             |                             |
| Categoría de sobretensión                      | 2                                                                                                                                |                             |                             |
| Clase de protección                            | 1                                                                                                                                |                             |                             |
| Grado de contaminación                         | 2                                                                                                                                |                             |                             |
| Altitud de funcionamiento                      | < 2000 m                                                                                                                         |                             |                             |
| <b>Interfaces digitales</b>                    |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Destacado                                      | 1 USB-B para comunicación, 1 USB-A para funciones, 1 GPIB (solo opción 3W)                                                       |                             |                             |
| Ranura (versión estándar)                      | opcional: CAN, CANopen, Profibus, Profinet, RS232, Ethernet, ModBus TCP                                                          |                             |                             |
| Aislamiento galvánico dispositivo              | Máx. 1.500 V DC                                                                                                                  |                             |                             |
| <b>Terminales</b>                              |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Traseros                                       | Bus Share, salida DC, entrada AC, detección remota, interfaz analógica, USB-B, bus maestro-esclavo, ranura de módulo de interfaz |                             |                             |
| Delanteros                                     | USB-A                                                                                                                            |                             |                             |
| <b>Dimensiones</b>                             |                                                                                                                                  |                             |                             |
| Carcasa (An. x Al. x Prof.)                    | 19" x 2U x 463 mm                                                                                                                |                             |                             |
| Total (An. x Al. x Prof.)                      | 483 x 88 x mín. 535 mm (dependiendo de tipo de terminal de salida DC)                                                            |                             |                             |
| <b>Peso</b>                                    | ~ 12 kg                                                                                                                          | ~ 12 kg                     | ~ 12 kg                     |
| <b>Nº prod. modelo estándar <sup>(4)</sup></b> | 06230320                                                                                                                         | 06230309                    | 06230310                    |
| <b>Nº prod. modelo HS <sup>(4)</sup></b>       | 06730320                                                                                                                         | 06730309                    | 06730310                    |

(1) Relativo al valor nominal, la precisión define la desviación máxima entre un valor ajustado y el valor (real) auténtico.

(2) El error de display se añade al error del valor real relativo de la salida DC

(3) Para especificaciones técnicas de la interfaz analógica, véase «3.5.4.4 Especificación de la interfaz analógica» en página 58

(4) Nº prod. de la versión básica, dispositivos con opciones tendrán una numeración diferente

(5) Valor típico a una tensión de salida del 100% y una potencia del 100 %

| 1500 W                                                               | Modelo 2U                                                    |                                                  |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                      | PSI 9360-15                                                  | PSI 9500-10                                      | PSI 9750-06                                      |
| <b>Entrada AC</b>                                                    |                                                              |                                                  |                                                  |
| Rango de tensión                                                     | 90...264 V AC                                                | 90...264 V AC                                    | 90...264 V AC                                    |
| - con reducción adicional                                            | 90...150 V AC                                                | 90...150 V AC                                    | 90...150 V AC                                    |
| Conexión                                                             | Monofase,N,PE                                                | Monofase,N,PE                                    | Monofase,N,PE                                    |
| Frecuencia                                                           | 45-65 Hz                                                     | 45-65 Hz                                         | 45-65 Hz                                         |
| Fusible                                                              | T16 A                                                        | T16 A                                            | T16 A                                            |
| Corriente de fuga                                                    | < 3,5 mA                                                     | < 3,5 mA                                         | < 3,5 mA                                         |
| Factor de potencia                                                   | ~ 0,99                                                       | ~ 0,99                                           | ~ 0,99                                           |
| <b>Salida DC</b>                                                     |                                                              |                                                  |                                                  |
| Máx. tensión de salida $U_{Max}$                                     | 360 V                                                        | 500 V                                            | 750 V                                            |
| Máx. corriente de salida $I_{Max}$                                   | 15 A                                                         | 10 A                                             | 6 A                                              |
| Máx. potencia de salida $P_{Max}$                                    | 1500 W                                                       | 1500 W                                           | 1500 W                                           |
| Máx. potencia de salida $P_{Max}$ con reducción                      | 1000 W                                                       | 1000 W                                           | 1000 W                                           |
| Rango protección (sobretensión)                                      | 0...396 V                                                    | 0...550 V                                        | 0...825 V                                        |
| Rango protección (sobrecorriente)                                    | 0...16,5 A                                                   | 0...11 A                                         | 0...6,6 A                                        |
| Rango protección (sobrepotencia)                                     | 0...1650 W                                                   | 0...1650 W                                       | 0...1650 W                                       |
| Capacitancia de salida (estándar)                                    | 330 $\mu$ F                                                  | 120 $\mu$ F                                      | 40 $\mu$ F                                       |
| Capacitancia de salida (HS)                                          | 20 $\mu$ F                                                   | 15 $\mu$ F                                       | 9 $\mu$ F                                        |
| Coeficiente de temperatura para valores establecidos $\Delta/K$      | Tensión / corriente: 100 ppm                                 |                                                  |                                                  |
| <b>Regulación de tensión</b>                                         |                                                              |                                                  |                                                  |
| Rango de ajuste                                                      | 0...360 V                                                    | 0...500 V                                        | 0...750 V                                        |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 $\pm$ 5°C)                            | < 0,1% $U_{Nom}$                                             | < 0,1% $U_{Nom}$                                 | < 0,1% $U_{Nom}$                                 |
| Regulación red en $\pm 10\% \Delta U_{AC}$                           | < 0,02% $U_{Nom}$                                            | < 0,02% $U_{Nom}$                                | < 0,02% $U_{Nom}$                                |
| Regulación carga en 0...100 % $\Delta U$                             | < 0,05% $U_{Nom}$                                            | < 0,05% $U_{Nom}$                                | < 0,05% $U_{Nom}$                                |
| Tiempo de subida 10...90%                                            | Máx. 30 ms                                                   | Máx. 30 ms                                       | Máx. 30 ms                                       |
| Respuesta después de fase carga                                      | < 1,5 ms                                                     | < 1,5 ms                                         | < 1,5 ms                                         |
| Display: resolución                                                  | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados» |                                                  |                                                  |
| Display: Precisión <sup>(3)</sup>                                    | $\leq 0,2\% U_{Nom}$                                         | $\leq 0,2\% U_{Nom}$                             | $\leq 0,2\% U_{Nom}$                             |
| Ondulación <sup>(2)</sup>                                            | < 210 mV <sub>PP</sub><br>< 59 mV <sub>RMS</sub>             | < 190 mV <sub>PP</sub><br>< 48 mV <sub>RMS</sub> | < 212 mV <sub>PP</sub><br>< 60 mV <sub>RMS</sub> |
| Compensación de detección remota                                     | Máx. 5% $U_{Nom}$                                            | Máx. 5% $U_{Nom}$                                | Máx. 5% $U_{Nom}$                                |
| Tiempo caída: tensión salida (sin carga) después apagado (salida DC) | Caída del 100 % a <60 V: menos de 10 s                       |                                                  |                                                  |
| <b>Regulación de corriente</b>                                       |                                                              |                                                  |                                                  |
| Rango de ajuste                                                      | 0...15 A                                                     | 0...10 A                                         | 0...6 A                                          |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 $\pm$ 5°C)                            | < 0,2% $I_{Nom}$                                             | < 0,2% $I_{Nom}$                                 | < 0,2% $I_{Nom}$                                 |
| Regulación red en $\pm 10\% \Delta U_{AC}$                           | < 0,05% $I_{Nom}$                                            | < 0,05% $I_{Nom}$                                | < 0,05% $I_{Nom}$                                |
| Regulación carga a 0...100 % $\Delta U_{OUT}$                        | < 0,15% $I_{Nom}$                                            | < 0,15% $I_{Nom}$                                | < 0,15% $I_{Nom}$                                |
| Ondulación <sup>(2)</sup>                                            | < 2,4 mA <sub>RMS</sub>                                      | < 0,7 mA <sub>RMS</sub>                          | < 0,5 mA <sub>RMS</sub>                          |
| Display: resolución                                                  | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados» |                                                  |                                                  |
| Display: Precisión <sup>(3)</sup>                                    | $\leq 0,2\% I_{Nom}$                                         | $\leq 0,2\% I_{Nom}$                             | $\leq 0,2\% I_{Nom}$                             |
| <b>Regulación de potencia</b>                                        |                                                              |                                                  |                                                  |
| Rango de ajuste                                                      | 0...1500 W                                                   | 0...1500 W                                       | 0...1500 W                                       |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 $\pm$ 5°C)                            | < 1% $P_{Nom}$                                               | < 1% $P_{Nom}$                                   | < 1% $P_{Nom}$                                   |
| Regulación red en $\pm 10\% \Delta U_{AC}$                           | < 0,05% $P_{Nom}$                                            | < 0,05% $P_{Nom}$                                | < 0,05% $P_{Nom}$                                |
| Regulación carga en 10-90 % $\Delta U_{OUT}$ * $\Delta I_{OUT}$      | < 0,75% $P_{Nom}$                                            | < 0,75% $P_{Nom}$                                | < 0,75% $P_{Nom}$                                |

(1) Relativo al valor nominal, la precisión define la desviación máxima entre un valor ajustado y el valor (real) auténtico.

Por ejemplo: un modelo de 80 V tiene una precisión de tensión mín. del 0,1 %, es decir, 80 mV. Cuando se ajusta la tensión a 5 V, el valor real de desvío permitido es de máx. 80 mV, lo que significa que se encontrará entre 4,92 V y 5,08 V.

(2) valor RMS: LF 0...300 kHz, valor PP: HF 0...20 MHz

(3) El error de display se añade al error del valor real relativo de la salida DC

| 1500 W                                         | Modelo 2U                                                                                                                        |                             |                              |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|                                                | PSI 9360-15                                                                                                                      | PSI 9500-10                 | PSI 9750-06                  |
| <b>Regulación de potencia</b>                  |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Display: resolución                            | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados»                                                                     |                             |                              |
| Display: Precisión <sup>(2)</sup>              | $\leq 0.7\% P_{\text{Nom}}$                                                                                                      | $\leq 0.8\% P_{\text{Nom}}$ | $\leq 0.85\% P_{\text{Nom}}$ |
| Eficacia <sup>(5)</sup>                        | ~93 %                                                                                                                            | ~93 %                       | ~93 %                        |
| <b>Regulación de resistencia interna</b>       |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Rango de ajuste                                | 0...720 $\Omega$                                                                                                                 | 0...1500 $\Omega$           | 0...3750 $\Omega$            |
| Precisión <sup>(1)</sup>                       | $\leq 2\%$ de resistencia máx. $\pm 0,3\%$ de corriente máxima                                                                   |                             |                              |
| Display: resolución                            | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados»                                                                     |                             |                              |
| <b>Interfaz analógica <sup>(4)</sup></b>       |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Entradas valores de referencia                 | U, I, P, R                                                                                                                       |                             |                              |
| Salida de valor real                           | U, I                                                                                                                             |                             |                              |
| Señales de control                             | DC on/off, control remoto on/off, modo resistencia on/off                                                                        |                             |                              |
| Señales de estado                              | CV, OVP, OT                                                                                                                      |                             |                              |
| Aislamiento galvánico dispositivo              | Máx. 1.500 V DC                                                                                                                  |                             |                              |
| Frecuencia de muestreo E/S                     | 500 Hz                                                                                                                           |                             |                              |
| <b>Aislamiento</b>                             |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Salida (DC) a carcasa (PE)                     | DC negativo: máx. permanente $\pm 400$ V<br>DC positivo: máx. permanente $\pm 400$ V + tensión de salida                         |                             |                              |
| Entrada (AC) a salida (DC)                     | Máx. 2500 V, corto plazo                                                                                                         |                             |                              |
| <b>Otros</b>                                   |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Refrigeración                                  | Temperatura controlada por ventiladores, entrada delantera, salida trasera                                                       |                             |                              |
| Temperatura ambiente                           | 0... 50 °C                                                                                                                       |                             |                              |
| Temperatura de almacenamiento                  | -20...70 °C                                                                                                                      |                             |                              |
| Humedad                                        | < 80 %, sin condensación                                                                                                         |                             |                              |
| Estándares                                     | EN 61010, EN 61326                                                                                                               |                             |                              |
| Categoría de sobretensión                      | 2                                                                                                                                |                             |                              |
| Clase de protección                            | 1                                                                                                                                |                             |                              |
| Grado de contaminación                         | 2                                                                                                                                |                             |                              |
| Altitud de funcionamiento                      | < 2000 m                                                                                                                         |                             |                              |
| <b>Interfaces digitales</b>                    |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Destacado                                      | 1 USB-B para comunicación, 1 USB-A para funciones, 1 GPIB (solo opción 3W)                                                       |                             |                              |
| Ranura (versión estándar)                      | opcional: CAN, CANopen, Profibus, Profinet, RS232, Ethernet, ModBus TCP                                                          |                             |                              |
| Aislamiento galvánico dispositivo              | Máx. 1.500 V DC                                                                                                                  |                             |                              |
| <b>Terminales</b>                              |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Traseros                                       | Bus Share, salida DC, entrada AC, detección remota, interfaz analógica, USB-B, bus maestro-esclavo, ranura de módulo de interfaz |                             |                              |
| Delanteros                                     | USB-A                                                                                                                            |                             |                              |
| <b>Dimensiones</b>                             |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Carcasa (An. x Al. x Prof.)                    | 19" x 2U x 463 mm                                                                                                                |                             |                              |
| Total (An. x Al. x Prof.)                      | 483 x 88 x mín. 535 mm (dependiendo de tipo de terminal de salida DC)                                                            |                             |                              |
| <b>Peso</b>                                    | ~ 12 kg                                                                                                                          | ~ 12 kg                     | ~ 12 kg                      |
| <b>Nº prod. modelo estándar <sup>(4)</sup></b> | 06230311                                                                                                                         | 06230312                    | 06230313                     |
| <b>Nº prod. modelo HS <sup>(4)</sup></b>       | 06730311                                                                                                                         | 06730312                    | 06730313                     |

(1) Relativo al valor nominal, la precisión define la desviación máxima entre un valor ajustado y el valor (real) auténtico.

(2) El error de display se añade al error del valor real relativo de la salida DC

(3) Para especificaciones técnicas de la interfaz analógica, véase «3.5.4.4 Especificación de la interfaz analógica» en página 58

(4) Nº prod. de la versión básica, dispositivos con opciones tendrán una numeración diferente

(5) Valor típico a una tensión de salida del 100% y una potencia del 100 %

| 3000 W                                                                  | Modelo 2U                                                    |                                                 |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                         | PSI 9040-120                                                 | PSI 9080-120                                    | PSI 9200-50                                      |
| <b>Entrada AC</b>                                                       |                                                              |                                                 |                                                  |
| Tensión de entrada                                                      | 180...264 V AC                                               | 180...264 V AC                                  | 180...264 V AC                                   |
| - con reducción adicional                                               | 180...207 V AC                                               | 180...207 V AC                                  | 180...207 V AC                                   |
| Conexión de entrada                                                     | Monofase,N,PE                                                | Monofase,N,PE                                   | Monofase,N,PE                                    |
| Frecuencia de entrada                                                   | 45-65 Hz                                                     | 45-65 Hz                                        | 45-65 Hz                                         |
| Fusible de entrada (interno)                                            | T16 A                                                        | T16 A                                           | T16 A                                            |
| Corriente de fuga                                                       | < 3,5 mA                                                     | < 3,5 mA                                        | < 3,5 mA                                         |
| Factor de potencia                                                      | > 0,99                                                       | > 0,99                                          | > 0,99                                           |
| <b>Salida DC</b>                                                        |                                                              |                                                 |                                                  |
| Máx. tensión de salida U <sub>Max</sub>                                 | 40 V                                                         | 80 V                                            | 200 V                                            |
| Máx. corriente de salida I <sub>Max</sub>                               | 120 A                                                        | 120 A                                           | 50 A                                             |
| Máx. potencia de salida P <sub>Max</sub>                                | 3000 W                                                       | 3.000 W                                         | 3.000 W                                          |
| Máx. potencia de salida P <sub>Max</sub> con reducción                  | 2500 W                                                       | 2500 W                                          | 2500 W                                           |
| Rango protección (sobretensión)                                         | 0...44 V                                                     | 0...88 V                                        | 0...220 V                                        |
| Rango protección (sobrecorriente)                                       | 0...132 A                                                    | 0...132 A                                       | 0...55 A                                         |
| Rango protección (sobrepotencia)                                        | 0...3300 W                                                   | 0...3300 W                                      | 0...3300 W                                       |
| Capacitancia de salida (estándar)                                       | 10880 µF                                                     | 10880 µF                                        | 1600 µF                                          |
| Capacitancia de salida (HS)                                             | 172 µF                                                       | 172 µF                                          | 80 µF                                            |
| Coeficiente de temperatura para valores establecidos Δ/K                | Tensión / corriente: 100 ppm                                 |                                                 |                                                  |
| <b>Regulación de tensión</b>                                            |                                                              |                                                 |                                                  |
| Rango de ajuste                                                         | 0...40 V                                                     | 0...80 V                                        | 0...200 V                                        |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 ± 5°C)                                   | < 0,1% U <sub>Nom</sub>                                      | < 0,1% U <sub>Nom</sub>                         | < 0,1% U <sub>Nom</sub>                          |
| Regulación de red en ±10% ΔU <sub>AC</sub>                              | < 0,02% U <sub>Nom</sub>                                     | < 0,02% U <sub>Nom</sub>                        | < 0,02% U <sub>Nom</sub>                         |
| Regulación carga en 0...100 % ΔU                                        | < 0,05% U <sub>Nom</sub>                                     | < 0,05% U <sub>Nom</sub>                        | < 0,05% U <sub>Nom</sub>                         |
| Tiempo de subida 10...90%                                               | Máx. 30 ms                                                   | Máx. 30 ms                                      | Máx. 30 ms                                       |
| Respuesta después de fase carga                                         | < 1,5 ms                                                     | < 1,5 ms                                        | < 1,5 ms                                         |
| Display: resolución                                                     | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados» |                                                 |                                                  |
| Display: Precisión <sup>(3)</sup>                                       | ≤ 0,2% U <sub>Nom</sub>                                      | ≤ 0,2% U <sub>Nom</sub>                         | ≤ 0,2% U <sub>Nom</sub>                          |
| Ondulación <sup>(2)</sup>                                               | < 114 mV <sub>PP</sub><br>< 8 mV <sub>RMS</sub>              | < 114 mV <sub>PP</sub><br>< 8 mV <sub>RMS</sub> | < 164 mV <sub>PP</sub><br>< 34 mV <sub>RMS</sub> |
| Compensación de detección remota                                        | Máx. 5% U <sub>Nom</sub>                                     | Máx. 5% U <sub>Nom</sub>                        | Máx. 5% U <sub>Nom</sub>                         |
| Tiempo caída: tensión de salida (sin carga) después apagado (salida DC) | -                                                            | -                                               | Caída del 100 % a <60 V: menos de 10 s           |
| <b>Regulación de corriente</b>                                          |                                                              |                                                 |                                                  |
| Rango de ajuste                                                         | 0...120 A                                                    | 0...120 A                                       | 0...50 A                                         |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 ± 5°C)                                   | < 0.2% I <sub>Nom</sub>                                      | < 0.2% I <sub>Nom</sub>                         | < 0.2% I <sub>Nom</sub>                          |
| Regulación red en ±10% ΔU <sub>AC</sub>                                 | < 0.05% I <sub>Nom</sub>                                     | < 0.05% I <sub>Nom</sub>                        | < 0.05% I <sub>Nom</sub>                         |
| Regulación carga a 0...100 % ΔU <sub>OUT</sub>                          | < 0.15% I <sub>Nom</sub>                                     | < 0.15% I <sub>Nom</sub>                        | < 0.15% I <sub>Nom</sub>                         |
| Ondulación <sup>(2)</sup>                                               | < 11 mA <sub>RMS</sub>                                       | < 11 mA <sub>RMS</sub>                          | < 6,5 mA <sub>RMS</sub>                          |
| Display: resolución                                                     | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados» |                                                 |                                                  |
| Display: Precisión <sup>(3)</sup>                                       | ≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>                                      | ≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>                         | ≤ 0.2% I <sub>Nom</sub>                          |
| <b>Regulación de potencia</b>                                           |                                                              |                                                 |                                                  |
| Rango de ajuste                                                         | 0...3000 W                                                   | 0...3000 W                                      | 0...3000 W                                       |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 ± 5°C)                                   | < 1% P <sub>Nom</sub>                                        | < 1% P <sub>Nom</sub>                           | < 1% P <sub>Nom</sub>                            |
| Regulación red en ±10% ΔU <sub>AC</sub>                                 | < 0,05% P <sub>Nom</sub>                                     | < 0,05% P <sub>Nom</sub>                        | < 0,05% P <sub>Nom</sub>                         |
| Regulación carga en 10-90 % ΔU <sub>OUT</sub> * ΔI <sub>OUT</sub>       | < 0,75% P <sub>Nom</sub>                                     | < 0,75% P <sub>Nom</sub>                        | < 0,75% P <sub>Nom</sub>                         |

(1) Relativo al valor nominal, la precisión define la desviación máxima entre un valor ajustado y el valor (real) auténtico.

Por ejemplo: un modelo de 80 V tiene una precisión de tensión mín. del 0,1 %, es decir, 80 mV. Cuando se ajusta la tensión a 5 V, el valor real de desvío permitido es de máx. 80 mV, lo que significa que se encontrará entre 4,92 V y 5,08 V.

(2) valor RMS: LF 0...300 kHz, valor PP: HF 0...20 MHz

(3) El error de display se añade al error del valor real relativo de la salida DC

| 3000 W                                         | Modelo 2U                                                                                                                        |                             |                              |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|                                                | PSI 9040-120                                                                                                                     | PSI 9080-120                | PSI 9200-50                  |
| <b>Regulación de potencia</b>                  |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Display: resolución                            | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados»                                                                     |                             |                              |
| Display: Precisión <sup>(2)</sup>              | $\leq 0.8\% P_{\text{Nom}}$                                                                                                      | $\leq 0.8\% P_{\text{Nom}}$ | $\leq 0.85\% P_{\text{Nom}}$ |
| Eficacia <sup>(5)</sup>                        | ~92%                                                                                                                             | ~92%                        | ~93 %                        |
| <b>Regulación de resistencia interna</b>       |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Rango de ajuste                                | 0...10 $\Omega$                                                                                                                  | 0...20 $\Omega$             | 0...120 $\Omega$             |
| Precisión <sup>(1)</sup>                       | $\leq 2\%$ de resistencia máx. $\pm 0,3\%$ de corriente máxima                                                                   |                             |                              |
| Display: resolución                            | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados»                                                                     |                             |                              |
| <b>Interfaz analógica <sup>(3)</sup></b>       |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Entradas valores de referencia                 | U, I, P, R                                                                                                                       |                             |                              |
| Salida de valor real                           | U, I                                                                                                                             |                             |                              |
| Señales de control                             | DC on/off, control remoto on/off, modo resistencia on/off                                                                        |                             |                              |
| Señales de estado                              | CV, OVP, OT                                                                                                                      |                             |                              |
| Aislamiento galvánico dispositivo              | Máx. 1.500 V DC                                                                                                                  |                             |                              |
| Frecuencia de muestreo de entradas y salidas   | 500 Hz                                                                                                                           |                             |                              |
| <b>Aislamiento</b>                             |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Salida (DC) a carcasa (PE)                     | DC negativo: máx. permanente $\pm 400$ V<br>DC positivo: máx. permanente $\pm 400$ V + tensión de salida                         |                             |                              |
| Entrada (AC) a salida (DC)                     | Máx. 2500 V, corto plazo                                                                                                         |                             |                              |
| <b>Otros</b>                                   |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Refrigeración                                  | Temperatura controlada por ventiladores, entrada delantera, salida trasera                                                       |                             |                              |
| Temperatura ambiente                           | 0... 50 °C                                                                                                                       |                             |                              |
| Temperatura de almacenamiento                  | -20...70 °C                                                                                                                      |                             |                              |
| Humedad                                        | < 80 %, sin condensación                                                                                                         |                             |                              |
| Estándares                                     | EN 61010, EN 61326                                                                                                               |                             |                              |
| Categoría de sobretensión                      | 2                                                                                                                                |                             |                              |
| Clase de protección                            | 1                                                                                                                                |                             |                              |
| Grado de contaminación                         | 2                                                                                                                                |                             |                              |
| Altitud de funcionamiento                      | < 2000 m                                                                                                                         |                             |                              |
| <b>Interfaces digitales</b>                    |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Destacado                                      | 1 USB-B para comunicación, 1 USB-A para funciones, 1 GPIB (solo opción 3W)                                                       |                             |                              |
| Ranura (versión estándar)                      | opcional: CAN, CANopen, Profibus, Profinet, RS232, Ethernet, ModBus TCP                                                          |                             |                              |
| Aislamiento galvánico dispositivo              | Máx. 1.500 V DC                                                                                                                  |                             |                              |
| <b>Terminales</b>                              |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Traseros                                       | Bus Share, salida DC, entrada AC, detección remota, interfaz analógica, USB-B, bus maestro-esclavo, ranura de módulo de interfaz |                             |                              |
| Delanteros                                     | USB-A                                                                                                                            |                             |                              |
| <b>Dimensiones</b>                             |                                                                                                                                  |                             |                              |
| Carcasa (An. x Al. x Prof.)                    | 19" x 2U x 463 mm                                                                                                                |                             |                              |
| Total (An. x Al. x Prof.)                      | 483 x 88 x mín. 535 mm (dependiendo de tipo de terminal de salida DC)                                                            |                             |                              |
| <b>Peso</b>                                    | ~ 15 kg                                                                                                                          | ~ 15 kg                     | ~ 15 kg                      |
| <b>Nº prod. modelo estándar <sup>(4)</sup></b> | 06230321                                                                                                                         | 06230314                    | 06230315                     |
| <b>Nº prod. modelo HS <sup>(4)</sup></b>       | 06730321                                                                                                                         | 06730314                    | 06730315                     |

(1) Relativo al valor nominal, la precisión define la desviación máxima entre un valor ajustado y el valor (real) auténtico.

(2) El error de display se añade al error del valor real relativo de la salida DC

(3) Para especificaciones técnicas de la interfaz analógica, véase «3.5.4.4 Especificación de la interfaz analógica» en página 58

(4) Nº prod. de la versión básica, dispositivos con opciones tendrán una numeración diferente

(5) Valor típico a una tensión de salida del 100% y una potencia del 100 %

| 3000 W                                                               | Modelo 2U                                                    |                                                  |                                                  |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                      | PSI 9360-30                                                  | PSI 9500-20                                      | PSI 9750-12                                      |
| <b>Entrada AC</b>                                                    |                                                              |                                                  |                                                  |
| Tensión de entrada                                                   | 180...264 V AC                                               | 180...264 V AC                                   | 180...264 V AC                                   |
| - con reducción adicional                                            | 180...207 V AC                                               | 180...207 V AC                                   | 180...207 V AC                                   |
| Conexión de entrada                                                  | Monofase,N,PE                                                | Monofase,N,PE                                    | Monofase,N,PE                                    |
| Frecuencia de entrada                                                | 45-65 Hz                                                     | 45-65 Hz                                         | 45-65 Hz                                         |
| Fusible de entrada (interno)                                         | T16 A                                                        | T16 A                                            | T16 A                                            |
| Corriente de fuga                                                    | < 3,5 mA                                                     | < 3,5 mA                                         | < 3,5 mA                                         |
| Factor de potencia                                                   | > 0,99                                                       | > 0,99                                           | > 0,99                                           |
| <b>Salida DC</b>                                                     |                                                              |                                                  |                                                  |
| Máx. tensión de salida $U_{Max}$                                     | 360 V                                                        | 500 V                                            | 750 V                                            |
| Máx. corriente de salida $I_{Max}$                                   | 30 A                                                         | 20 A                                             | 12 A                                             |
| Máx. potencia de salida $P_{Max}$                                    | 3000 W                                                       | 3.000 W                                          | 3.000 W                                          |
| Máx. potencia de salida $P_{Max}$ con reducción                      | 2500 W                                                       | 2500 W                                           | 2500 W                                           |
| Rango protección (sobretensión)                                      | 0...396 V                                                    | 0...550 V                                        | 0...825 V                                        |
| Rango protección (sobrecorriente)                                    | 0...33 A                                                     | 0...22 A                                         | 0...13,2 A                                       |
| Rango protección (sobrepotencia)                                     | 0...3300 W                                                   | 0...3300 W                                       | 0...3300 W                                       |
| Capacitancia de salida (estándar)                                    | 660 $\mu$ F                                                  | 240 $\mu$ F                                      | 80 $\mu$ F                                       |
| Capacitancia de salida (HS)                                          | 40 $\mu$ F                                                   | 15 $\mu$ F                                       | 18 $\mu$ F                                       |
| Coeficiente de temperatura para valores establecidos $\Delta/K$      | Tensión / corriente: 100 ppm                                 |                                                  |                                                  |
| <b>Regulación de tensión</b>                                         |                                                              |                                                  |                                                  |
| Rango de ajuste                                                      | 0...360 V                                                    | 0...500 V                                        | 0...750 V                                        |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 $\pm$ 5°C)                            | < 0,1% $U_{Nom}$                                             | < 0,1% $U_{Nom}$                                 | < 0,1% $U_{Nom}$                                 |
| Regulación red en $\pm 10\%$ $\Delta U_{AC}$                         | < 0,02% $U_{Nom}$                                            | < 0,02% $U_{Nom}$                                | < 0,02% $U_{Nom}$                                |
| Regulación carga en 0...100 % $\Delta U$                             | < 0,05% $U_{Nom}$                                            | < 0,05% $U_{Nom}$                                | < 0,05% $U_{Nom}$                                |
| Tiempo de subida 10...90%                                            | Máx. 30 ms                                                   | Máx. 30 ms                                       | Máx. 30 ms                                       |
| Respuesta después de fase carga                                      | < 1,5 ms                                                     | < 1,5 ms                                         | < 1,5 ms                                         |
| Display: resolución                                                  | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados» |                                                  |                                                  |
| Display: Precisión <sup>(3)</sup>                                    | $\leq 0,2\%$ $U_{Nom}$                                       | $\leq 0,2\%$ $U_{Nom}$                           | $\leq 0,2\%$ $U_{Nom}$                           |
| Ondulación <sup>(2)</sup>                                            | < 210 mV <sub>PP</sub><br>< 59 mV <sub>RMS</sub>             | < 190 mV <sub>PP</sub><br>< 48 mV <sub>RMS</sub> | < 212 mV <sub>PP</sub><br>< 60 mV <sub>RMS</sub> |
| Compensación de detección remota                                     | Máx. 5% $U_{Nom}$                                            | Máx. 5% $U_{Nom}$                                | Máx. 5% $U_{Nom}$                                |
| Tiempo caída: tensión salida (sin carga) después apagado (salida DC) | Caída del 100 % a <60 V: menos de 10 s                       |                                                  |                                                  |
| <b>Regulación de corriente</b>                                       |                                                              |                                                  |                                                  |
| Rango de ajuste                                                      | 0...30 A                                                     | 0...20 A                                         | 0...12 A                                         |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 $\pm$ 5°C)                            | < 0,2% $I_{Nom}$                                             | < 0,2% $I_{Nom}$                                 | < 0,2% $I_{Nom}$                                 |
| Regulación red en $\pm 10\%$ $\Delta U_{AC}$                         | < 0,05% $I_{Nom}$                                            | < 0,05% $I_{Nom}$                                | < 0,05% $I_{Nom}$                                |
| Regulación carga a 0...100 % $\Delta U_{OUT}$                        | < 0,15% $I_{Nom}$                                            | < 0,15% $I_{Nom}$                                | < 0,15% $I_{Nom}$                                |
| Ondulación <sup>(2)</sup>                                            | < 5 mA <sub>RMS</sub>                                        | < 1,5 mA <sub>RMS</sub>                          | < 0,9 mA <sub>RMS</sub>                          |
| Display: resolución                                                  | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados» |                                                  |                                                  |
| Display: Precisión <sup>(3)</sup>                                    | $\leq 0,2\%$ $I_{Nom}$                                       | $\leq 0,2\%$ $I_{Nom}$                           | $\leq 0,2\%$ $I_{Nom}$                           |
| <b>Regulación de potencia</b>                                        |                                                              |                                                  |                                                  |
| Rango de ajuste                                                      | 0...3000 W                                                   | 0...3000 W                                       | 0...3000 W                                       |
| Precisión <sup>(1)</sup> (a 23 $\pm$ 5°C)                            | < 1% $P_{Nom}$                                               | < 1% $P_{Nom}$                                   | < 1% $P_{Nom}$                                   |
| Regulación red en $\pm 10\%$ $\Delta U_{AC}$                         | < 0,05% $P_{Nom}$                                            | < 0,05% $P_{Nom}$                                | < 0,05% $P_{Nom}$                                |
| Regulación carga en 10-90 % $\Delta U_{OUT}$ * $\Delta I_{OUT}$      | < 0,75% $P_{Nom}$                                            | < 0,75% $P_{Nom}$                                | < 0,75% $P_{Nom}$                                |

(1) Relativo al valor nominal, la precisión define la desviación máxima entre un valor ajustado y el valor (real) auténtico.

Por ejemplo: un modelo de 80 V tiene una precisión de tensión mín. del 0,1 %, es decir, 80 mV. Cuando se ajusta la tensión a 5 V, el valor real de desvío permitido es de máx. 80 mV, lo que significa que se encontrará entre 4,92 V y 5,08 V.

(2) valor RMS: LF 0...300 kHz, valor PP: HF 0...20 MHz

(3) El error de display se añade al error del valor real relativo de la salida DC

| 3000 W                                         | Modelo 2U                                                                                                                        |                       |                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|
|                                                | PSI 9360-30                                                                                                                      | PSI 9500-20           | PSI 9750-12          |
| <b>Regulación de potencia</b>                  |                                                                                                                                  |                       |                      |
| Display: resolución                            | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados»                                                                     |                       |                      |
| Display: Precisión <sup>(2)</sup>              | $\leq 0.85\% P_{Nom}$                                                                                                            | $\leq 0.85\% P_{Nom}$ | $\leq 0.8\% P_{Nom}$ |
| Eficacia <sup>(5)</sup>                        | ~93 %                                                                                                                            | ~93 %                 | ~93 %                |
| <b>Regulación de resistencia interna</b>       |                                                                                                                                  |                       |                      |
| Rango de ajuste                                | 0...360 $\Omega$                                                                                                                 | 0...750 $\Omega$      | 0...1875 $\Omega$    |
| Precisión <sup>(1)</sup>                       | $\leq 2\%$ de resistencia máx. $\pm 0,3\%$ de corriente máxima                                                                   |                       |                      |
| Display: resolución                            | Véase sección «1.9.6.4. Resolución de los valores mostrados»                                                                     |                       |                      |
| <b>Interfaz analógica <sup>(3)</sup></b>       |                                                                                                                                  |                       |                      |
| Entradas valores de referencia                 | U, I, P, R                                                                                                                       |                       |                      |
| Salida de valor real                           | U, I                                                                                                                             |                       |                      |
| Señales de control                             | DC on/off, control remoto on/off, modo resistencia on/off                                                                        |                       |                      |
| Señales de estado                              | CV, OVP, OT                                                                                                                      |                       |                      |
| Aislamiento galvánico dispositivo              | Máx. 1.500 V DC                                                                                                                  |                       |                      |
| Frecuencia de muestreo E/S                     | 500 Hz                                                                                                                           |                       |                      |
| <b>Aislamiento</b>                             |                                                                                                                                  |                       |                      |
| Salida (DC) a carcasa (PE)                     | DC negativo: máx. permanente $\pm 400$ V<br>DC positivo: máx. permanente $\pm 400$ V + tensión de salida                         |                       |                      |
| Entrada (AC) a salida (DC)                     | Máx. 2500 V, corto plazo                                                                                                         |                       |                      |
| <b>Otros</b>                                   |                                                                                                                                  |                       |                      |
| Refrigeración                                  | Temperatura controlada por ventiladores, entrada delantera, salida trasera                                                       |                       |                      |
| Temperatura ambiente                           | 0... 50 °C                                                                                                                       |                       |                      |
| Temperatura de almacenamiento                  | -20...70 °C                                                                                                                      |                       |                      |
| Humedad                                        | < 80 %, sin condensación                                                                                                         |                       |                      |
| Estándares                                     | EN 61010, EN 61326                                                                                                               |                       |                      |
| Categoría de sobretensión                      | 2                                                                                                                                |                       |                      |
| Clase de protección                            | 1                                                                                                                                |                       |                      |
| Grado de contaminación                         | 2                                                                                                                                |                       |                      |
| Altitud de funcionamiento                      | < 2000 m                                                                                                                         |                       |                      |
| <b>Interfaces digitales</b>                    |                                                                                                                                  |                       |                      |
| Destacado                                      | 1 USB-B para comunicación, 1 USB-A para funciones, 1 GPIB (solo opción 3W)                                                       |                       |                      |
| Ranura (versión estándar)                      | opcional: CAN, CANopen, Profibus, Profinet, RS232, Ethernet, ModBus TCP                                                          |                       |                      |
| Aislamiento galvánico dispositivo              | Máx. 1.500 V DC                                                                                                                  |                       |                      |
| <b>Terminales</b>                              |                                                                                                                                  |                       |                      |
| Traseros                                       | Bus Share, salida DC, entrada AC, detección remota, interfaz analógica, USB-B, bus maestro-esclavo, ranura de módulo de interfaz |                       |                      |
| Delanteros                                     | USB-A                                                                                                                            |                       |                      |
| <b>Dimensiones</b>                             |                                                                                                                                  |                       |                      |
| Carcasa (An. x Al. x Prof.)                    | 19" x 2U x 463 mm                                                                                                                |                       |                      |
| Total (An. x Al. x Prof.)                      | 483 x 88 x mín. 535 mm (dependiendo de tipo de terminal de salida DC)                                                            |                       |                      |
| <b>Peso</b>                                    | ~ 15 kg                                                                                                                          | ~ 15 kg               | ~ 15 kg              |
| <b>Nº prod. modelo estándar <sup>(4)</sup></b> | 06230316                                                                                                                         | 06230317              | 06230318             |
| <b>Nº prod. modelo HS <sup>(4)</sup></b>       | 06730316                                                                                                                         | 06730317              | 06730318             |

(1) Relativo al valor nominal, la precisión define la desviación máxima entre un valor ajustado y el valor (real) auténtico.

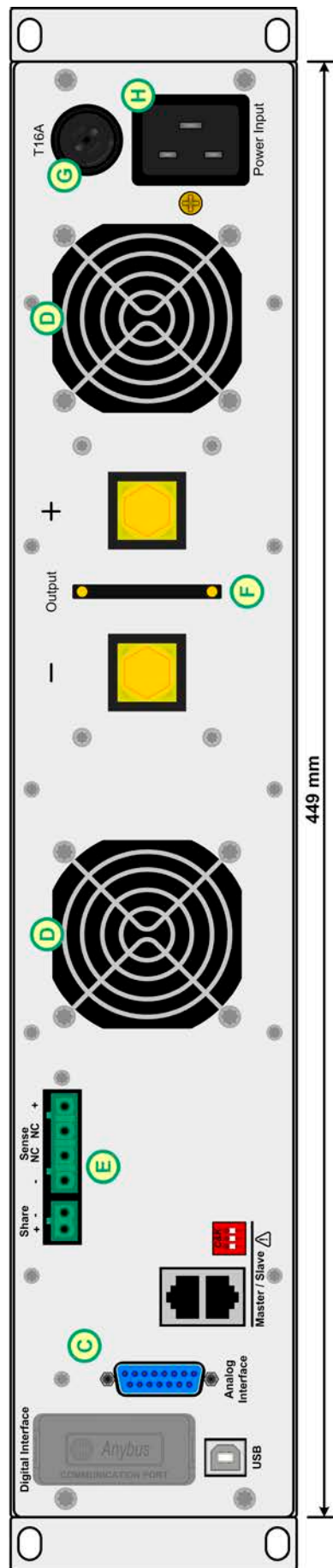
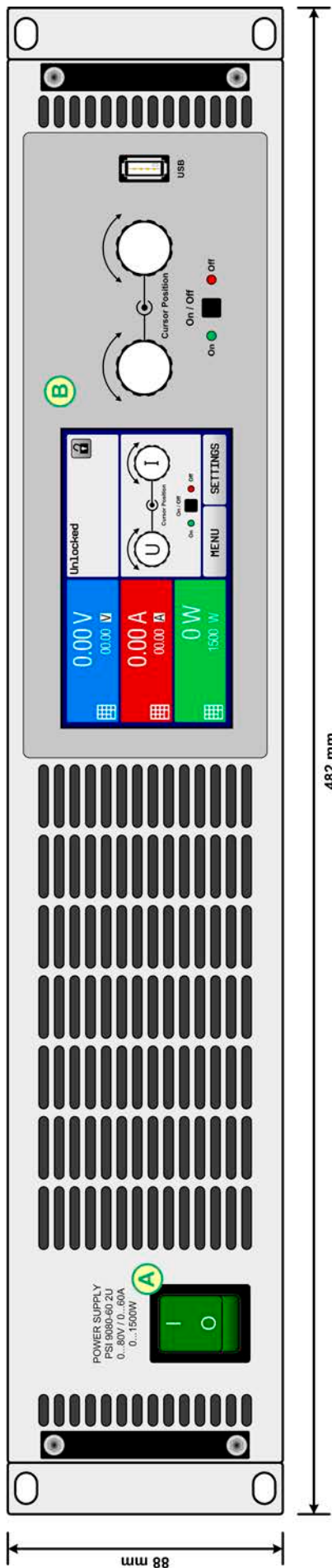
(2) El error de display se añade al error del valor real relativo de la salida DC

(3) Para especificaciones técnicas de la interfaz analógica, véase «3.5.4.4 Especificación de la interfaz analógica» en página 58

(4) Nº prod. de la versión básica, dispositivos con opciones tendrán una numeración diferente

(5) Valor típico a una tensión de salida del 100% y una potencia del 100 %

## 1.8.4 Vistas



- |                                                |                                                |                            |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|
| A - Interruptor de alimentación                | D - Escapes                                    | G - Fusible de entrada AC  |
| B - Panel de control                           | E - Bus Share y conectores de detección remota | H - Conector de entrada AC |
| C - Interfaces de control (digital, analógico) | F - Salida DC (terminal tipo 1)                |                            |

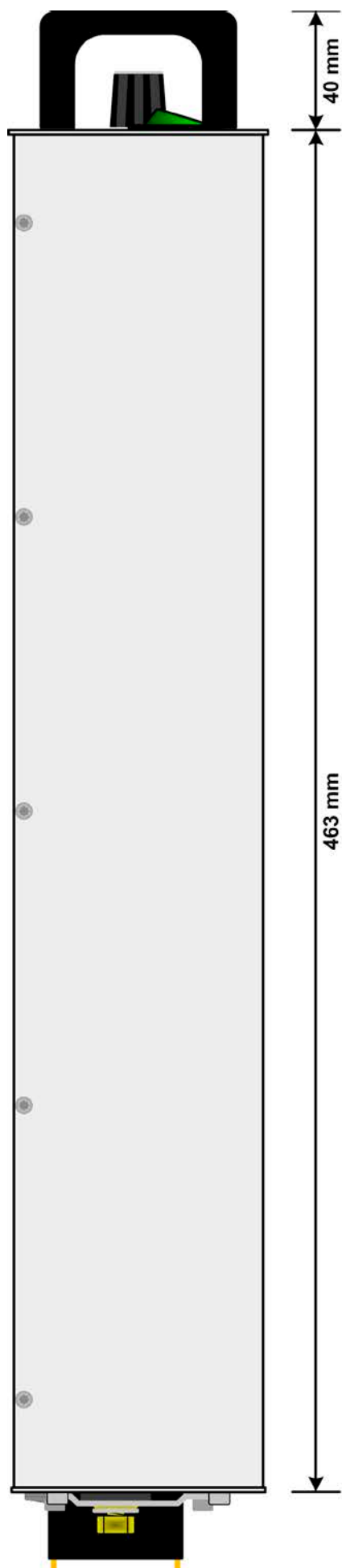


Imagen 3 - Parte izquierda con terminal DC tipo 1

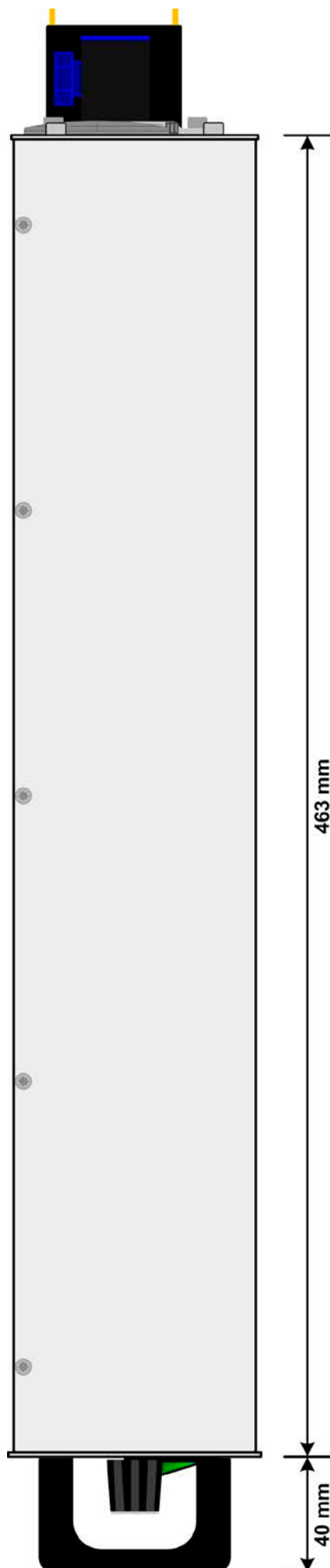


Imagen 4 - Parte derecha con terminal DC tipo 2

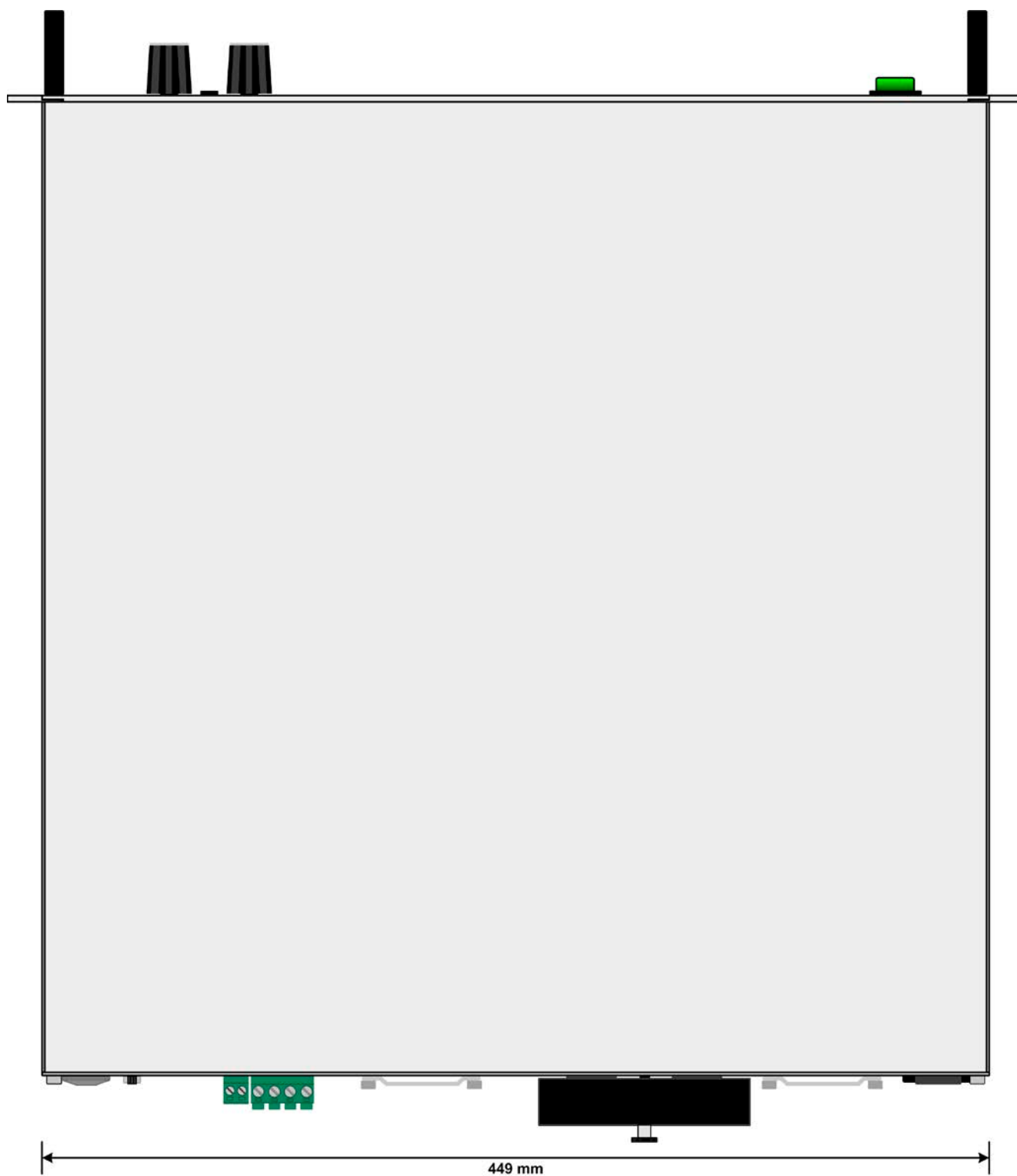


Imagen 5 - Vista desde arriba, con cubierta DC (terminal tipo 1)

## 1.8.5 Elementos de control

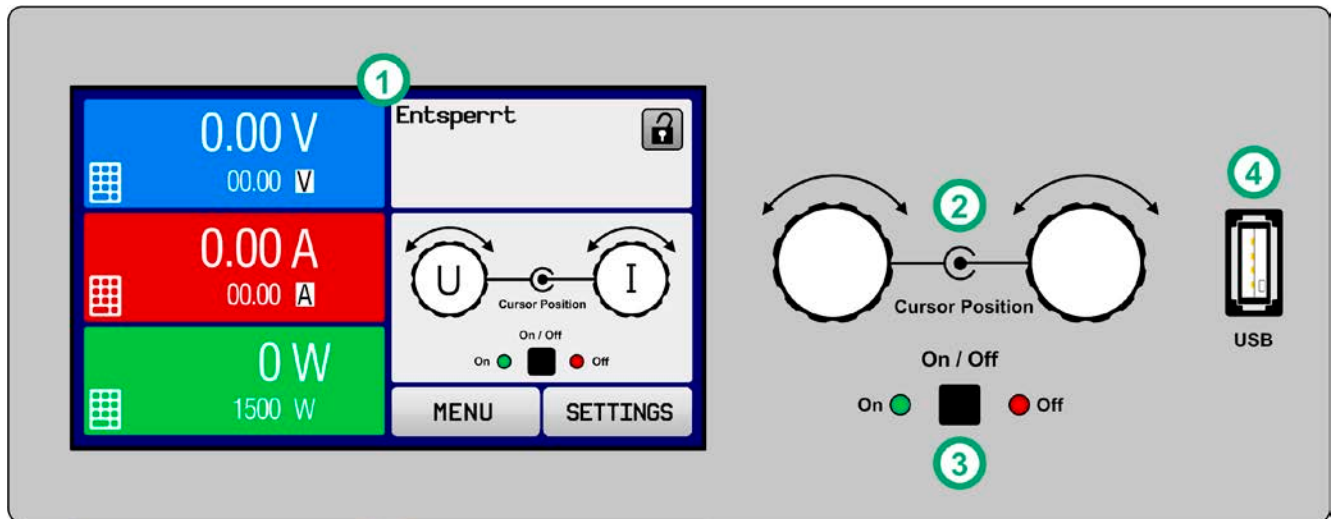


Imagen 6- Panel de control

**Resumen de los elementos del panel de funcionamiento**

Para consultar una descripción detallada, véase sección «1.9.6. El panel de control (HMI)».

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) | <b>Display de pantalla táctil</b><br>Utilizado para seleccionar valores de ajuste, menús y estados, así como para mostrar los valores reales y los estados.<br>La pantalla táctil se puede manejar con los dedos o con un lápiz óptico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| (2) | <b>Mando rotatorio con función de botón pulsador</b><br>Mando izquierdo (girar): ajuste del valor preestablecido de tensión o configuración de los parámetros del menú.<br>Mando izquierdo (pulsar): selección de la posición decimal que se va a modificar (cursor) para el valor asignado.<br>Mando derecho (girar): ajuste del valor preestablecido de corriente, potencia o resistencia o configuración de parámetros del menú.<br>Mando derecho (pulsar): selección de la posición decimal que se va a modificar (cursor) en la selección del valor asignado. |
| (3) | <b>Botón On/Off para salida DC</b><br>Utilizado para alternar la salida DC entre encendido y apagado, así como para iniciar una función de ejecución. Los indicadores LED «On» y «Off» indican el estado de la salida DC, sin importar si el dispositivo se maneja manualmente o de forma remota.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| (4) | <b>Puerto USB-A</b><br>Para la conexión de memorias USB estándar. Véase sección «1.9.6.5. Puerto USB (frontal)» para obtener más información.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 1.9 Fabricación y función

### 1.9.1 Descripción general

Las fuentes de alimentación DC de laboratorio de la serie PSI 9000 2U son especialmente adecuadas para sistemas de pruebas y aplicaciones industriales debido a su construcción compacta en un bastidor de 19" con 2 unidades de altura. Aparte de las funciones básicas de las fuentes de alimentación, es posible generar formas onda de punto de ajuste gracias al generador de funciones integrado (sinusoidal, rectangular, triangular y otros tipos de onda). Es posible guardar y cargar desde una memoria USB las formas de onda procedentes del generador de ondas arbitrario (99 puntos).

Los dispositivos cuentan como elemento estándar de un puerto USB en la parte trasera para permitir su control remoto, así como una interfaz analógica aislada galvánicamente.

Mediante unos módulos de interfaz plug-in, es posible añadir otras interfaces digitales como Profibus, ProfiNet, ModBus TCP, CAN, CANopen o RS232. Estas interfaces permiten conectar los dispositivos a buses industriales estándar simplemente reemplazando o añadiendo un pequeño módulo. La configuración, si llegara a ser necesaria, es de lo más sencilla. Por lo tanto, las fuentes de alimentación, podrían, por ejemplo, manejarse mediante otras fuentes de alimentación o, incluso, con otros equipos o controlarse a través de un PC o PLC usando las interfaces digitales.

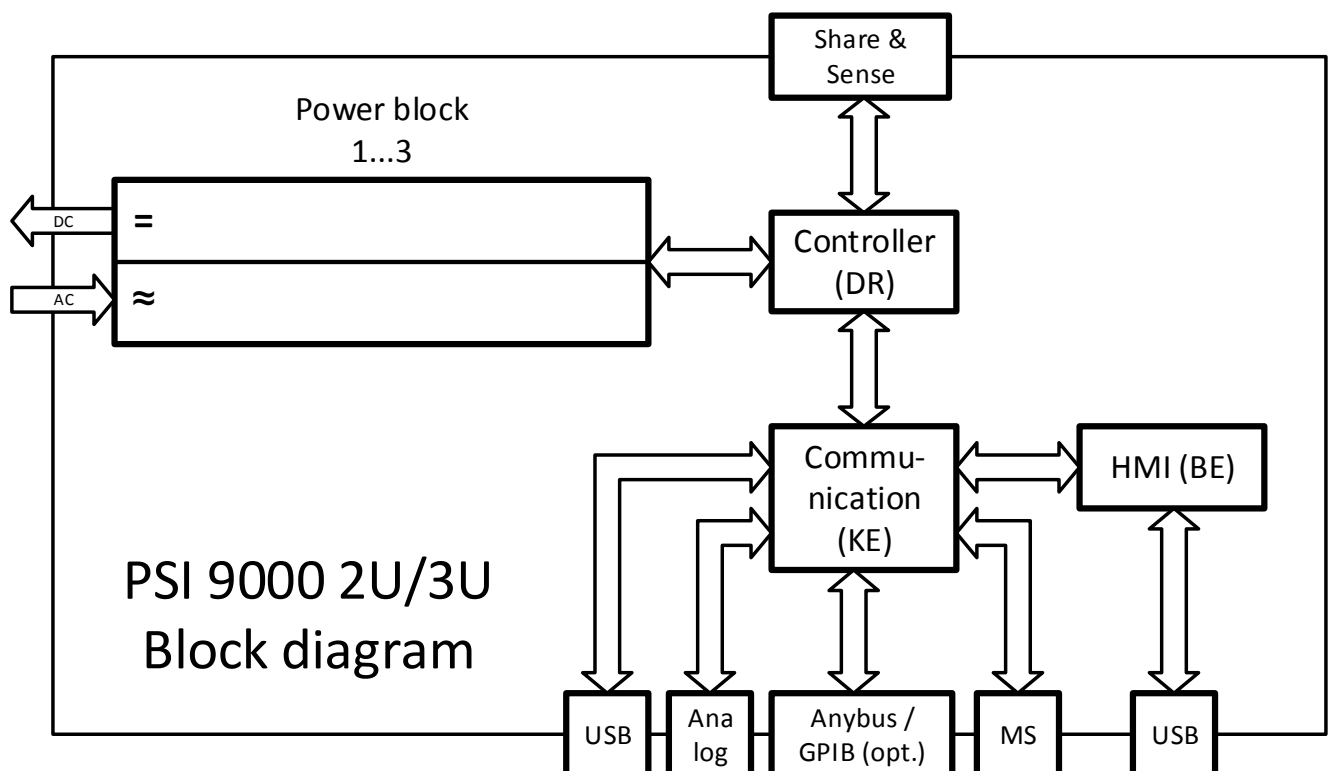
Además, los dispositivos ofrecen como elemento estándar, la posibilidad de conexión en paralelo en el funcionamiento bus Share para un intercambio de la corriente constante, además de una conexión maestro-esclavo genuina con la inclusión del total de las unidades esclavas, también como estándar. Este tipo de funcionamiento permite combinar hasta 16 unidades en un único sistema con una potencia total de hasta 48 kW.

Todos los modelos se controlan mediante microprocesadores para una medición rápida y exacta y una indicación de los valores reales.

### 1.9.2 Diagrama de bloques

El diagrama de bloques ilustra los principales componentes del interior del dispositivo y sus relaciones.

Hay componentes digitales controlados por microprocesador (KE, DR, HMI) que pueden sufrir actualizaciones de firmware.



## 1.9.3 Contenido suministrado

- 1 fuente de alimentación PSI 9000 2U
- 1 cable de red, 2 m, enchufe europeo (Schuko) y británico (dependiendo del destino de envío)
- 1 conector bus Share (independiente o enchufado)
- 1 conector de detección remota (independiente o enchufado)
- 1 cable USB, 1,8 m
- 1 juego de abrazaderas de montaje (para conversión entre 19" <-> escritorio)
- 1 memoria USB con software y documentación

## 1.9.4 Accesorios

Para estos equipos están disponibles los siguientes accesorios:

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Módulos de interfaz digital<br/>IF-AB</b> | Módulos de interfaz digital enchufables y readaptables para RS232, CANopen, Ethernet, Profibus, ProfiNet, Modbus TCP o CAN. Encontrará más información acerca de los módulos de interfaz y la programación del dispositivo recurriendo a dichas interfaces en una documentación aparte. Suele estar disponible en la memoria USB incluida en el equipo o como descarga en PDF en el sitio web del fabricante. |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 1.9.5 Opciones

Estas opciones suelen solicitarse junto con el equipo ya que suelen estar integradas de forma permanente o preconfiguradas durante el proceso de fabricación. Se rediseñará bajo pedido.

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ARMARIO</b><br>Rack de 19"            | Racks disponibles en distintas configuraciones hasta 42U como sistemas paralelos o mezclados con dispositivos de carga electrónica para crear sistemas de prueba. Encontrará más información en nuestro catálogo o bajo pedido.                                                                                           |
| <b>HS</b><br>«Incremento alta velocidad» | Dinámica de tensión de salida aumentada con una capacidad de salida reducida.<br>NOTA: también se incrementan otros valores de salida, así como la ondulación. Esta es una característica permanente que no se puede apagar.<br>Nota: Modelos HS tienen un número de producto diferente. Véase «1.8. Información técnica» |
| <b>3W</b><br>Interfaz GPIB               | Sustituye la ranura estándar para módulos de interfaz enchufables por un puerto GPIB instalado de forma permanente. Esta opción se puede rediseñar bajo pedido. El equipo conserva las interfaces USB y analógica. A través del puerto GPIB tan solo se admiten comandos SCPI.                                            |

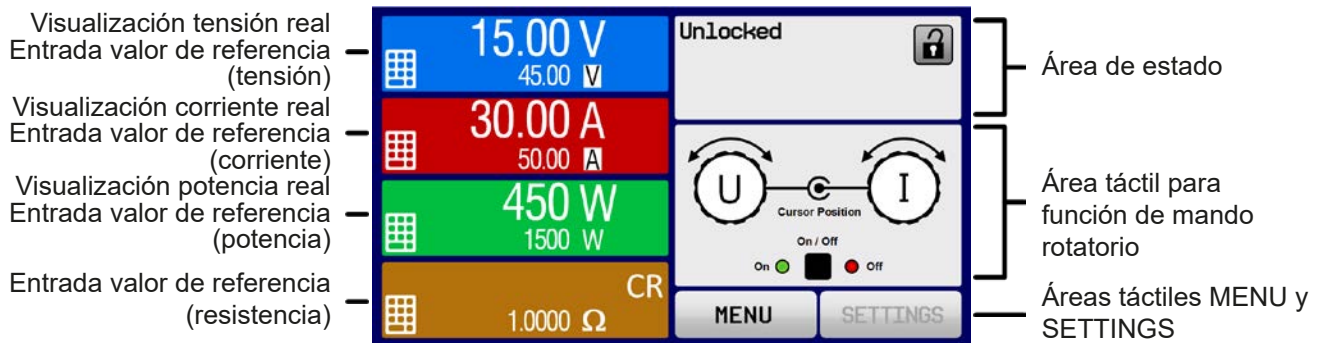
## 1.9.6 El panel de control (HMI)

El HMI (Interfaz Hombre-Máquina) consta de un display con pantalla táctil, dos mandos rotatorios, un botón pulsador y un puerto USB-A.

### 1.9.6.1 Display de pantalla táctil

El display de pantalla táctil gráfico se divide en un cierto número de áreas. El display completo es táctil y se puede manejar con un solo dedo o un lápiz óptico para controlar el equipo.

En el funcionamiento normal, la parte izquierda se emplea para mostrar los valores reales y los valores de referencia y la derecha, para mostrar la información de estado:



Las áreas táctiles se pueden activar o desactivar:



**MENU**

Texto/símbolo negro = activado

**SETTINGS**

Texto/símbolo gris = desactivado

Aplicable a todas las áreas táctiles de la pantalla principal y de todas las páginas del menú...

#### • Área de valores reales / de referencia (parte izquierda y derecha)

En el funcionamiento normal se muestran los valores de salida DC (cifras altas) y los valores de referencia (cifras bajas) de tensión, corriente y potencia. El valor de referencia de resistencia de la resistencia interna variable solo se muestra en el modo de resistencia activa.

Mientras la salida DC está encendida, se muestra el modo de regulación real, **CV**, **CC**, **CP** o **CR** junto al valor real correspondiente, tal y como se muestra en la imagen superior.

Los valores de referencia se pueden ajustar con los mandos rotatorios que se encuentran junto a la pantalla o se pueden introducir directamente a través de la pantalla táctil. Cuando dichos valores se ajusten mediante los mandos, al pulsar el mando se seleccionará el dígito que se va a modificar. Lógicamente, los valores se incrementan al girar el mando hacia la derecha y disminuyen al girar a la izquierda.

Display general y rangos de ajuste:

| Display                                         | Unidad   | Rango               | Descripción                                                   |
|-------------------------------------------------|----------|---------------------|---------------------------------------------------------------|
| Actual voltage                                  | V        | 0-125 % $U_{Nom}$   | Valores reales para tensión de salida DC                      |
| Set value of voltage <sup>(1)</sup>             | V        | 0-102% $U_{Nom}$    | Valor de referencia para limitación de tensión de salida DC   |
| Actual current                                  | A        | 0,2-125 % $I_{Nom}$ | Valor real para corriente de salida DC                        |
| Set value of current <sup>(1)</sup>             | A        | 0-102% $I_{Nom}$    | Valor de referencia para limitación de corriente de salida DC |
| Actual power                                    | W        | 0-125 % $P_{Nom}$   | Valor real de potencia de salida, $P = U \cdot I$             |
| Set value of power <sup>(1)</sup>               | W        | 0-102% $P_{Nom}$    | Valor de referencia para limitación de potencia de salida DC  |
| Set value of internal resistance <sup>(1)</sup> | $\Omega$ | 0-100 % $R_{Max}$   | Valor configurado para resistencia interna simulada           |
| Adjustment limits                               | A, V, W  | 0-102 % nom         | U-max, I-min etc., relativo a valor físicos                   |
| Protection settings                             | A, V, W  | 0-110% nom          | OVP, OCP etc., relativo a valores físicos                     |

<sup>(1)</sup> Válido también para valores relacionados con estas unidades físicas, como la OVD para la tensión y la UCD para la corriente

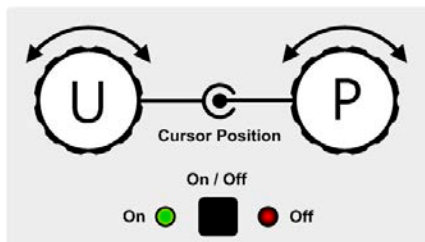
### • Display de estado (parte superior)

Este área muestra varios textos y símbolos de estado:

| Display           | Descripción                                                                           |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Locked            | HMI bloqueado                                                                         |
| Unlocked          | HMI desbloqueado                                                                      |
| Remote:           | El equipo se controla en remoto desde...                                              |
| Analog            | ....la interfaz analógica integrada                                                   |
| USB & others      | ....el puerto USB integrado o módulo de interfaz enchufable                           |
| Local             | El usuario ha bloqueado expresamente la función de control remoto de este dispositivo |
| Alarm:            | Situación de alarma no confirmada o aún presente                                      |
| Event:            | Se ha producido un evento definido por el usuario que aún no confirmado               |
| Master            | Modo maestro-esclavo activado, el dispositivo es el maestro                           |
| Slave             | Modo maestro-esclavo activado, el dispositivo es el esclavo                           |
| Function:         | Generador de función activado, función cargada                                        |
| Stopped / Running | Estado del generador de función relativo a la función                                 |

### • Área de asignación de mandos rotatorios

Los dos mandos rotatorios que se encuentran junto a la pantalla del display se pueden asignar a distintas funciones. Este área indica las funciones reales. Dichas funciones se pueden modificar pulsando en este área, siempre que no esté bloqueado. El display cambia a:



Los valores físicos en la imagen de los mandos muestran la asignación real. En una fuente de alimentación, el mando izquierdo siempre está asignado a la tensión U mientras que el mando derecho se puede modificar al pulsar en la imagen.

El área mostrará la función:

**U I**

Mando rotatorio izquierdo: tensión  
Mando rotatorio derecho: corriente

**U P**

Mando rotatorio izquierdo: tensión  
Mando rotatorio derecho: potencia

**U R**

Mando rotatorio izquierdo: tensión  
Mando rotatorio derecho: resistencia

Los valores de referencia no se pueden ajustar mediante los mandos rotatorios a menos que se modifique la asignación. Sin embargo, los valores se pueden introducir directamente con el teclado decimal al pulsar en el



pequeño icono. Además de la imagen del mando, la asignación también se puede modificar al pulsar en las áreas configuradas coloreadas. **Esta forma de introducir los valores permite grandes pasos en los valores de referencia.**

#### 1.9.6.2 Mandos rotatorios



Siempre que el equipo esté en funcionamiento manual, se utilizan los dos mandos rotatorios para ajustar los valores de configuración, así como para ajustar los parámetros en CONFIGURACIÓN y MENÚ. Para obtener una descripción más detallada de las funciones individuales, consulte la sección «3.4 Manual de instrucciones» en página 43.

#### 1.9.6.3 Función de botón pulsador de los mandos

Los mandos rotatorios también disponen de una función de botón pulsador que se emplea en todas las opciones de menú para un ajuste de valores para mover el cursor al girarlo tal y como se indica a continuación:



#### 1.9.6.4 Resolución de los valores mostrados

En el display, los valores de referencia se pueden ajustar en incrementos fijos. El número de posiciones decimales depende del modelo del equipo. Los valores tienen 3 o 5 dígitos. Los valores reales y configurados siempre tiene el mismo número de dígitos.

Resolución ajustable y formatos de display para el display de panel táctil:

| Tensión,<br>OVP, UVD, OVD,<br>U-min, U-max |         |                          | Corriente,<br>OCP, UCD, OCD,<br>I-min, I-max |         |                          | Potencia,<br>OPP, OPD,<br>P-max |         |                          | Resistencia,<br>R-max |         |                     |
|--------------------------------------------|---------|--------------------------|----------------------------------------------|---------|--------------------------|---------------------------------|---------|--------------------------|-----------------------|---------|---------------------|
| Nominal<br>Valor                           | Dígitos | Ampli-<br>tud de<br>paso | Nominal<br>Valor                             | Dígitos | Ampli-<br>tud de<br>paso | Nominal<br>Valor                | Dígitos | Ampli-<br>tud de<br>paso | Nominal<br>Valor      | Dígitos | Amplitud<br>de paso |
| ≤80 V                                      | 4       | 0,01 V                   | > 4 A a 6 A                                  | 4       | 0,001 A                  | <10000 W                        | 4       | 1 W                      | <10 Ω                 | 5       | 0,0001 Ω            |
| 200 V                                      | 5       | 0,01 V                   | 10 A - 25 A                                  | 5       | 0,001 A                  | Master-Slave<br><10 kW          | 3       | 0,01 kW                  | 10 Ω - 60 Ω           | 5       | 0,001 Ω             |
| ≥360 V                                     | 4       | 0,1 V                    | 30 A - 60 A                                  | 4       | 0,01 A                   | Master-Slave<br>≥10 kW          | 4       | 0,01 kW                  | 120 Ω - 750 Ω         | 5       | 0,01 Ω              |
|                                            |         |                          | 120 A                                        | 5       | 0,01 A                   |                                 |         |                          | 1080 Ω - 5625 Ω       | 5       | 0,1 Ω               |
|                                            |         |                          | ≥300 A                                       | 4       | 0,1 A                    |                                 |         |                          |                       |         |                     |
|                                            |         |                          | ≥1200 A                                      | 4       | 1 A                      |                                 |         |                          |                       |         |                     |

#### 1.9.6.5 Puerto USB (frontal)

El puerto USB frontal, situado a la derecha de los mandos rotatorios está pensado para la conexión de memorias USB estándar y se puede emplear para cargar o guardar secuencias para el generador de ondas arbitrarias y de gráficos XY.

Se admiten las memorias USB 2.0 pero deben tener formato **FAT32** y una **capacidad máxima de 32 GB**. También se admitirán algunas memorias USB 3.0 pero no de todos los fabricantes. Todos los archivos admitidos deben almacenarse en una carpeta designada del raíz de la memoria USB para que sea posible encontrarlos. Dicha carpeta se debe denominar **HMI\_FILES**, de forma que un ordenador reconozca la ruta G:\HMI\_FILES en caso de que se asigne la letra G a la memoria.

El panel de control del equipo puede leer los siguientes tipos de archivos de una memoria:

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wave_u<arbitrary_text>.csv<br>wave_i<arbitrary_text>.csv | Generador de funciones para una función arbitraria de la tensión (U) o corriente (I)<br>El nombre debe comenzar con <i>wave_u</i> / <i>wave_i</i> , pero el resto de la nomenclatura se define por parte del usuario.                                                                            |
| iu<arbitrary_text>.csv ui<arbitrary_text>.csv            | Tabla IU o UI para el generador de funciones XY.<br>El nombre debe comenzar con <i>iu</i> o <i>ui</i> , pero el resto de la nomenclatura se define por parte del usuario.                                                                                                                        |
| pv<arbitrary_text>.csv<br>fc<arbitrary_text>.csv         | Tabla PV o FC para el generador de funciones XY.<br>El nombre debe comenzar con <i>pv</i> o <i>fc</i> , pero el resto de la nomenclatura se define por parte del usuario.                                                                                                                        |
| profile_<arbitrary_text>.csv                             | Perfil de usuario almacenado. El número en el nombre del archivo es simplemente un contador y no se puede relacionar con el número de perfil de usuario real en el HMI (interfaz hombre-máquina). Se puede seleccionar un máx. de 10 archivos para mostrar cuando se carga un perfil de usuario. |

El panel de control del equipo puede guardar los siguientes tipos de archivos en una memoria USB:

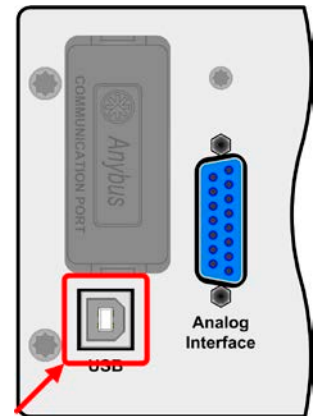
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| usb_log_<nr>.csv                 | Archivo con datos de registro grabados durante el funcionamiento normal en todos los modos. La estructura del fichero es idéntica a la que se genera de la función Logging en el EA Power Control. El campo <nr> en el nombre de archivo se incrementa automáticamente si ya existen archivos con el mismo nombre en la carpeta. |
| profile_<nr>.csv                 | Perfil de usuario almacenado. El número en el nombre del archivo es simplemente un contador y no se puede relacionar con el número de perfil de usuario real en el HMI (interfaz hombre-máquina). Se puede seleccionar un máx. de 10 archivos para mostrar cuando se carga un perfil de usuario.                                 |
| pv<nr>.csv                       | Datos tabla de función PF como el equipo los calcula. Se puede volver a cargar.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| fc<nr>.csv                       | Datos tabla de función PC como el equipo los calcula. Se puede volver a cargar.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| wave_u<nr>.csv<br>wave_i<nr>.csv | Datos de punto de ajuste (aquí: secuencias) del generador de ondas arbitrarias de tanto tensión U como corriente I                                                                                                                                                                                                               |

### 1.9.7 Puerto USB (trasero)

El puerto USB de la parte trasera del dispositivo sirve para la comunicación con el equipo y para las actualizaciones de firmware. El cable USB incluido se puede utilizar para conectar el equipo a un PC (USB 2.0 o 3.0). El controlador se suministra con el equipo e instala un puerto COM virtual. Encontrará más información acerca del control remoto en forma de una guía de programación en la memoria USB incluida o en el sitio web del fabricante.

Se puede acceder al equipo a través de este puerto o bien mediante el protocolo estándar internacional ModBus RTU o mediante el lenguaje SCPI. El equipo reconoce el protocolo del mensaje empleado de forma automática.

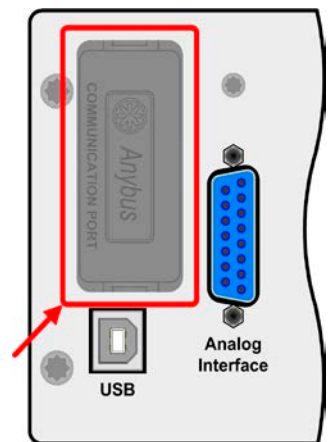
Si el control remoto está en funcionamiento, el puerto USB no tiene prioridad ni frente al módulo de interfaz (véase a continuación) ni frente a la interfaz analógica y, por lo tanto, tan solo puede utilizarse de forma alternativa a cualquiera de ellas. Sin embargo, siempre será posible la supervisión.



### 1.9.8 Ranura de módulo de interfaz

Esta ranura en la parte posterior del equipo (tan solo en los modelos estándares, las unidades con opción 3W instalada son distintas) está disponible para diversos módulos de la serie de interfaz IF-AB. Están disponibles las siguientes opciones:

| Nº producto | Nombre       | Descripción                                             |
|-------------|--------------|---------------------------------------------------------|
| 35400100    | IF-AB-CANO   | CANopen, 1 conector D-Sub 9 polos macho                 |
| 35400101    | IF-AB-RS232  | RS 232, 1 conector D-Sub 9 polos macho (módulo nulo)    |
| 35400103    | IF-AB-PBUS   | Profibus DP-V1 esclavo, 1 conector D-Sub 9 polos hembra |
| 35400104    | IF-AB-ETH1P  | Ethernet, 1 conector RJ45                               |
| 35400105    | IF-AB-PNET1P | ProfiNET E/S, 1 conector RJ45                           |
| 35400107    | IF-AB-MBUS1P | ModBus TCP, 1 conector RJ45                             |
| 35400108    | IF-AB-ETH2P  | Ethernet, 2 conectores RJ45                             |
| 35400109    | IF-AB-MBUS2P | ModBus TCP, 2 conectores RJ45                           |
| 35400110    | IF-AB-PNET2P | ProfiNET E/S, 2 conectores RJ45                         |
| 35400111    | IF-AB-CAN    | CAN, 1 conector D-Sub 9 polos macho                     |



Los módulos se instalan por parte del usuario y se pueden actualizar sin problemas. Puede ser necesario una actualización de firmware con el fin de reconocer y respaldar ciertos módulos.

Si el control remoto está en funcionamiento, el módulo de interfaz no tiene prioridad ni frente al puerto USB ni frente a la interfaz analógica y, por lo tanto, tan solo puede utilizarse de forma alternativa a cualquiera de ellas. Sin embargo, siempre será posible la supervisión.



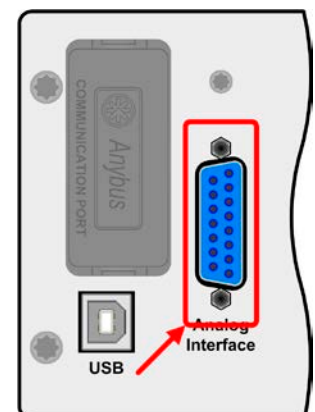
**Apague el equipo antes de añadir o retirar cualquier módulo.**

### 1.9.9 Interfaz analógica

Este conector hembra D-Sub de 15 polos situado en la parte posterior del equipo se incluye para el control remoto del equipo a través de señales analógicas y digitales.

Si el control remoto está en funcionamiento, esta interfaz analógica tan solo podrá usarse de forma alternativa a la interfaz digital. Sin embargo, siempre será posible la supervisión.

El rango de tensión de entrada de los valores de referencia y del rango de tensión de salida de los valores de supervisión, así como el nivel de tensión de referencia se pueden alternar en el menú de configuración del equipo entre 0-5 V y 0-10 V, en cada caso entre un 0 y 100 %.

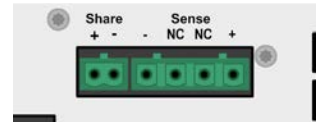


## 1.9.10 Conexión bus Share

El conector hembra de 2 polos de WAGO («Share») situado en la parte posterior del equipo se incluye para establecer una conexión con conectores hembra tipo «Share» en series de fuentes de alimentación compatibles para conseguir una distribución de la corriente de carga equilibrada durante la conexión en paralelo. El conector hembra también se utiliza para conectar la fuente de alimentación con cargas electrónicas compatibles con el fin de construir una configuración de funcionamiento en dos cuadrantes. Son compatibles las siguientes series de fuentes de alimentación y carga electrónica:

- PS 9000 1U - 3U \*
- PSI 9000 2U - 24U
- PSI 9000 3U
- PSE 9000 3U
- ELR 9000
- EL 9000 B / EL 9000 B HP / EL 9000 B 2Q

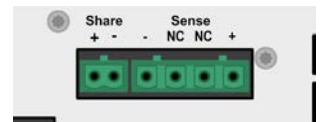
\* En la revisión de hardware 2, véase la placa de características (en caso de que no incluya el término «Revisión» en la placa de características, se trata de la revisión 1)



## 1.9.11 Conector Sense (detección remota)

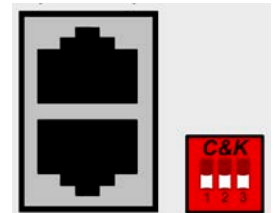
Con el fin de compensar las caídas de tensión a lo largo de los cables DC a la carga es posible conectar una entrada Sense a la carga.

Se indica la máxima compensación posible en las especificaciones técnicas.



## 1.9.12 Bus Maestro-esclavo

Se incluye otro puerto en la parte posterior del equipo, que consta de dos conectores RJ45, que posibilita que múltiples equipos idénticos se conecten a través de un bus digital (RS485) para crear un sistema maestro-esclavo. La conexión se realiza empleando cables estándar CAT5. Aunque teóricamente estos cables tienen una longitud de hasta 1.200 m, se recomienda realizar la conexión con la mínima longitud de cable posible.

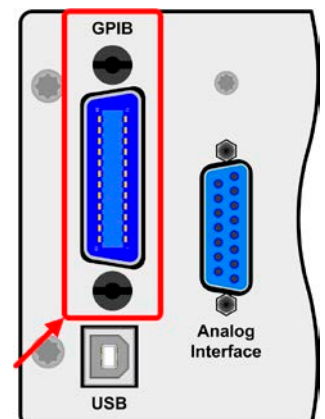


## 1.9.13 Puerto GPIB (opcional)

El conector GPIB opcional, disponible con una opción de 3W, sustituirá la ranura de interfaz en los equipos de versión estándar. Entonces el equipo dispone de una interfaz de tres vías con puertos GPIB, USB y analógico.

La conexión a un PC o a otro puerto GPIB se realiza con cables GPIB estándar que pueden tener conectores rectos o en ángulo de 90°.

Cuando se utilice un cable con conectores en ángulo de 90°, el puerto USB no será accesible.



## 2. Instalación y puesta en marcha

### 2.1 Transporte y almacenamiento

#### 2.1.1 Transporte



- Los tiradores situados en la parte delantera del equipo **no** deben utilizarse para su transporte.
- Debido a su peso, se debe evitar su transporte a mano en la medida de lo posible. Si fuera imprescindible, debe sostenerse únicamente por la carcasa y no por ninguno de sus componentes exteriores (tiradores, salida DC, mandos rotatorios).
- No lo traslade si está encendido o conectado.
- Cuando reubique el equipo se recomienda utilizar el embalaje original
- El equipo siempre debe transportarse y montarse en horizontal
- Utilice ropa de seguridad adecuada, especialmente calzado de seguridad, a la hora de transportar el equipo ya que, debido a su peso, una caída podría tener graves consecuencias.

#### 2.1.2 Embalaje

Se recomienda conservar el embalaje de transporte completo durante la vida útil del equipo para su reubicación o para su devolución al fabricante en caso de reparación. Si no se conserva, el embalaje deberá reciclarse de una forma respetuosa con el medio ambiente.

#### 2.1.3 Almacenamiento

En caso de un almacenamiento prolongado del equipo, se recomienda utilizar el embalaje original o uno similar. El almacenamiento debe realizarse en lugares secos y, si fuera posible, en embalajes herméticos para evitar la corrosión, especialmente interna, por culpa de la humedad.

## 2.2 Desembalaje y comprobación visual

Después del transporte, con o sin embalaje o antes de su puesta en marcha, debe realizarse una comprobación visual del equipo para detectar posibles daños y comprobar que el equipo está completo utilizando el albarán y/o el listado de piezas (véase sección «1.9.3. Contenido suministrado»). Lógicamente, un equipo que presente daños (p. ej. piezas sueltas en su interior, daños visibles en el exterior) no debe ponerse en funcionamiento en ningún caso.

## 2.3 Instalación

### 2.3.1 Procedimientos de seguridad antes de la instalación y uso



- El dispositivo puede tener un peso considerable dependiendo del modelo. Por lo tanto, la ubicación designada del equipo (mesa, armario, estante, rack de 19") debe poder soportar el peso sin ningún tipo de restricción.
- Si se emplea un rack de 19", se deben utilizar listones adecuados al ancho de la carcasa y al peso del equipo. (véase «1.8.3. Información técnica específica»)
- Antes de conectar a la red eléctrica, asegúrese de que la tensión de alimentación corresponde con la indicada en la placa de características del producto. Una sobretensión en la alimentación AC puede causar daños en el equipo.

## 2.3.2 Preparación

La conexión de red para un equipo de la serie PSI 9000 2U se realiza mediante un cable de red incluido de 2 metros de longitud y 3 polos. En caso de que se requiera un cableado AC diferente, asegúrese de que el otro cable tiene una sección transversal de al menos 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 12).

El dimensionado del cableado DC según la carga/consumidor debe reflejar lo siguiente:



- La sección transversal del cable siempre debe definirse, como mínimo, para la corriente máxima del equipo.
- El funcionamiento continuo en el límite homologado genera un calor que es necesario eliminar, así como una pérdida de tensión que depende de la longitud del cable y del calentamiento. Para compensar lo anterior, debe aumentarse la sección transversal del cable y reducir la longitud del cable.

## 2.3.3 Instalación del dispositivo

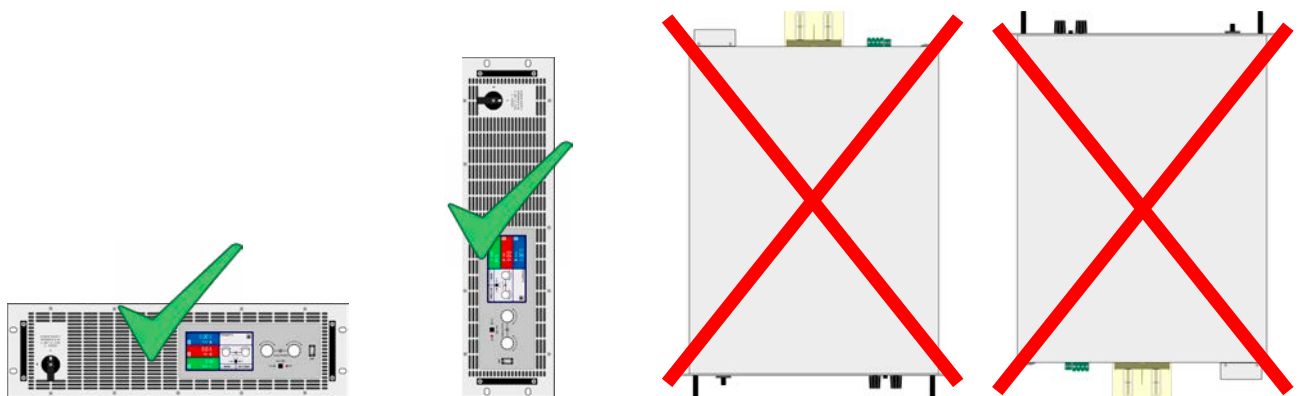


- Seleccione la ubicación del equipo de forma que la conexión a la carga sea lo más corta posible.
- Deje suficiente espacio en la parte posterior del equipo, mínimo 30cm, para que pueda ventilarse.

Un equipo con una carcasa de 19" normalmente se montará sobre unos listones adecuados y se instalará en racks o armarios de 19". Es necesario tener en cuenta la profundidad y el peso del equipo. Los tiradores situados en la parte frontal sirven para sacar o meter el equipo del armario. Las ranuras de la placa frontal se incluyen para fijar el dispositivo (tornillos de fijación no incluidos).

Con todos los modelos de esta serie, se incluyen abrazaderas de montaje para convertir la placa frontal de un rack de 19" en un equipo de sobremesa. Para poder hacerlo, las abrazaderas de montaje de 19" se pueden retirar después de aflojar los tornillos de las asas frontales y sustituirlas por las piezas incluidas o viceversa.

Posiciones de instalaciones admitidas y no admitidas:



Superficie de colocación

### 2.3.4 Conexión a una alimentación AC



- El equipo se puede conectar a cualquier enchufe de pared o multitoma siempre que dispongan de contacto de seguridad (PE) y admitan tensiones de 16 A.
- Al conectar el equipo a una multitoma junto con otros dispositivos eléctricos, es importante tener en cuenta el consumo total de potencia de todos los equipos en la toma, de forma que la corriente máxima (potencia ÷ tensión mín.) no exceda de la de la definición de un enchufe de pared, de la multitoma y/o de la distribución de red
- Antes de enchufar el conector macho de entrada asegúrese de que el equipo está apagado en el interruptor de alimentación.

El equipo se suministra con un cable de red de tres polos para una alimentación y conexión de pared estándar. Si se conectara a una fuente de alimentación bifásica o trifásica, se requieren las siguientes fases:

| Potencia nominal | Fases               | Tipo de alimentación |
|------------------|---------------------|----------------------|
| 1 kW - 3 kW      | L1 o L2 o L3, N, PE | Enchufe de pared     |

Los valores de entrada predeterminados de todos los modelos en esta serie son: 230 V, 16 A, 50 Hz. Lleva un fusible de 16 A. La corriente de entrada máxima depende de la entrada de corriente superior a una tensión AC inferior (para tensión de entrada mínima, véanse especificaciones técnicas). Los cables personalizados requieren, por lo tanto, una sección transversal de 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG16) mínimo por cable aunque se recomienda 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG12).

### 2.3.5 Conexión a cargas DC



- En caso de un equipo con una alta corriente nominal y, por lo tanto, un cable de conexión DC grueso y pesado, es necesario tener en cuenta el peso del cable y de la tensión que debe soportar la conexión DC. Especialmente cuando se monta en un armario de 19" o similar, en el que el cable puede colgar de la salida DC, debe usarse una protección contra tirones.
- La conexión a y el funcionamiento con inversores DC-AC sin transformador (por ejemplo, inversores solares) está limitado porque el inversor puede desplazar el potencial de salida negativa (DC) a PE (tierra). Observe el desplazamiento máximo de potencial permitido (véase especificaciones técnicas).

El salida de carga DC se encuentra en la parte trasera del equipo y **no** está protegido por fusible. La sección transversal del cable de conexión se determina por el consumo de corriente, la longitud del cable y la temperatura ambiente.

Para cables de **hasta 1,5 m** y una temperatura ambiente media de hasta 50 °C, recomendamos:

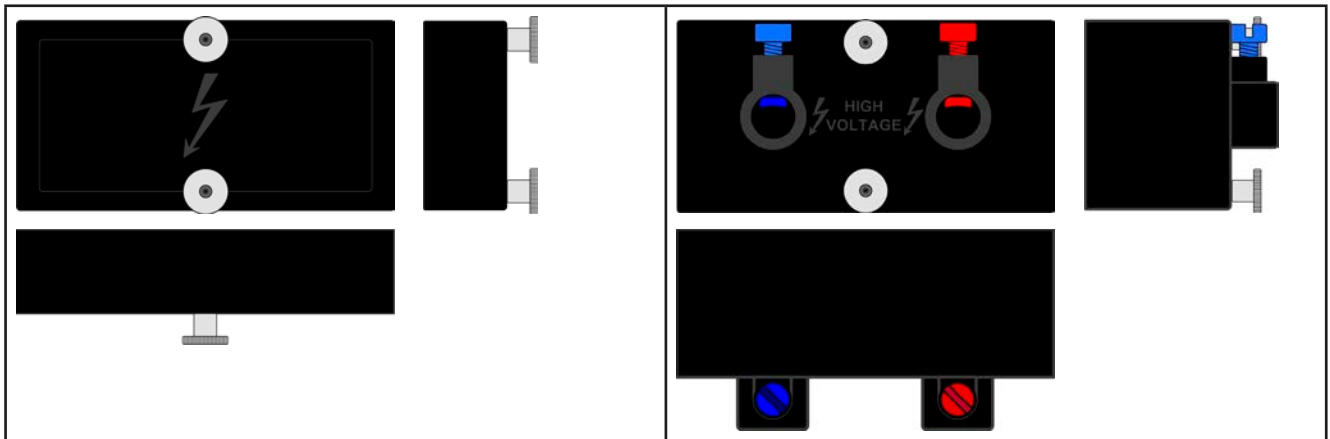
|                     |                              |                      |                             |
|---------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| hasta <b>10 A</b> : | 0,75 mm <sup>2</sup> (AWG18) | hasta <b>15 A</b> :  | 1,5 mm <sup>2</sup> (AWG14) |
| hasta <b>30 A</b> : | 4 mm <sup>2</sup> (AWG10)    | hasta <b>40 A</b> :  | 6 mm <sup>2</sup> (AWG8)    |
| hasta <b>60 A</b> : | 16 mm <sup>2</sup> (AWG4)    | hasta <b>120 A</b> : | 35 mm <sup>2</sup> (AWG1)   |

**por cable** (multiconductor, aislado sin conexión). Es posible sustituir cables individuales de, por ejemplo, 35 mm<sup>2</sup> por p. ej. 2 de 16 mm<sup>2</sup> etc. Si los cables son largos, la sección transversal debe incrementarse para evitar la pérdida de tensión y el sobrecalentamiento.

#### 2.3.5.1 Tipos de terminal DC

La tabla inferior muestra un resumen de varios terminales DC. Se recomienda que la conexión de cables de carga siempre utilice cables flexibles con terminales redondos.

| Tipo 1: Modelos hasta 80 V de tensión de salida                                            | Tipo 2: Modelos hasta 200 V de tensión de salida                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            |                                                                                                           |
| Tornillo M8 (8 mm) en bloque de latón<br>Recomendación: terminal redondo (orificio 8,4 mm) | Conexión de abrazadera ajustable M6 en raíl de cobre<br>Recomendación: terminal redondo (orificio 6,5 mm) |



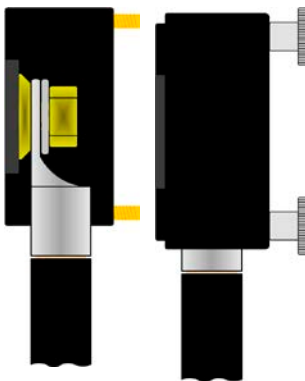
### 2.3.5.2 Cable y recubrimiento plástico

Se incluye un recubrimiento plástico para el terminal DC para la protección de los contactos. Siempre debe estar instalado. Ambos tipos de cubierta están fijos al terminal DC, mediante tuercas moleteadas. Además el recubrimiento para el tipo 1 tiene varias salidas de forma que el cable de alimentación se puede colocar en varias direcciones.

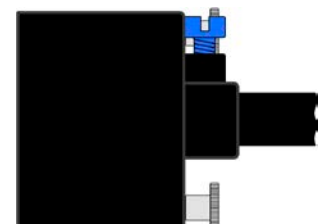
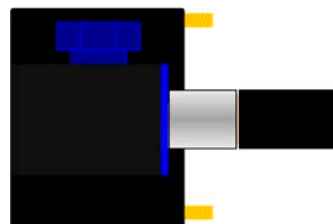


*El ángulo de conexión y el radio de curvatura exigido para el cable DC debe ser tenido en cuenta a la hora de planificar la profundidad del equipo completo, especialmente al instalar en un armario de 19" o similar. Para los conectores de tipo 2 tan solo se puede utilizar un cable horizontal para permitir la instalación del recubrimiento.*

Ejemplos de conexión:



- Tipo 1, arriba o abajo
- Ahorro del espacio en profundidad
- Sin radio de curvatura



- Tipo 2, cable horizontal
- Ahorro del espacio en altura
- Radio de curvatura amplio

### 2.3.6 Conexión a tierra de la salida DC

No importa si la fuente de alimentación funciona de forma independiente o en una conexión en serie con otros, en todo caso se permite una única conexión a tierra de todos los polos de salida DC. Lo siguiente también se debe tener en cuenta:

Debido a las limitaciones con el aislamiento se permite un desplazamiento máx. de  $\pm 400$  V DC en el polo DC negativo.

El polo DC negativo de una unidad independiente se debe conectar a tierra inmediatamente pero solo debe realizarse si es absolutamente necesario, porque la salida DC está conectada a tierra a través de condensadores tipo X para lograr un mejor filtrado HF.

Conectar el polo DC positivo a tierra sólo está permitido en modelos en los que la tensión de salida nominal no exceda del límite de 400 V DC, de lo contrario el desplazamiento potencial del polo DC negativo podría exceder ese límite.



- ¡Conecte a tierra el polo DC positivo en modelos con tensión nominal  $>400$  V solo bajo su propio riesgo! ¡Riesgo de dañar el equipo! ¡Riesgo de anulación de la garantía!
- La interfaz digital y analógica están aisladas galvánicamente de la salida DC y nunca deben estar conectadas a tierra pero, en ningún caso, si cualquiera de los polos de salida DC estuviera conectado también a tierra ya que esto anularía el aislamiento galvánico
- Al conectar a tierra uno de los polos de salida DC, compruebe si cualquier polo de la carga o la fuente ya estuviera conectada a tierra. De lo contrario se podría producir un cortocircuito.

### 2.3.7 Conexión de la detección remota



- No se debe conectar ningún pin «NC» del conector Sense.
- ¡Tenga cuidado con la resistencia eléctrica de los cables de detección, especialmente con los modelos de valores nominales  $\geq 500 \text{ V}$ !



- La detección remota es solo eficaz durante un funcionamiento de tensión constante (VC) y para otros modos de regulación, la entrada de detección se debe desconectar en la medida de lo posible porque conectarla generalmente incrementa la tendencia a la oscilación
- La sección transversal de los cables de detección no es crítica. Sin embargo, podría aumentar con una longitud del cable incrementada. Recomendación: para cables de hasta 5 m utilice al menos  $0,5 \text{ mm}^2$
- Los cables de detección deben ser trenzados y estar colocados junto a los cables DC para amortiguar la oscilación. En caso necesario, debe instalarse un condensador adicional en la carga/consumidor para eliminar la oscilación
- Los cables de detección deben estar conectados + a + y - a - en la carga, de lo contrario podrían dañarse ambos sistemas.
- En el funcionamiento maestro-esclavo, la detección remota debe conectarse únicamente a la unidad maestra

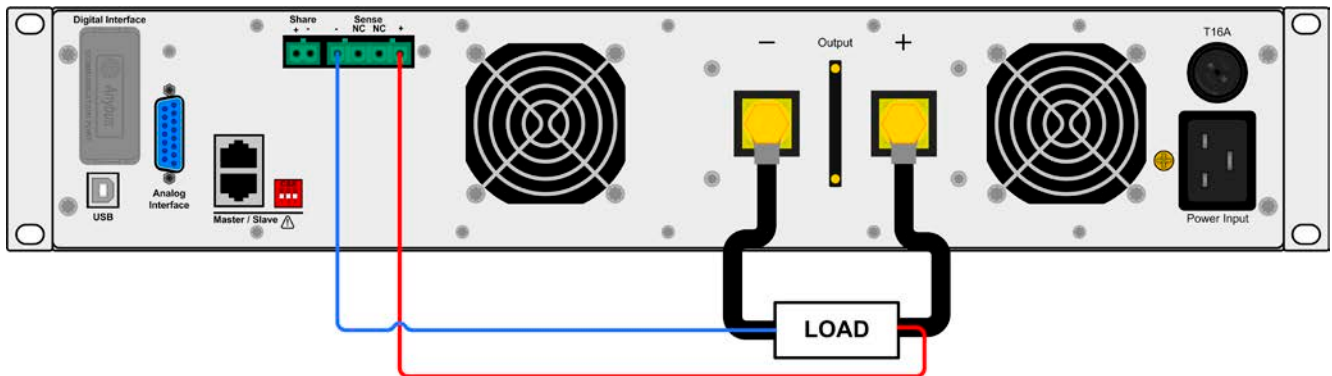


Imagen 7 - Ejemplo de un cableado de detección remota

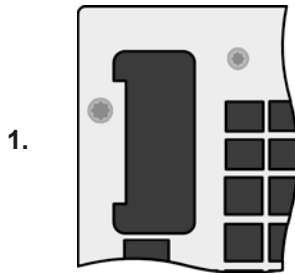
### 2.3.8 Instalación de un módulo de interfaz

Los módulos de interfaz disponibles opcionalmente se pueden modificar por parte del usuario y son intercambiables unos por otros. Los ajustes para el módulo instalado actualmente varían y deben comprobarse y, en caso necesario, corregirse en la instalación inicial y después del intercambio de módulo.



- Se aplican los procedimientos de protección ESD comunes a la hora de insertar o intercambiar un módulo.
- El equipo debe apagarse antes de la inserción o extracción de un módulo
- Nunca inserte otro tipo de hardware que no sea un módulo de interfaz en la ranura
- Si no se está utilizando ningún módulo, se recomienda montar la tapa para ranuras con el fin de evitar que penetre suciedad en el interior del equipo y que se modifique la corriente de aire.

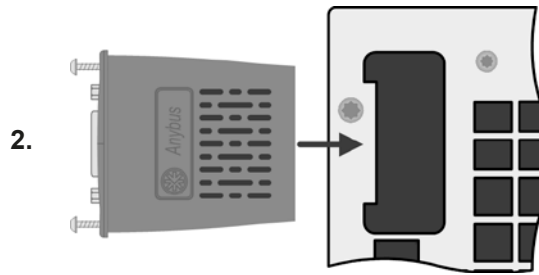
Pasos de instalación:



Con la ayuda de un destornillador Torx 8 retire la cubierta de ranura (módulo falso) en un módulo ya instalado.

Los tornillos se pueden utilizar para ayudar a sacar el módulo.

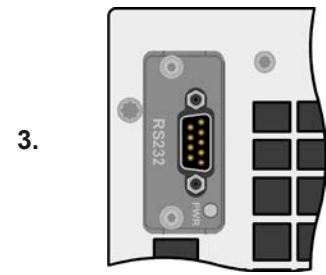
Asegúrese de que se han retirado completamente los tornillos. En caso contrario, desatornillelos completamente y retire el módulo.



Inserte el módulo de interfaz en la ranura. La forma garantiza una correcta alineación.

A la hora de insertarlo, asegúrese de que se mantiene en un ángulo próximo a los 90° con respecto a la pared trasera del equipo. Utilice la PCB verde que verá en la ranura abierta como guía. Al final, hay un zócalo para el módulo.

En la parte inferior del módulo hay dos puntas de plástico que deben encajar en la PCB verde de forma que el módulo esté alineado correctamente en la pared trasera del equipo.



Los tornillos (Torx 8) se suministran para fijar el módulo y deben atornillarse en la máxima tensión posible. Después de la instalación, el módulo estará listo para usarse y podrá conectarse.

Para retirarlo deberá seguirse el procedimiento inverso.

### 2.3.9 Conexión de la interfaz analógica

El conector de 15 polos (tipo: Sub-D, D-Sub) en la parte posterior es una interfaz analógica. Para conectarlo a un hardware de control (PC, circuito electrónico) es necesario un conector macho estándar (no incluido en la entrega). Generalmente es recomendable apagar completamente el equipo antes de conectar o desconectar este conector pero, como mínimo, la salida DC.



La interfaz analógica está aislada galvánicamente del equipo internamente. A menos que sea absolutamente necesario, no realice ninguna conexión a tierra de la interfaz analógica (AGND) a la salida del polo DC negativo, ya que esta acción anularía el aislamiento galvánico.

### 2.3.10 Conexión del bus «Share»

El conector bus «Share» situado en la parte sirve para equilibrar la corriente entre las múltiples unidades en el funcionamiento en paralelo, especialmente cuando se usa el generador de funciones integrado en la unidad maestra. Alternativamente, se puede conectar a una carga electrónica compatible como la serie ELR 9000, con el fin de lograr un funcionamiento de dos cuadrantes. Para obtener más información acerca de este modo de funcionamiento, consulte la sección «3.11.4. Funcionamiento de dos cuadrantes (2QO)».

Para la conexión del bus share debe prestarse atención a lo siguiente:



- La conexión solo se permite entre equipos compatibles (véase «1.9.10. Conexión bus Share» para más información) y entre un máximo de 16 unidades
- Si se va a establecer un sistema de funcionamiento de dos cuadrantes en la que se conecten múltiples fuentes de alimentación a una única carga electrónica o un grupo de cargas electrónicas, todas las unidades deben conectarse a través del bus Share.
- Cuando no se utilice una o varias unidades de un sistema configurado con bus Share porque se requiere menos potencia para una aplicación determinada, se recomienda desconectar la unidad del bus Share porque, incluso sin potencia, podría tener un impacto negativo en la señal de control del bus debido a su impedancia. La desconexión se puede realizar simplemente desenchufándolo del bus o utilizando interruptores.
- El bus Share hace referencia al DC polo negativo. Cuando se construye una conexión en serie (siempre que esté permitido, dependiendo del modelo), el polo DC negativo cambiará su potencial y ocurrirá lo mismo con el bus Share.

### 2.3.11 Conexión del puerto USB (trasero)

Con el fin de controlar el equipo en remoto a través de este puerto, conecte el equipo a un ordenador con el cable USB incluido y encienda el equipo.

#### 2.3.11.1 Instalación del controlador (Windows)

En la conexión inicial con un ordenador, el sistema operativo identificará el equipo como nuevo hardware e intentará instalar un controlador. El controlador requerido es para un equipo de Clase de Dispositivo de Comunicación (CDC) y suele estar integrado en sistemas operativos actuales como Windows 7 o 10. Sin embargo, es altamente recomendable usar e instalar el instalador del controlador incluido (en la memoria USB) para lograr la máxima compatibilidad del equipo con nuestros softwares.

#### 2.3.11.2 Instalación del controlador (Linux, MacOS)

No ofrecemos controladores o instrucciones de instalación para estos sistemas operativos. Si hubiera un controlador adecuado disponible, lo mejor es buscarlo en Internet.

#### 2.3.11.3 Controladores alternativos

En caso de que los controladores CDC descritos anteriormente no estén disponibles en el sistema o que no funcionen correctamente sea cual sea el motivo, los proveedores comerciales podrán ayudarle. Busque en Internet los proveedores con las palabras clave «dcd driver windows» o «cdc driver linux» o «cdc driver macos».

### 2.3.12 Primera puesta en marcha

Para la primera puesta en marcha después de la instalación del equipo, se deben ejecutar los siguientes procedimientos:

- Confirme que los cables de conexión que se van a usar son de la sección transversal adecuada.
- Compruebe si los valores de fábrica de los valores de ajuste, las funciones de seguridad y de verificación y comunicación son los adecuados para la aplicación prevista del equipo, y ajústelos en caso necesario tal y como se describe en el manual.
- En caso de un control remoto mediante el PC, lea la documentación complementaria sobre las interfaces y software.
- En caso de un control remoto mediante la interfaz analógica, lea la sección relativa a las interfaces analógicas de este manual.

### 2.3.13 Puesta en marcha después de actualización o periodo prolongado de inactividad

En caso de una actualización de firmware, devolución del equipo para una reparación o por un cambio de ubicación o de configuración, se deben adoptar medidas similares a las de una primera puesta en marcha. Consulte «2.3.12. Primera puesta en marcha».

Tan solo después de una comprobación satisfactoria del equipo según lo indicado puede funcionar normalmente.

### 3. Funcionamiento y aplicación

#### 3.1 Seguridad personal



- Con el fin de garantizar la seguridad a la hora de utilizar el equipo, es fundamental que tan solo manejen el equipo aquellas personas con la debida formación y que estén completamente familiarizadas con las medidas de seguridad requeridas que se deben adoptar cuando se trabajan con tensiones eléctricas peligrosas
- En aquellos modelos que pueden generar tensiones peligrosas al contacto o que se conecten a ellos, siempre se debe utilizar el recubrimiento de terminales DC incluido o un equivalente
- Siempre que se reconecten la carga y la salida DC, el dispositivo debe desconectarse de la red eléctrica, no debe apagarse únicamente la salida DC.

#### 3.2 Modos de funcionamiento

Una fuente de alimentación se controla internamente por distintos circuitos de control o regulación, que llevarán la tensión, corriente y potencia a los valores ajustados y los mantendrán constantes, en la medida de lo posible. Estos circuitos normalmente siguen las típicas leyes de la ingeniería de los sistemas de control, lo que da como resultado distintos modos de funcionamiento. Cada modo de funcionamiento tiene sus propias características, que se explican brevemente a continuación.



- *El funcionamiento en modo descargado no se considera un modo de funcionamiento normal y, por lo tanto, puede dar lugar a mediciones erróneas, por ejemplo, a la hora de calibrar el equipo*
- *El punto óptimo de trabajo del equipo se sitúa entre el 50 % y el 100% de la tensión y corriente*
- *Se recomienda no hacer funcionar el equipo por debajo del 10 % de la tensión y corriente para poder cumplir con los valores técnicos como la ondulación residual y el régimen transitorio*

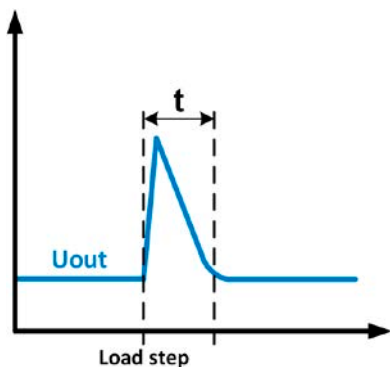
##### 3.2.1 Regulación de tensión/Tensión constante

La regulación de tensión también se denomina funcionamiento de tensión constante (CV). La tensión de salida DC de una fuente de alimentación se mantiene constante en el valor ajustado, a menos que la corriente o la potencia de salida alcance el límite de corriente o potencia según  $P = U_{OUT} \cdot I_{OUT}$ . En ambos casos, el equipo cambiará automáticamente a un funcionamiento de corriente constante o de potencia constante, lo que ocurra primero. Entonces la tensión de salida ya no podrá mantenerse constante y descenderá a un valor resultante de la ley de Ohm.

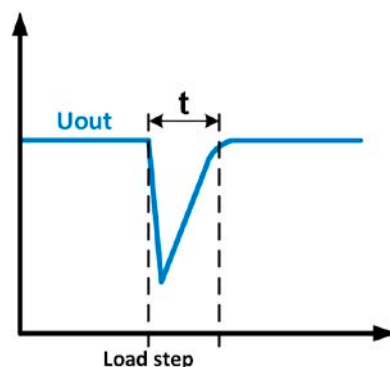
Mientras la salida DC esté encendida y el modo de tensión constante esté activo, la condición «modo CV activo» se indicará en el display de gráficos con la abreviatura **CV** y este mensaje se pasará como señal a la interfaz analógica y se almacenará como un estado que se podrá leer como mensaje de estado a través de la interfaz digital.

##### 3.2.1.1 Régimen transitorio después de una fase de carga

Para el modo de tensión constante (CV), los datos técnicos «Tiempo de estabilización después de una fase de carga» (véase 1.8.3) define el tiempo requerido por el regulador de tensión interno del equipo para ajustar la tensión de salida después de una fase de carga. Las fases de carga negativas, p. ej. carga elevada a carga inferior provocarán que la tensión de salida se rebase durante un breve espacio de tiempo hasta que el regulador de tensión lo compense. Lo mismo sucede con una fase de carga positiva, p. ej. carga baja a carga elevada. En ese momento, la salida se desploma un momento. La amplitud de rebasamiento o de desplome depende del modelo del equipo, la tensión de salida ajustada actualmente y la capacidad de la salida DC y, por eso, no se puede establecer con un valor específico.



Ejemplo de una fase de carga negativa: la salida DC se incrementará por encima del valor ajustado durante un breve espacio de tiempo  $t$  = régimen transitorio para ajustar la tensión de salida.



Ejemplo de una fase de carga positiva: la salida DC se desplomará por debajo del valor ajustado durante un breve espacio de tiempo  $t$  = régimen transitorio para ajustar la tensión de salida.

### 3.2.2 Regulación de corriente/corriente constante/limitación de corriente

La regulación de corriente o también llamada limitación de corriente o modo de corriente constante (CC).

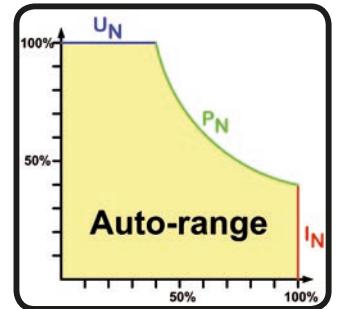
La corriente de salida DC se mantiene constante por parte de la fuente de alimentación una vez que la corriente de salida de la carga alcanza el límite ajustado. La corriente que circula desde la fuente de alimentación se determina por parte de la tensión de salida y la resistencia real de la carga. Cuando la corriente de salida sea inferior que el límite de corriente ajustado, el equipo estará o bien en modo de tensión o de potencia constante. Sin embargo, si el consumo de potencia alcanza el valor de referencia máx. de potencia, el equipo cambiará automáticamente a limitación de potencia y establecerá la corriente de salida según  $I_{MAX} = P_{SET} / U_{IN}$ , incluso si el valor de corriente máx. es superior. El valor de referencia de corriente, tal y como se determina por parte del usuario, solo tiene un límite superior.

Mientras la salida DC esté encendida y el modo de corriente constante esté activo, la condición «modo CC activo» se indicará en el display de gráficos con la abreviatura **CC** y este mensaje se pasará como señal a la interfaz analógica y se almacenará como un estado que se podrá leer como mensaje de estado a través de la interfaz digital.

### 3.2.3 Regulación de potencia/potencia constante/limitación de potencia

La regulación de potencia, o también limitación de potencia o potencia constante (CP), mantiene constante la potencia de salida DC de una fuente de alimentación si la corriente fluye de la carga en relación con la tensión de salida y la resistencia de la carga alcanza el valor ajustado según  $P = U \cdot I$  y  $P = U^2 / R$  respectivamente. La limitación de potencia regula entonces la corriente de salida según  $I = \sqrt{P / R}$ , donde R es la resistencia de la carga.

La limitación de potencia funciona según el principio de Auto-range de forma que cuanto menor es la tensión de salida, mayor es la corriente que fluye y viceversa para mantener la potencia constante dentro de los límites del rango  $P_N$  (véase diagrama). Mientras la salida DC esté encendida y el modo de potencia constante esté activo, la condición «modo CP activo» se indicará en el display gráfico con la abreviatura **CP** y se almacenará y se podrá leer como mensaje de estado a través de la interfaz digital.



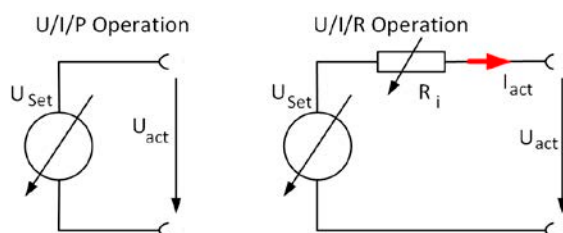
*Cuando se utiliza la detección remota, la fuente puede proporcionar una tensión más elevada en la salida DC que la ajustada, lo que da como resultado una potencia adicional y que puede causar que el equipo entre en limitación de potencia sin indicar explícitamente «CP» en el display.*

#### 3.2.3.1 Reducción de potencia

Debido a la protección por fusible estándar europea de las tomas de pared (16 A) y el rango de tensión de entrada ampliado, los modelos de fuente de alimentación a partir de 1500 W tienen una reducción fija. Se activa por debajo de un cierto nivel de tensión de entrada (para los valores, consulte «1.8.3. Información técnica específica») y reducirá la potencia de salida máxima disponible en el caso de los modelos de 1500 W a 1000 W y en el de los de 3000 W a 2500 W. La reducción solo afecta a la potencia de salida disponible, por lo tanto, el rango completo de ajuste de valores de referencia de potencia permanece, aunque el equipo conmutará antes a un funcionamiento de potencia constante. Esta situación de potencia constante no se indica mediante el estado «CP». La reducción activa solo se puede detectar al leer los valores reales de tensión y corriente y al calcular la potencia.

### 3.2.4 Regulación de resistencia interna

El control de resistencia interna (abreviado como CR) de las fuentes de alimentación es la simulación de una resistencia interna virtual que está conectada en serie a la fuente de tensión, y por lo tanto, también en serie con respecto a la carga. Según la Ley de Ohm, esto supone una caída de tensión que da como resultado una diferencia entre la tensión de salida ajustada y la tensión de salida real. Esto funcionará en modo de corriente constante así como en el modo de potencia constante pero, en este caso, la tensión de salida diferirá aún más de la tensión ajustada, porque la tensión constante no está activa. El rango de resistencia ajustable de un modelo concreto se incluye en las especificaciones técnicas. La configuración de tensión dependiendo del valor de referencia de la resistencia y la corriente de salida se realiza por cálculo del microcontrolador y, por tanto, será más significativamente más lenta que otros controladores del interior del circuito de control. Explicación:



$$U_{Act} = U_{Set} - I_{Act} \cdot R_{Set} \quad \left| \begin{matrix} P_{Set}, I_{Set} \end{matrix} \right.$$

$$P_{Ri} = (U_{Set} - U_{Act}) \cdot I_{Act}$$



*Con el modo de resistencia activado, el generador de funciones no estará disponible y el valor de potencia real suministrado por el equipo no incluirá la disipación de potencia simulada de Ri.*

### 3.3 Situaciones de alarma



*Esta sección tan solo es un resumen de las alarmas del equipo. Qué hacer en caso de que su equipo muestre una situación de alarma descrita en la sección «3.6. Alarmas y control».*

Como principio básico, todas las situaciones de alarma se indican visualmente (texto + mensaje en el display) y acústicamente (si está activado), y como estado legible y contador de alarma mediante la interfaz digital. Además, las alarmas OT y OVP se indican como señales a través de la interfaz analógica. Para una adquisición posterior, un contador de alarma se puede leer desde el display o mediante la interfaz digital.

#### 3.3.1 Corte de energía

Un corte de energía (PF) indica una situación de alarma que puede tener diversas causas:

- Tensión de entrada AC demasiado baja (subtensión de red, fallo de red)
- Fallo en el circuito de entrada (PFC)

Tan pronto como se produzca un corte de energía, el equipo parará de suministrar potencia y apagará la salida DC. En caso de que el corte de energía se produzca por una subtensión que se elimine posteriormente, la alarma desaparecerá del display y no necesitará ser confirmada.



*Apagar el equipo en el interruptor de red no se distingue de un corte de red y, por lo tanto, el equipo indicará una alarma PF cada vez que se apague. Esta alarma puede pasarse por alto.*



*Es posible ajustar el estado de la salida DC después de una alarma PF durante el funcionamiento normal. Véase «3.4.3. Configuración a través del MENÚ»*

#### 3.3.2 Sobretemperatura

Una alarma por sobretemperatura (OT) se puede deber a un exceso de temperatura en el interior del dispositivo y provocar que, temporalmente, se apague el suministro de energía. Cuando se haya enfriado, el equipo volverá a suministrar energía automáticamente, mientras que el estado de la salida DC se mantendrá y no será necesario confirmar la alarma.

#### 3.3.3 Protección frente a sobretensión

Una alarma por sobretensión (OVP) apagará la salida DC y puede producirse si:

- la propia fuente de alimentación, como fuente de tensión, genera una tensión de salida superior a la ajustada para el umbral de sobretensión (OVP, 0...110 %  $U_{Nom}$ ) o la carga conectada devuelve una tensión superior al ajustado para el límite de alarma de sobretensión
- el umbral OVP se ha ajustado demasiado al valor de tensión de salida. Si el equipo está en modo CC y si experimenta una fase de carga negativa, se incrementará la tensión rápidamente, lo que dará como resultado un exceso de tensión por un breve espacio de tiempo que puede hacer saltar el OVP

Esta función sirve para advertir al usuario de la fuente de alimentación acústica u ópticamente de que el equipo ha generado una tensión excesiva que podría dañar la aplicación de carga conectada.



- El equipo no dispone de protección frente a sobretensión externa
- La conmutación entre los modos de funcionamiento CC -> CV puede generar excesos de tensión.

#### 3.3.4 Protección frente a sobrecorriente

Una alarma por sobrecorriente (OVP) apagará la salida DC y puede producirse si:

- la corriente de salida en la salida DC excede el límite OCP ajustado.

Esta función sirve para proteger la aplicación de carga conectada de forma que no se sobrecargue y resulte posiblemente dañada debido a una corriente excesiva.

#### 3.3.5 Protección frente a sobrepotencia

Una alarma por sobrepotencia (OPP) apagará la salida DC y puede producirse si:

- el producto de la tensión de salida y corriente de salida en la salida DC excede el límite OPP ajustado.

Esta función sirve para proteger la aplicación de carga conectada de forma que no se sobrecargue y resulte posiblemente dañada debido a un consumo de potencia excesiva.

### 3.4 Manual de instrucciones

#### 3.4.1 Encender el equipo

El equipo debería encenderse, en la medida de lo posible, con el conmutador situado en la parte frontal del equipo. Alternativamente, se podría realizar con un interruptor externo (contactor, disyuntor) con una capacidad de corriente adecuada.

Después de encenderlo, el display mostrará, en primer lugar, información relativa al equipo (modelo, versiones de firmware, etc.) y, a continuación, la pantalla de selección del idioma durante 3 segundos. Algunos segundos después mostrará la pantalla principal.

En la configuración (véase sección «3.4.3. Configuración a través del MENÚ» en el menú de segundo nivel «General Settings» hay una opción «Output after power ON» en la que el usuario puede determinar el estado de la salida DC después del encendido. El ajuste de fábrica es «OFF», lo que quiere decir que la salida DC siempre se apaga después del encendido. «Restore» significa que se restablecerá el último estado de la salida DC, ya sea encendido o apagado. Todos los valores ajustados siempre se guardan y se restablecen.



*En el momento de la fase de arranque, la interfaz analógica puede indicar estados no definidos en los pines de salida como ERROR o OVP. Se debe hacer caso omiso de dichas indicaciones hasta que el equipo haya finalizado de arrancar y esté listo para ponerse en funcionamiento.*

#### 3.4.2 Apagar el equipo

Al apagar se guardarán tanto el último estado de la salida como los últimos valores ajustados. Además, saltará una alarma PF (fallo de energía) pero se deberá hacer caso omiso.

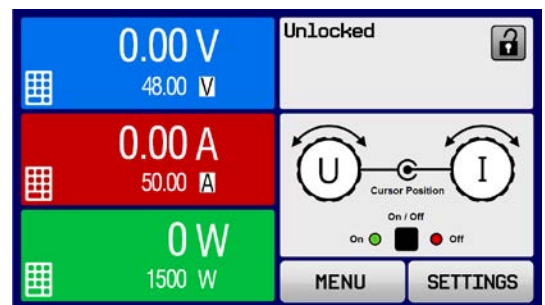
La salida DC se apagará inmediatamente y, poco tiempo después se apagarán los ventiladores. Pocos segundos después el equipo estará completamente apagado.

#### 3.4.3 Configuración a través del MENÚ

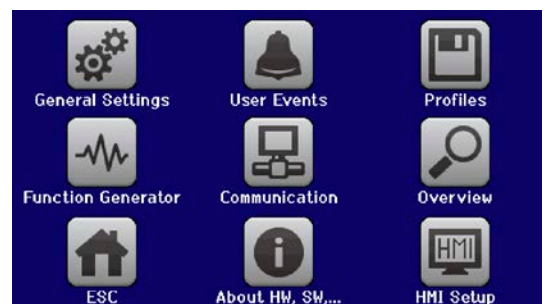
El MENÚ sirve para configurar todos los parámetros de funcionamiento que no son necesarios constantemente. Esto se puede realizar pulsando con los dedos en el área táctil del MENÚ pero sólo si la salida DC está apagada. Véase imagen derecha.

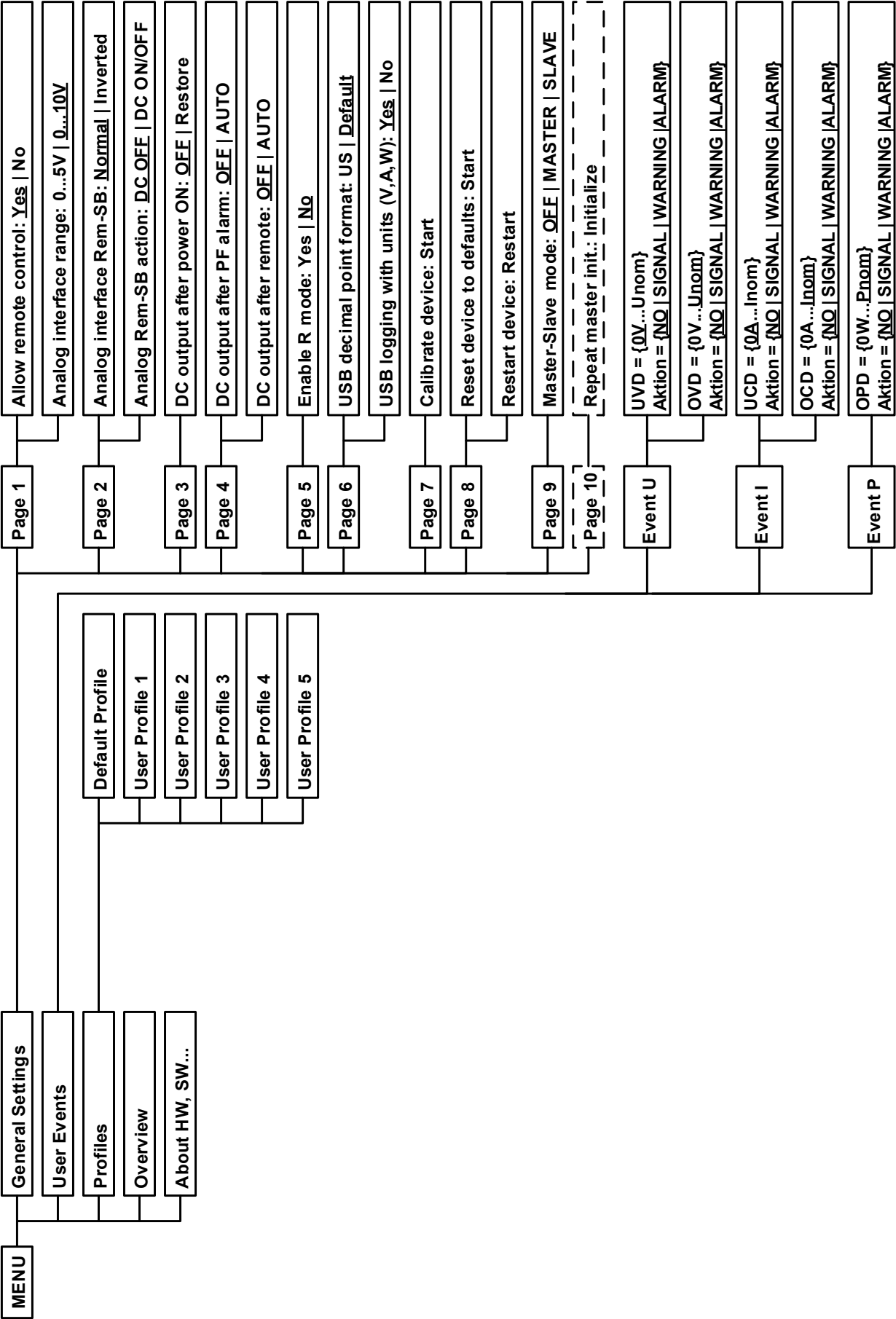
Si la salida DC está encendida, no se mostrará el menú de configuración, tan solo aparecerá la información de estado.

La navegación por el menú se realiza con los dedos. Los valores se ajustan mediante los mandos rotatorios. Las asignaciones de los mandos rotatorios, en caso de que se puedan ajustar múltiples valores en un menú particular, no siempre se representa. En esos casos, aplique la siguiente regla: valor superior -> mando izquierdo, valor inferior -> mando derecho.



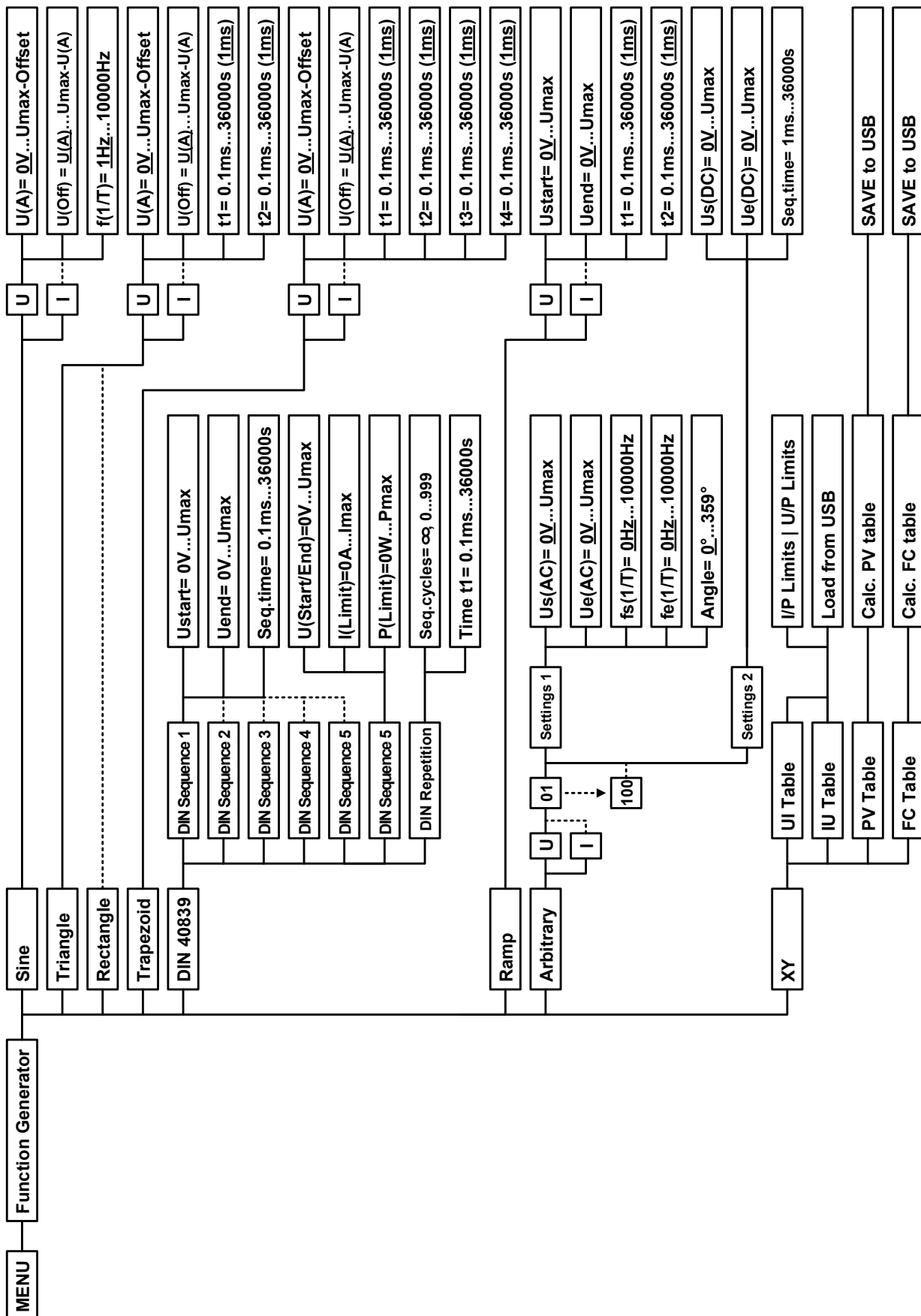
La estructura del menú se muestra de forma esquemática en las siguientes páginas. Algunos parámetros de ajuste son autoexplicativos pero otros no. Se explicarán estos últimos en las siguientes páginas.





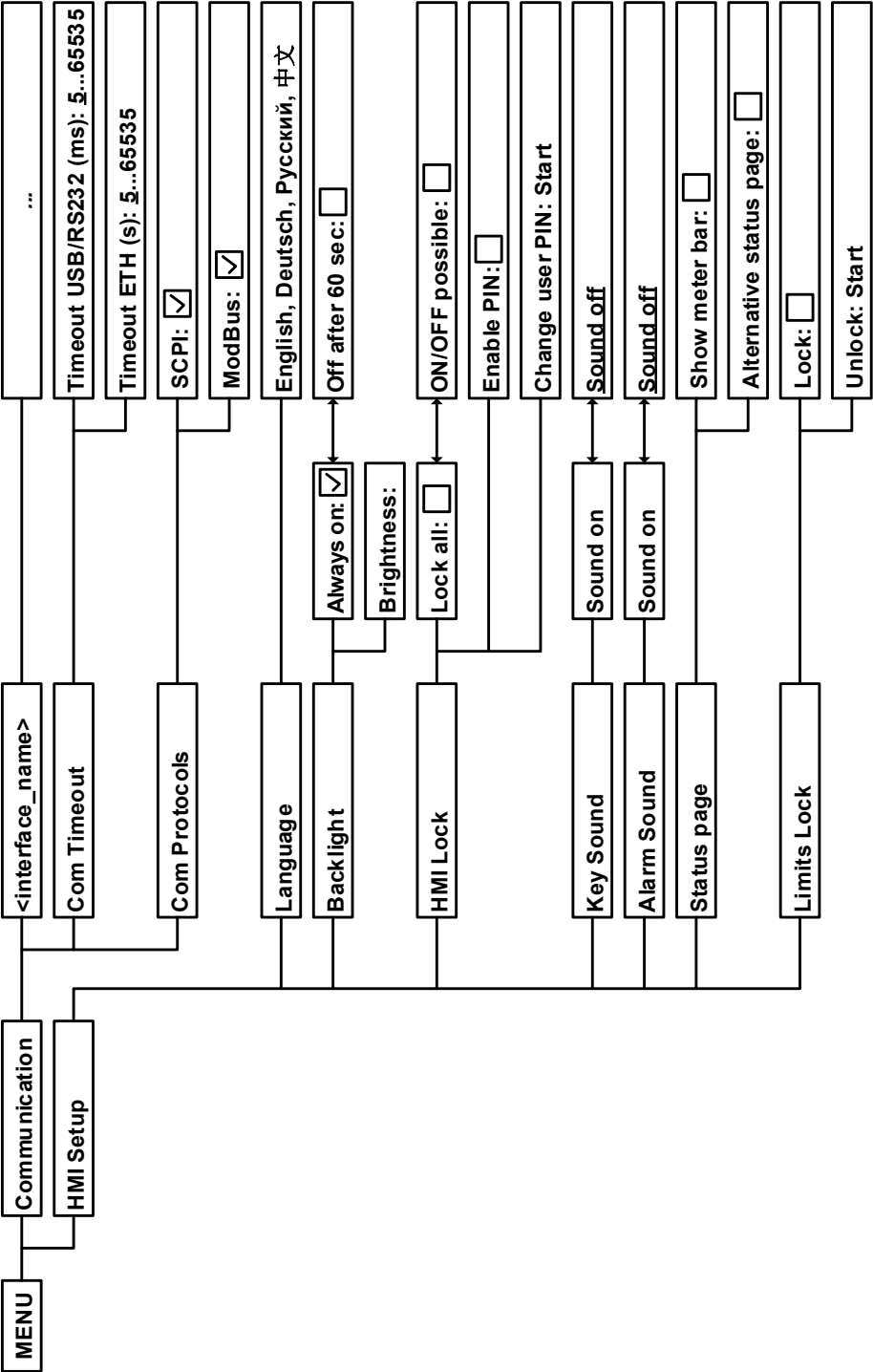
Los parámetros entre llaves describen el rango seleccionable, los parámetros subrayados muestran el valor predeterminado después de la entrega o de un reinicio.





Los parámetros entre llaves describen el rango seleccionable, los parámetros subrayados muestran el valor predeterminado después de la entrega o de un reinicio. Las líneas de puntos marcan múltiples parámetros idénticos como con U, I para «Sinusoidal» (Sine), en el que U(A) cambia a I(A) etc.





## 3.4.3.1 Menú «General Settings»

| Aj                          | P. | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Allow remote control        | 1  | « <b>NO</b> » significa no tener acceso remoto al equipo ni por la interfaz analógica ni por la digital. <b>Si no se permite el control remoto, el estado se mostrará como «local» en la zona de estado del display principal.</b> Véase también 1.9.6.1                                                                                                                                                                                                                       |
| Analog interface range      | 1  | Selecciona el rango de tensión para las entradas de referencia analógicas, los valores de salida reales y la salida de tensión de referencia.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0...5 V</b> = 0...100 % de valores de referencia/reales tensión de referencia 5 V</li> <li>• <b>0...10 V</b> = 0...100 % de valores de referencia/reales, tensión de referencia 10 V</li> </ul> Véase «3.5.4 Control remoto a través de una interfaz analógica (AI)» en página 57 |
| Analog interface Rem-SB     | 2  | Selecciona la forma en la que el pin de entrada «Rem-SB» de la interfaz analógica debe trabajar en relación con los niveles (véase «3.5.4.4 Especificación de la interfaz analógica» en página 58) y lógica:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>normal</b> = niveles y función tal y como se describen en la tabla en 3.5.4.4</li> <li>• <b>invertido</b> = se invertirán los niveles y función</li> </ul> También véase «3.5.4.7. Ejemplos de aplicación»         |
| Analog Rem-SB action        | 2  | Selecciona la acción en la salida DC al cambiar el nivel de entrada analógica «Rem-SB»:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>DC OFF</b> = el pin solo se puede utilizar para apagar la salida DC</li> <li>• <b>DC AUTO</b> = el pin se puede usar para encender o apagar la salida DC, si se ha encendido previamente, al menos, desde una posición de control diferente</li> </ul>                                                                                  |
| DC output after power ON    | 3  | Determina el estado de la salida DC después del arranque<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OFF</b> = la salida DC siempre está apagada al encender el equipo.</li> <li>• <b>Restore</b> = El estado de salida DC se restaurará al estado anterior al apagado.</li> </ul>                                                                                                                                                                                          |
| DC output after PF alarm    | 4  | Determina el estado de la salida DC después de un corte de energía (PF):<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OFF</b> = la salida DC se apagará y permanecerá en ese estado hasta que se produzca una acción por parte del usuario</li> <li>• <b>Auto ON</b> = la salida DC se encenderá después de una alarma PF siempre que estuviera encendida antes de que saltara la alarma y después de subsanarla</li> </ul>                                                  |
| DC output after remote      | 4  | Determina el estado de la salida DC después de salir del control remoto, ya sea del modo manual o mediante un comando.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OFF</b> = la salida DC siempre estará apagada al pasar del remoto al manual</li> <li>• <b>AUTO</b> = la salida DC conservará su último estado</li> </ul>                                                                                                                                                 |
| Enable R mode               | 5  | Activa (« <b>Yes</b> ») o desactiva (« <b>No</b> ») el control de resistencia interna. Si se activa, el valor de referencia se puede ajustar adicionalmente con respecto a los otros valores. Para más información consulte «3.2.4. Regulación de resistencia interna»                                                                                                                                                                                                         |
| USB decimal point format    | 6  | Cambia el formato de punto decimal de los valores, así como el separador de archivos CSV para las funciones en las que se pueda cargar un archivo CSV<br>US = separador por coma (estándar EE. UU. para archivos CSV)<br>Default = separador por punto y coma (estándar DE/EU para archivos CSV)                                                                                                                                                                               |
| Log value with unit (V,A,W) | 6  | Los archivos CSV generados de un registro de datos USB añaden por defecto las unidades físicas a los valores. Se puede desactivar marcándolo como « <b>No</b> »                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Calibrate device            | 7  | La zona táctil « <b>Start</b> » inicia una rutina de calibración (véase «4.3. Calibración»), pero solo si el equipo se encuentra en modo U/I o U/P.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Reset device to defaults    | 8  | La zona táctil « <b>Start</b> » restablecerá todos los parámetros (HMI, perfil etc.) a los valores predeterminados, tal y como se muestra en los diagramas de estructura del menú de las páginas anteriores                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Restart device              | 8  | Iniciará un arranque en caliente del equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Master-slave mode           | 9  | Seleccionar « <b>MASTER</b> » o « <b>SLAVE</b> » activa el modo maestro-esclavo (MS) y fija la posición seleccionada para la unidad en el sistema MS. Ajuste predeterminado: <b>OFF</b> . <b>Esto es aplicable para el bus MS digital, el bus Share analógico y el funcionamiento en dos cuadrantes.</b> Para información más detallada, véase secciones «3.11.1. Funcionamiento paralelo en modo maestro-esclavo (MS)» y «3.11.4. Funcionamiento de dos cuadrantes (2QO)».    |

| Ajustes                                            | P. | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Repita inicialización de la unidad maestra.</b> | 10 | La zona táctil «Initialize» repetirá la inicialización del sistema maestro-esclavo en caso de que la enumeración automática de las unidades esclavas por parte de la maestra no haya tenido éxito, de forma que el sistema tendría una potencia total inferior a la esperada o deba repetirse de forma manual en caso de que la unidad maestra no pudiera detectar una unidad esclava faltante. |

### 3.4.3.2 Menú «User Events»

Véase «3.6.2.1 Eventos definidos por el usuario» en página 62.

### 3.4.3.3 Menú «Profiles»

Véase «3.9 Cargar y guardar un perfil de usuario» en página 64.

### 3.4.3.4 Menú «Overview»

Esta página del menú muestra un resumen de los valores de ajuste (U, I, P o U, I, P, R) y la configuración de alarma así como los límites de configuración. Estos valores únicamente se muestran, no se pueden modificar.

### 3.4.3.5 Menú «About HW, SW...»

Esta página del menú muestra un resumen de la información relevante del dispositivo, así como el número de serie, el número de producto, etc. así como un historial de alarma que recoge el número de alarmas del equipo que probablemente se han producido desde que se ha encendido el equipo.

### 3.4.3.6 Menú «Function generator»

Véase «3.10 Generador de funciones» en página 65.

### 3.4.3.7 Menú «Communication»

Este submenú ofrece la configuración para la comunicación digital a través de una interfaz opcional o integrada. El área táctil para el módulo de interfaz instalado o el puerto GPIB opcional abre una o más páginas de configuración, dependiendo de la interfaz en uso. Además, existe un límite de comunicación ajustable para posibilitar una transferencia exitosa de mensajes fragmentados (paquetes de datos) con valores más elevados. En la pantalla para «Com Protocols» puede activar o desactivar uno de los dos protocolos de comunicación admitidos, ModBus y SCPI. Esto puede ayudar a evitar que se mezclen protocolos y recibir mensajes ilegibles, por ejemplo, cuando se espera una respuesta SCPI y se obtiene, en su lugar, una respuesta ModBus.



*Para todas las interfaces Ethernet con dos puertos: «P1» se refiere a, puerto 1 y «P2» al puerto 2, tal y como está impreso en la superficie del módulo. Las interfaces de dos puertos utilizarán únicamente una IP.*

| IF          | Nivel 1                  | Descripción                                                                                                                                                                         |
|-------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Profibus DP | <b>Node Address</b>      | Selección de Profibus o dirección de nodo en un rango de 1...125 mediante entrada directa                                                                                           |
|             | <b>Function Tag</b>      | Cuadro de diálogo en cadena para texto definible por parte del usuario que describe la etiqueta de función esclava Profibus. Longitud máx.: 32 caracteres                           |
|             | <b>Location Tag</b>      | Cuadro de diálogo en cadena para texto definible por parte del usuario que describe la etiqueta de función de ubicación Profibus. Longitud máx.: 22 caracteres                      |
|             | <b>Installation Date</b> | Cuadro de diálogo en cadena para texto definible por parte del usuario que describe la etiqueta de fecha de instalación de la unidad esclava Profibus. Longitud máx.: 40 caracteres |
|             | <b>Description</b>       | Cuadro de diálogo en cadena para texto definible por parte del usuario que describe la unidad esclava Profibus. Longitud máxima: 54 caracteres                                      |

| IF    | Nivel 1 | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RS232 | -       | La velocidad de transmisión en baudios es seleccionable, otros parámetros de configuración en serie no se pueden modificar y se definen como sigue: 8 bit de datos, 1 bit de parada, paridad = ninguna<br>Velocidades de transmisión (baudios): 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 |

| IF   | Nivel 1             | Descripción                                                                              |
|------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| GPIB | <b>Node Address</b> | Ajuste de la dirección de nodo GPIB (solo con la opción 3W instalada) en el rango 1...30 |

| IF                                  | Nivel 1            | Nivel 2                        | Nivel 3     | Descripción                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ethernet / ModBus-TCP, Puerto 1 y 2 | IP Settings 1      | DHCP                           |             | El IF permite al servidor DHCP asignar una dirección IP, una máscara de subred y una puerta de enlace. Si no existiera, los parámetros de red se ajustarán como se define en «Manual».                                                                   |
|                                     |                    | Manual                         | IP address  | La opción predeterminada. Se puede asignar de forma manual.                                                                                                                                                                                              |
|                                     |                    |                                | Gateway     | Asignación de dirección de puerta de enlace si es necesario...                                                                                                                                                                                           |
|                                     |                    |                                | Subnet mask | Aquí se puede definir una máscara de subred si la máscara de subred predeterminada no estuviera disponible.                                                                                                                                              |
|                                     |                    | DNS address 1<br>DNS address 2 |             | Aquí se pueden definir las direcciones del primer y segundo Servidor de Nombres de Dominio (DNS), en caso necesario.                                                                                                                                     |
|                                     |                    | Port                           |             | Rango: 0...65535. Puertos predeterminados:<br><b>5025</b> = Modbus RTU (todas las interfaces Ethernet)<br>Puertos reservados no ajustables con este parámetro.<br><b>502</b> = Modbus TCP (solo interfaz Modbus-TCP)<br>Otros puertos reservados típicos |
|                                     | IP Com Settings P1 | AUTO                           |             | Los parámetros del puerto Ethernet como por ejemplo la velocidad de transmisión se ajustan automáticamente.                                                                                                                                              |
|                                     | IP Com Settings P2 | Manual                         | Half duplex | Selección manual de la velocidad de transmisión (10 MBit / 100 MBit) y el modo dúplex (completo/semi). Se recomienda usar la opción «AUTO» y volver a «Manual» si estos parámetros fallan.                                                               |
|                                     |                    |                                | Full duplex |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                     |                    |                                | 10MBit      |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                     |                    |                                | 100MBit     |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                     | Host name          |                                |             | Libre elección del nombre del host (predeterminado: cliente)                                                                                                                                                                                             |
|                                     | Domain name        |                                |             | Libre elección del dominio (predeterminado: grupo de trabajo)                                                                                                                                                                                            |
|                                     | TCP Keep-Alive     | Enable TCP keep-alive          |             |                                                                                                                                                                                                                                                          |

| IF                         | Nivel 1           | Nivel 2                        | Nivel 3     | Descripción                                                                                                                                                                            |
|----------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Profinet/IO, Puertos 1 y 2 | IP Settings       | DHCP                           |             | El IF permite al servidor DHCP asignar una dirección IP, una máscara de subred y una puerta de enlace. Si no existiera, los parámetros de red se ajustarán como se define en «Manual». |
|                            |                   | Manual                         | IP address  | La opción se activa de forma predeterminada. Se puede asignar de forma manual.                                                                                                         |
|                            |                   |                                | Gateway     | Asignación de dirección de puerta de enlace en caso necesario...                                                                                                                       |
|                            |                   |                                | Subnet mask | Aquí se puede definir una máscara de subred si la máscara de subred predeterminada no estuviera disponible.                                                                            |
|                            |                   | DNS address 1<br>DNS address 2 |             | Aquí se pueden definir las direcciones del primer y segundo Servidor de Nombres de Dominio (DNS), en caso necesario.                                                                   |
|                            | Host name         |                                |             | Libre elección del nombre del host (predeterminado: cliente)                                                                                                                           |
|                            | Domain name       |                                |             | Libre elección del dominio (predeterminado: grupo de trabajo)                                                                                                                          |
|                            | Function Tag      |                                |             | Cuadro de diálogo en cadena para texto definible por parte del usuario que describe la etiqueta de función de la unidad esclava Profinet. Longitud máx: 32 caracteres                  |
|                            | Location Tag      |                                |             | Cuadro de diálogo en cadena para texto definible por parte del usuario que describe la etiqueta de ubicación de la unidad esclava Profinet. Longitud máx.: 22 caracteres               |
|                            | Station Name      |                                |             | Cuadro de diálogo en cadena para texto definible por parte del usuario que describe el nombre de la estación Profinet. Longitud máx.: 54 caracteres                                    |
|                            | Description       |                                |             | Cuadro de diálogo en cadena para texto definible por parte del usuario que describe la unidad esclava Profibus. Longitud máx.: 54 caracteres                                           |
|                            | Installation Date |                                |             | Cuadro de diálogo en cadena para texto definible por parte del usuario que describe la etiqueta de fecha de instalación de la unidad esclava Profibus. Longitud max.: 40 caracteres    |

| IF  | Nivel 1                     | Nivel 2                    | Nivel 3            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-----------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CAN | <b>Base ID</b>              |                            |                    | Ajuste CAN base ID (11 o 29 bit, formato hex.). Predeterminado: <b>0h</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|     | <b>Baud Rate</b>            |                            |                    | Ajuste de velocidad CAN bus o de transmisión en baudios en un valor típico entre 10 kbps y 1 Mbps. Predeterminado: <b>500 kbps</b>                                                                                                                                                                                                              |
|     | <b>Termination</b>          |                            |                    | Activa o desactiva la finalización CAN bus con una resistencia integrada. Predeterminado: <b>OFF</b>                                                                                                                                                                                                                                            |
|     | <b>Broadcast ID</b>         |                            |                    | Ajuste del CAN broadcast ID (11 bit o 29 bit, formato hexadecimal). Predeterminado: <b>7ffh</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |
|     | <b>ID Format</b>            |                            |                    | Selección del formato CAN ID entre <b>Base</b> (ID 11 Bit, 0h...7ffh) y <b>Extended</b> (29 Bit, 0h...1fffffffh)                                                                                                                                                                                                                                |
|     | <b>Cyclic Communication</b> | <b>Base ID Cyclic Read</b> |                    | Ajuste CAN base ID (11 o 29 bit, formato hex.) para lectura cíclica de hasta 5 grupos de objetos (véase « <b>Cyclic Read Timing</b> »). El dispositivo enviará automáticamente datos de objeto específicos a los identificadores definidos con este ajuste. Para más información, consulte la guía de programación. Predeterminado: <b>100h</b> |
|     |                             | <b>Base ID Cyclic Send</b> |                    | Ajuste del CAN base ID (11 bit o 29 bit, formato hexadecimal) para envío cíclico de los tres valores de referencia para U, I y P además del estado en un único mensaje. Para más información, consulte la guía de programación. Predeterminado: <b>200 h</b>                                                                                    |
|     |                             | <b>Cyclic Read Timing</b>  | <b>Status</b>      | Activación/desactivación y ajuste de tiempo para la lectura cíclica del estado de « <b>Base ID Cyclic Read + 1</b> » ajustado<br>Rango: 20...5000 ms Predeterminado: 0 (desactivado)                                                                                                                                                            |
|     |                             |                            | <b>Actual val.</b> | Activación/desactivación y ajuste de tiempo para lectura cíclica de los valores reales « <b>Base ID Cyclic Read + 2</b> » ajustado<br>Rango: 20...5000 ms Predeterminado: 0 (desactivado)                                                                                                                                                       |
|     |                             |                            | <b>Set val.</b>    | Activación/desactivación y ajuste de tiempo para lectura cíclica de los valores de referencia de U e I a « <b>Base ID Lectura Cíclica + 3</b> » (« <b>Base ID Cyclic Read + 2</b> ») ajustado<br>Rango: 20...5000 ms Predeterminado: 0 (desactivado)                                                                                            |
|     |                             |                            | <b>Limits 1</b>    | Activación/desactivación y ajuste de tiempo para lectura cíclica de los límites de ajuste de P e R a « <b>Base ID Lectura Cíclica + 4</b> » (« <b>Base ID Cyclic Read + 2</b> ») ajustado<br>Rango: 20...5000 ms Predeterminado: 0 (desactivado)                                                                                                |
|     |                             |                            | <b>Limits 2</b>    | Activación/desactivación y ajuste de tiempo para lectura cíclica de los límites de ajuste de P e R a « <b>Base ID Lectura Cíclica + 4</b> » (« <b>Base ID Cyclic Read + 2</b> ») ajustado                                                                                                                                                       |
|     | <b>Data Length</b>          |                            |                    | Determina la DLC (longitud de los datos) de todos los mensajes enviados desde el equipo.<br><b>AUTO</b> = longitud que varía entre 3 y 8 bytes, dependiendo del objeto<br><b>Always 8 Bytes</b> = longitud es del siempre 8, completado con ceros                                                                                               |

| IF      | Nivel 1             | Nivel 2       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------|---------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CANopen | <b>Node Address</b> |               | Selección de la dirección de nodo CANopen en el rango 1...127 mediante entrada directa                                                                                                                                                       |
|         | <b>Baud Rate</b>    | <b>AUTO</b>   | Detección automática de la velocidad de transmisión en baudios del bus (velocidad)                                                                                                                                                           |
|         |                     | <b>LSS</b>    | Ajusta automáticamente la velocidad de transmisión en baudios y la dirección de nodo                                                                                                                                                         |
|         |                     | <b>Manual</b> | Selección manual de la velocidad de transmisión en baudios que utiliza la interfaz CANopen. Posibles selecciones: 10 kbps, 20 kbps, 50 kbps, 100 kbps, 125 kbps, 250 kbps, 500 kbps, 800 kbps, 1Mbps (1Mbps = 1 Mbit/s, 10 kbps = 10 kbit/s) |

| Elementos            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Com Timeout</b>   | <p><b>Límite de tiempo USB/RS232</b> (en milisegundos)<br/> Valor predeterminado: 5, rango: 5...65535<br/> Define el tiempo máx. entre dos bytes consecutivos o bloques de un mensaje transferido. Para más información acerca del límite de tiempo, consulte la documentación de programación externa «Programación ModBus y SCPI».</p> <p><b>Límite de tiempo ETH</b> (en segundos)<br/> Valor predeterminado: 5, rango: 5...65535<br/> Si no se ha producido comunicación entre la unidad de control (PC, PLC etc.) y el equipo en el tiempo ajustado, el equipo cerrará la conexión del zócalo.</p> |
| <b>Com Protocols</b> | Habilita o deshabilita los protocolos de comunicación SCPI o ModBus para el equipo. El cambio se aplica inmediatamente después de confirmarlo con el botón INTRO (ENTER). Solo uno de los dos puede estar deshabilitado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Logging</b>       | <p>Ajuste predeterminado: deshabilitado<br/> Habilita/deshabilita la función de «log to USB stick». Una vez habilitada, puede definir el intervalo registrado (fases múltiples, 500 ms... 5 s) y el método de control. Para más información, consulte «3.4.10. Guardar en una memoria USB (logging)».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### 3.4.3.8 Menú «HMI Setup»

Estos parámetros hacen referencia exclusivamente al panel de control (HMI).

| Elementos          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Language</b>    | Selección del idioma de visualización entre alemán, inglés (predeterminado), ruso o chino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Backlight</b>   | Aquí la opción es si la retroiluminación es permanente o si debería apagarse cuando no se produzca ninguna entrada a través de la pantalla o del mando rotatorio en 60 s. Tan pronto como se produzca una entrada, la retroiluminación volverá automáticamente. Además, podrá seleccionar el brillo en 10 pasos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>HMI Lock</b>    | Véase «3.7 Bloqueo del panel de control (HMI)» en página 63.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Limits Lock</b> | Véase «3.8 Bloqueo de límites» en página 64                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Key Sound</b>   | Activa o desactiva el sonido al tocar una zona táctil del display. Puede resultar útil para indicar que la acción se ha aceptado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Alarm Sound</b> | Activa o desactiva la señal acústica adicional de una alarma o un evento definido por parte del usuario que se ha ajustado según «Acción = ALARMA». Véase también «3.6 Alarmas y control» en página 61.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Status page</b> | <p>Habilita/deshabilita dos opciones relacionadas con el display para la pantalla principal con valores de referencia y reales:</p> <p><b>Show meter bar:</b> en modo U/I/P, p. ej. modo de resistencia no activado, se muestra una barra de contadores para unos valores reales de entre el 0-100 % de tensión, corriente y potencia. Véase «3.4.8. Las barras de contadores».</p> <p><b>Alternative status page:</b> cambia la pantalla principal del equipo con sus valores reales y de referencia de tensión, corriente, potencia y, si estuviera activada, la resistencia, a un display más sencillo con únicamente la tensión, la corriente y el estado. Véase «3.4.7. Cambiar a vista de pantalla principal».</p> <p>Ajuste predeterminado: ambos desactivados</p> |

### 3.4.4 Límites de ajuste (Limits)

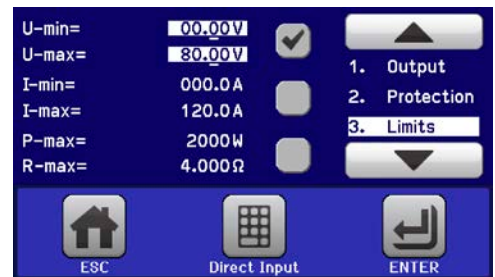


El ajuste de los límites solo es eficaz en los valores de ajuste correspondientes, sin importar si se utiliza el ajuste manual o la configuración por control remoto.

Los valores predeterminados que sean valores de referencia (U, I, P, R) y sus correspondientes límites de ajuste se pueden fijar de 0 a 102% del valor nominal.

El rango completo puede ser restrictivo en algunos casos especialmente en la protección de aplicaciones frente a la sobretensión. Por lo tanto, los límites superiores e inferiores de la corriente (I) y tensión (U) se pueden ajustar por separado, que limitan el rango de los valores de referencia ajustados.

En el caso de la potencia (P) y la resistencia (R) tan solo se pueden ajustar los límites de valores superiores.



#### ► Cómo configurar los límites de ajuste

1. En la pantalla principal, pulse **SETTINGS** para acceder al menú CONFIGURACIÓN.
2. Pulse en las flechas   para seleccionar «3. Limits».
3. En cada caso, se asignarán un par de límites superiores e inferiores para U/I o el límite superior para P/R a los mandos rotatorios y se podrán ajustar. Pulse en la zona de selección para otras opciones .
4. Acepte la configuración con .



Los valores de referencia se pueden introducir directamente con el teclado decimal. Esto aparece cuando se pulsa la zona táctil para entrada directa (parte central inferior)



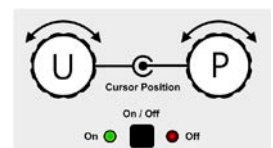
Los límites de ajuste se asocian a los valores de referencia. Esto significa que el límite superior no se puede ajustar a un valor inferior al valor de referencia correspondiente. Por ejemplo: Si desea establecer el límite del valor de referencia de potencia (P-max) a 1000 W mientras que el valor de referencia de potencia está ajustado actualmente a 2000 W, sería necesario reducir primero el valor de referencia a 1000 W o menos.

### 3.4.5 Modificar el modo de funcionamiento

En general, el funcionamiento manual de un equipo PSI 9000 2U distingue entre dos modos de funcionamiento que se vinculan para ajustar la entrada de valores mediante los mandos rotatorios o el teclado decimal. Esta asignación debe modificarse si uno de los tres valores de referencia debe ajustarse y actualmente no está disponible.

#### ► Cómo modificar el modo de funcionamiento:

1. A menos que el equipo se encuentre en control remoto o el panel esté bloqueado, puede cambiar el funcionamiento en cualquier momento. Hay dos opciones, o bien pulsa en la representación del mando derecho (véase imagen a la derecha) para modificar la asignación entre I, P y R, que se muestra en la parte inferior de la representación del mando o
2. pulse directamente en las zonas coloreadas con los valores de referencia, tal y como se muestra en la imagen a la derecha. La unidad junto a los valores de referencia al invertirse, indica la asignación al mando. En el ejemplo de la imagen, tiene los valores U y P asignados, lo que significa modo U/P.



Dependiendo de la selección del mano rotatorio derecho serán asignados diferentes valores de ajuste, el mando izquierdo se asigna siempre a la tensión.



Con el fin de evitar una modificación constante de las asignaciones es posible, p. ej. con la selección U/I activa, modificar el otro valor P mediante entrada directa. Véase sección 3.4.6.

El modo de funcionamiento actual depende exclusivamente de los valores de referencia. Para más información, véase sección «3.2. Modos de funcionamiento».

### 3.4.6 Ajuste manual de valores de referencia

Los valores de referencia para la tensión, corriente y potencia son los modos de funcionamiento básicos de una fuente y, por tanto, los dos mandos rotatorios de la parte frontal del equipo siempre se asignan a los de los valores en modo manual. Como 4º valor está la resistencia interna para la que debe activarse el modo de resistencia (modo R) en primer lugar en el MENÚ. Consulte «3.4.3. Configuración a través del MENÚ» y «3.2.4. Regulación de resistencia interna» para más información.

Los valores de referencia se pueden introducir manualmente mediante el **mando rotatorio** o por **entrada directa**.



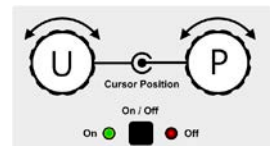
*Introducir un valor lo modifica de inmediato tanto si la salida DC está encendida o apagada.*



*Al ajustar valores de referencia, pueden entrar en vigor los límites superiores o inferiores. Véase sección «3.4.4. Límites de ajuste (Limits)». Una vez que se ha alcanzado un límite, el display mostrará una anotación como «Límite U-max» etc. durante 1,5 segundos junto al valor ajustado.*

#### ► Como ajustar los valores con los mandos rotatorios

1. Compruebe si el valor que va a modificar está asignado a uno de los mandos rotatorios. La pantalla principal muestra la asignación como se indica en la imagen de la derecha.
2. Si, tal y como aparece en el ejemplo, la asignación es la tensión (U, izquierda) y es necesario ajustar la potencia, es posible modificar las asignaciones al pulsar en esta zona táctil. Entonces aparece una selección de campos.
3. Después de haberlo seleccionado es posible ajustar el valor deseado dentro de los límites definidos. Para seleccionar un dígito debe pulsar el mando rotatorio que desplaza el cursor de derecha a izquierda (el dígito estará subrayado):



120.00 A → 120.00 A → 120.00 A

#### ► Cómo ajustar los valores mediante entrada directa:

1. En la pantalla principal, dependiendo de la asignación del mando, se pueden ajustar los valores para la tensión (U), corriente (I), potencia (P) o resistencia (R) mediante entrada directa al pulsar en las zonas del display de valor real/de referencia, p. ej. la zona superior de la tensión.
2. Introduzca el valor requerido mediante el teclado decimal. De la misma forma que en una calculadora de bolsillo, la tecla **C** borra los datos de entrada.



Los valores decimales se ajustan pulsando la tecla del punto. Por ejemplo, 54,3 V se introduce con

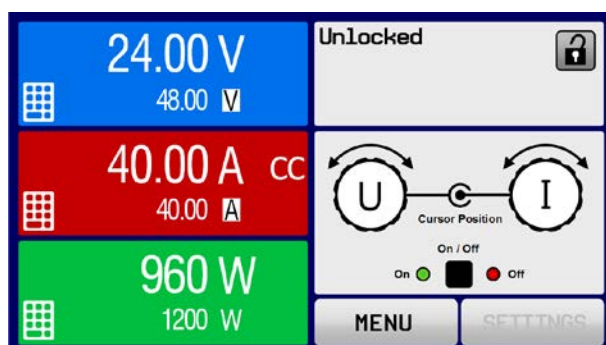


3. El display cambiará a la página principal y se aplicarán los valores de referencia.

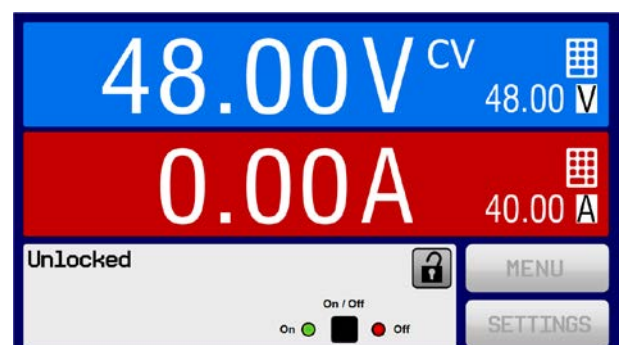
### 3.4.7 Cambiar a vista de pantalla principal

La pantalla principal, también denominada página de estado con su valores de referencia, valores reales y estados del equipo se puede cambiar del modo de vista estándar con tres o cuatro valores a un modo más sencillo que muestra tan solo la tensión y la corriente. La ventaja de este modo vista alternativo es que los valores reales se muestran en **caracteres mucho más grandes**, de forma que se pueden distinguir a una distancia mucho mayor. Consulte «3.4.3.8. Menú «HMI Setup»» para saber dónde cambiar el modo vista en el MENÚ. Comparación:

Página de estado estándar



Página de estado alternativa



Limitaciones de la página de estado alternativa:

- No se muestran los valores de referencia y reales de la potencia y el valor de referencia de la potencia solo es accesible indirectamente.
- El valor de referencia de la resistencia no se muestra y solo es accesible indirectamente
- No hay acceso al resumen de ajustes (botón MENÚ) mientras que la salida DC esté encendida



*En el modo de página de estado alternativa, los valores de referencia de la potencia y la resistencia no se pueden ajustar mientras la salida DC esté encendida. Solo se pueden acceder y ajustar en AJUSTES cuando la salida DC esté apagada.*

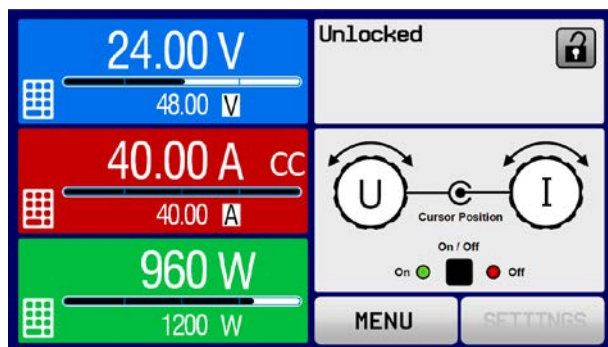
Normas para el manejo manual del HMI en el modo de página de estado alternativa:

- los dos mandos rotatorios se asignan a la tensión (mando izquierdo) y corriente (mando derecho) todo el tiempo, excepto para los menús.
- La entrada de valores de referencia es la misma que en el modo de página de estado estándar, mediante mandos o por entrada directa
- Los modos de regulación CP y CR se muestran alternativamente a CC en la misma posición

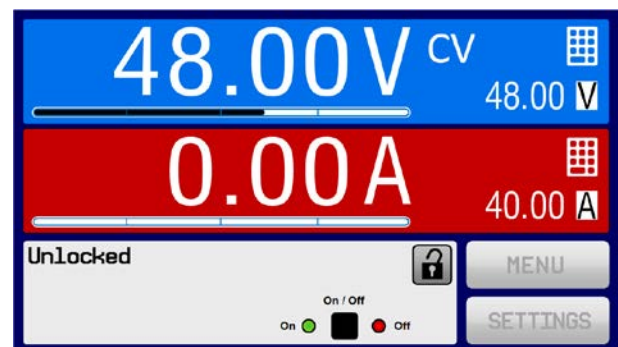
### 3.4.8 Las barras de contadores

Además de los valores reales que se muestran como cifras, es posible habilitar una barra de contadores para U, I y P en el MENÚ. Las barras de contadores permanecen ocultas siempre que esté activado el modo resistencia, esto es, U/I/R. Consulte «3.4.3.8. Menú «HMI Setup»» para saber dónde habilitar las barras de contadores en el MENÚ. Imagen:

Página de estado estándar con barra de contadores



Página de estado alternativa con barra de contadores



### 3.4.9 Encender o apagar la salida DC

La salida DC del equipo se puede encender o apagar manualmente o de forma remota. Esta acción se puede restringir en el funcionamiento manual al bloquear el panel de control.



*Se podrá deshabilitar el encendido de la salida DC durante el funcionamiento manual o durante el control remoto digital mediante el pin REM-SB de la interfaz analógica integrada. Para obtener más información, consulte 3.4.3.1 y el ejemplo a) en 3.5.4.7.*

#### ► Cómo encender o apagar la salida DC manualmente

1. Siempre que el panel de control no esté completamente bloqueado, pulse el botón ON/OFF. De lo contrario, se le solicitará que deshabilite primero el bloqueo HMI.
2. Este botón alterna entre el encendido y el apagado, siempre que no lo impida una alarma o el bloqueo en «remoto» del equipo. El estado actual se muestra como «Output ON» o «Output OFF».

#### ► Cómo encender o apagar la salida DC en remoto a través de la interfaz analógica

1. Véase sección «3.5.4 Control remoto a través de una interfaz analógica (AI)» en página 57.

#### ► Cómo encender o apagar la salida DC en remoto a través de la interfaz digital

1. Consulte la documentación externa «Guía de Programación ModBus y SCPI» si está utilizando un software personalizado o consulte la documentación externa de LabView VIs o de cualquier otro software suministrado por el proveedor.

### 3.4.10 Guardar en una memoria USB (logging)

Los datos se pueden guardar en un USB (2.0 / posiblemente también las 3.0, pero no se admiten todos los proveedores) en cualquier momento. Para más información acerca de la memoria USB y los archivos generados, consulte la sección «1.9.6.5. Puerto USB (frontal)».

El registro se almacena en archivos con formato CSV en la memoria. El formato de los datos de registro es el mismo cuando se registra a través del PC con el software Power Control de EA. La ventaja del registro en USB frente al PC es la movilidad y que se requiere PC. La función de registro simplemente debe activarse y configurarse en el menú.

#### 3.4.10.1 Configuración 1

Además, véase sección 3.4.3.7. Después de haber habilitado el registro USB y haber ajustado los parámetros «Intervalo de registro» y «Arranque/Parada», el registro comenzará en cualquier momento desde dentro del MENÚ o al salir de él, dependiendo del modo de arranque/parada seleccionado.

#### 3.4.10.2 Configuración 2

Además, véase sección 3.4.3.1. Existen otros parámetros adicionales para el propio archivo CSV tal y como se generan por las funciones de registro USB. Podrá cambiar el formato de separador de columnas entre el estándar alemán/europeo («Predeterminado») o el estándar estadounidense («US»). La otra opción se usará para desactivar la unidad física que se añade de forma predeterminada a todos los valores del archivo de registro. Al desactivar esta opción se simplifica el procesamiento del archivo CSV en MS Excel.

#### 3.4.10.3 Manejo (arranque/parada)

Al ajustar el parámetro «**Start/stop with DC output ON/OFF**» el registro comenzará cada vez que la salida DC del equipo se encienda, ya sea manualmente con el botón frontal «On/Off» o remotamente mediante la interfaz analógica o digital. Con el ajuste «**Manual start/stop**» será diferente. Entonces el registro arrancará y se parará únicamente en el MENÚ, en la página de configuración de registro.

Poco después de que haya comenzado el registro, el símbolo  indicará la acción de registro en curso. En caso de que se produzca algún error durante el registro, como una memoria USB llena o desconectada, se indicará mediante otro símbolo (). Después de cada parada manual o del apagado de la salida DC, se parará el registro y se cerrará el archivo de registro.

#### 3.4.10.4 Tipo de archivo de registro

Tipo: archivo de texto en formato alemán/europeo o estadounidense (dependiendo del ajuste seleccionado)

Formato (se muestra el formato alemán predeterminado):

|   | A     | B        | C     | D        | E     | F        | G     | H        | I      | J            | K           | L     | M            |
|---|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|--------|--------------|-------------|-------|--------------|
| 1 | U set | U actual | I set | I actual | P set | P actual | R set | R actual | R mode | Output/Input | Device mode | Error | Time         |
| 2 | 2,00V | 11,92V   | 1,20A | 1,20A    | 7344W | 15W      | N/A   | N/A      | OFF    | ON           | CC          | NONE  | 00:00:00,942 |
| 3 | 2,00V | 11,90V   | 1,20A | 1,20A    | 7344W | 15W      | N/A   | N/A      | OFF    | ON           | CC          | NONE  | 00:00:01,942 |
| 4 | 2,00V | 11,89V   | 1,20A | 1,20A    | 7344W | 15W      | N/A   | N/A      | OFF    | ON           | CC          | NONE  | 00:00:02,942 |
| 5 | 2,00V | 11,87V   | 1,20A | 1,20A    | 7344W | 15W      | N/A   | N/A      | OFF    | ON           | CC          | NONE  | 00:00:03,942 |

Leyenda:

**U de referencia / I de referencia / P de referencia / R de referencia:** Valores de referencia

**U real / I real / P real / R real:** Valores reales

**Error:** alarmas del equipo

**Tiempo:** tiempo transcurrido desde que comenzó el registro

**Modo del dispositivo:** modo de regulación de registro actual (véase también «3.2. Modos de funcionamiento»)

Es importante saber:

- R de referencia y R real solo se guardan si el modo UIR está activo (consulte sección 3.4.5)
- A diferencia del registro en el PC, cada inicio de registro crea un nuevo archivo de registro con un contador en el nombre del archivo, comenzando generalmente con el 1, pero siempre con cuidado de los archivos existentes

#### 3.4.10.5 Notas especiales y limitaciones

- Máx. tamaño del archivo de registro (debido al formato FAT32): 4 GB
- Máx. número de archivos de registro en la carpeta HMI\_FILES: 1024
- Con el ajuste «**Start/stop with DC output ON/OFF**», el registro también se detendrá con las alarmas o eventos con acción «Alarma», ya que debido a ellos se apagará la salida DC
- Con el ajuste «**Manual start/stop**» el equipo continuará con el registro incluso si saltan alarmas, de forma que este modo se puede usar para determinar el periodo de alarmas temporales como OT o PF

### 3.5 Control remoto

#### 3.5.1 General

El control remoto es posible mediante la interfaz analógica integrada o el puerto USB o a través de uno de los módulos de interfaz opcionales (solo en los modelos estándar) o mediante el puerto GPIB (solo con la opción 3W instalada). Lo importante es que tan solo la interfaz analógica o la digital pueden estar en control. Eso quiere decir que, si por ejemplo, se realizara cualquier intento de cambiar a control remoto a través de la interfaz digital mientras el control remoto analógico está activo (pin remoto = LOW), el equipo notificará un error a través de la interfaz digital. Y al contrario, un cambio a través del pin remoto no será tenido en cuenta. Sin embargo, en cualquier caso, siempre es posible realizar una lectura de la monitorización de estado y la lectura de valores.

#### 3.5.2 Ubicaciones de control

Las ubicaciones de control son esas localizaciones desde las que se puede controlar el dispositivo. Básicamente, existen dos: en el equipo (funcionamiento manual) y externo (control remoto). Se definen las siguientes ubicaciones:

| Ubicación mostrada | Descripción                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -                  | Si no se muestra ninguna de las otras indicaciones, entonces el control manual estará activo y estará permitido el acceso desde las interfaces analógica y digital. Esta ubicación no se muestra de forma explícita. |
| <b>Remoto</b>      | Control remoto desde cualquiera de las interfaces activo                                                                                                                                                             |
| <b>Local</b>       | Control remoto bloqueado, solo se permite el funcionamiento manual.                                                                                                                                                  |

El control remoto se puede permitir o prohibir con el parámetro «**Allow remote control**» (véase «3.4.3.1. Menú «General Settings»»). En la condición prohibido el estado «**Local**» aparecerá arriba a la derecha. Activar el bloqueo puede resultar útil si el equipo se controla de forma remota mediante software o con algún equipo electrónico pero es necesario realizar ajustes en el equipo para solventar alguna emergencia, algo que no sería posible de forma remota.

Activar la condición «**Local**» tiene la siguiente consecuencia:

- Si el control remoto mediante interfaz digital está activo («**Remoto**»), éste termina de inmediato y para poder continuar con el control remoto una vez que el control «**Local**» ya no esté activo, deberá reactivarse desde el PC
- En caso de que el control remoto esté activo a través de la interfaz analógica («**Remoto**»), éste se interrumpe temporalmente hasta que se permita de nuevo el control remoto al desactivar el control «**Local**», ya que el pin «Remoto» continúa indicando «control remoto = on», a menos que se modifique durante el periodo «**Local**».

#### 3.5.3 Control remoto a través de una interfaz analógica

##### 3.5.3.1 Seleccionar una interfaz

Los modelos estándar de la serie PSI 9000 2U admiten, además del puerto USB integrado, los siguientes módulos de interfaz opcionales:

| ID corto     | Tipo       | Puertos | Descripción*                                            |
|--------------|------------|---------|---------------------------------------------------------|
| IF-AB-CANO   | CANopen    | 1       | CANopen esclavo con EDS genérico                        |
| IF-AB-RS232  | RS232      | 1       | Estándar RS232, serie                                   |
| IF-AB-PBUS   | Profibus   | 1       | Profibus DP-V1 esclavo                                  |
| IF-AB-ETH1P  | Ethernet   | 1       | Ethernet TCP                                            |
| IF-AB-PNET1P | ProfiNet   | 1       | Profinet DP-V1 esclavo                                  |
| IF-AB-MBUS   | ModBus TCP | 1       | Protocolo ModBus TCP mediante Ethernet                  |
| IF-AB-ETH2P  | Ethernet   | 2       | Ethernet TCP con conmutador                             |
| IF-AB-MBUS2P | ModBus TCP | 2       | Protocolo ModBus TCP mediante Ethernet, con interruptor |
| IF-AB-PNET2P | ProfiNet   | 2       | Profinet DP-V1 esclavo con conmutador                   |
| IF-AB-CAN    | CAN        | 1       | ModBus RTU modificado mediante CAN                      |

\* Para obtener información técnica de los distintos módulos, consulte la documentación adicional «Guía de Programación Modbus y SCPI»

Los modelos con la opción 3W instalada cuentan con un puerto GPIB adicional preinstalado junto al puerto USB predeterminado.

### 3.5.3.2 General

Con los modelos estándar de la serie PSI 9000 2U es posible instalar uno de los módulos modificables enchufables enumerados en 3.5.3.1. Puede tomar el control remoto del equipo alternativamente sobre el puerto USB integrado de la parte posterior o la interfaz analógica. *Para consultar la información relativa a la instalación véase sección «2.3.8. Instalación de un módulo de interfaz» y la documentación externa.*

Los módulos requieren poca o ningún tipo de configuración para su funcionamiento y se pueden usar directamente con su configuración predeterminada. Todos los parámetros específicos se almacenarán permanentemente de forma que después de una transición entre distintos modelos, no será necesaria ningún tipo de reconfiguración.

### 3.5.3.3 Programación

Podrá encontrar la información detallada de la programación para las interfaces, protocolos de comunicación etc. en la documentación «Guía de Programación ModBus y SCPI» que se incluye en la memoria USB suministrada o que está disponible para descargar en el sitio web del fabricante.

## 3.5.4 Control remoto a través de una interfaz analógica (AI)

### 3.5.4.1 General

La interfaz analógica integrada, aislada galvánicamente, de 15 polos (abreviado: AI) que se encuentra en la parte posterior del equipo ofrece las siguientes opciones:

- Control remoto de la corriente, tensión, potencia y resistencia interna \*
- Control del estado remoto (CC/CP, CV)
- Control de alarmas remoto (OT, OVP, PF)
- Control remoto de valores reales
- Encendido/apagado remoto de la salida DC

El ajuste de los valores de referencia para tensión, corriente y potencia mediante la AI siempre debe realizarse simultáneamente. Eso quiere decir que, p. ej., no se puede ajustar la tensión a través de la AI y la corriente y la potencia mediante los mandos rotatorios o viceversa. Además, es posible ajustar el valor de referencia de la resistencia interna.

El valor de referencia de OVP y otros umbrales de control (eventos) y de alarma no se pueden ajustar a través de la AI y, por lo tanto, se debe adaptar a una situación dada antes de que la AI pueda tomar el control. Los valores de referencia analógicos se pueden suministrar por una tensión externa o se pueden generar a partir de la tensión de referencia en el pin 3. Tan pronto como esté activo el control remoto mediante la interfaz analógica, los valores de referencia mostrados serán los suministrados por la interfaz.

La AI se puede manejar en los rangos de tensión habituales 0...5 V y 0...10 V, siendo ambos el 0...100 % del valor nominal. La selección del rango de tensión se puede realizar en la configuración del equipo. Véase la sección «3.4.3. Configuración a través del MENÚ» para más información. La tensión de referencia enviada desde el pin 3 (VREF) se adaptará como corresponda:

**0-5 V:** tensión de referencia = 5 V, 0...5 V señal del valor para VSEL, CSEL, PSEL y RSEL corresponde a 0...100 % del valor nominal, 0...100 % valores reales corresponden a 0...5 V en las salidas de valor real CMON y VMON.

**0-10 V:** tensión de referencia = 10 V, 0...10 V señal del valor para VSEL, CSEL, PSEL y RSEL corresponde a 0...100 % de los valores nominales, 0...100 % valores reales corresponden a 0...10 V en las salidas de valor real CMON y VMON.

Entrada de señales de rebasamiento (p. ej. > 5 V en rango de 5 V seleccionado o > 10 V en el rango de 10 V) se cortan desde el equipo al ajustar el valor de referencia correspondiente al 100 %.

**Antes de comenzar, por favor, lea estas importantes indicaciones acerca del uso de la interfaz.**



*Después de conectar el equipo y durante el arranque, la AI indica estados no definidos en los polos de salida como ERROR o OVP. Haga caso omiso de dichos errores hasta que el equipo esté listo.*

- El control remoto analógico del equipo debe activarse al pulsar en primer lugar el pin «REMOTO» (5). La única excepción es el pin REM-SB que se puede utilizar independientemente desde la versión de firmware KE 2.07
- Antes de que se conecte el hardware que controlará la interfaz analógica, deberá comprobarse que no suministra una tensión a los polos superior a la especificada.
- Las entradas de los valores de referencia como VSEL, CSEL, PSEL y RSEL (si el modo R está activado), no deben dejarse sin conectar (esto es, flotantes) durante el control remoto analógico. En caso de que ninguno de los valores de referencia se utilice para el ajuste se pueden vincular a un nivel definido o conectarse al pin VREF (cortocircuito de soldadura o diferente), de forma que alcance el 100 %.



La AI está separada galvánicamente de la salida DC. Por lo tanto, evite conectar ningún polo de tierra de la interfaz analógica a los polos DC negativo o positivo de la salida DC.

\* A menos que el equipo no se haya suministrado con una versión de firmware 2.10 o superior, el modo de resistencia interno requiere una modificación de hardware en fábrica.

### 3.5.4.2 Nivel de resolución e tasa de muestreo

La AI se muestra y se procesa internamente por un microcontrolador digital. Esto causa una resolución limitada de las fases analógicas. La resolución es la misma para los valores de referencia (VSEL etc.) y los valores reales (VMON/CMON) y es de 26214. Debido a las tolerancias, la resolución real alcanzable puede ser ligeramente inferior. Además, hay una tasa de muestreo máx. de 500 Hz. Eso significa que el equipo puede adquirir unos valores de referencia analógicos e indican 500 pines digitales por segundo.

### 3.5.4.3 Confirmar las alarmas del equipo

Las alarmas (véase 3.6.2) siempre se indican en la parte frontal del display y algunas se representan como señales en el conector de interfaz analógica (véase 3.5.4.4), p. ej., la alarma de sobretensión (OV), que se considera crítica. En caso de una alarma que se produzca durante el control remoto a través de una AI, la salida DC se apagará de la misma forma que en el control manual. Algunas alarmas, como la sobretensión, se pueden monitorizar mediante el pin correspondiente de la interfaz pero en otras, como en el caso de sobrepotencia, eso no es posible. En esos casos, solo se puede monitorizar y detectar mediante los valores reales de tensión y corriente si fueran cero, al contrario que los valores de referencia.

Algunas alarmas (OVP, OCP y OPP) deben confirmarse (véase «3.6.2. Control de eventos y de las alarmas del equipo».) La confirmación durante el control remoto analógico se realiza mediante el pin REM-SB, apagando y encendiendo de nuevo la salida DC, implica un límite HIGH-LOW-HIGH (mín. 50 ms para LOW), al usar el ajuste de nivel predeterminado para este pin.

### 3.5.4.4 Especificación de la interfaz analógica

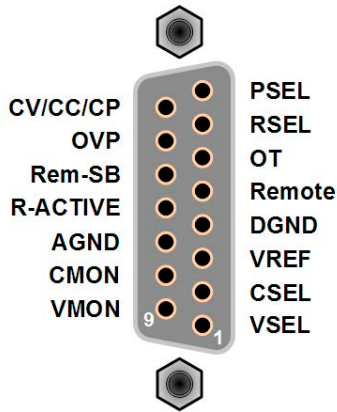
| Pin | Nombre              | Tipo* | Descripción                                         | Niveles                                                                                           | Especificaciones eléctricas                                                                                                                                                                                                     |
|-----|---------------------|-------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | VSEL                | AI    | Ajuste de tensión                                   | 0...10 V o 0...5 V correspondiente a 0..100 % de $U_{Nom}$                                        | Rango de precisión 0-5 V: < 0.4% *****<br>Rango de precisión 0-10 V: < 0.2% *****                                                                                                                                               |
| 2   | CSEL                | AI    | Ajuste de corriente                                 | 0...10 V o 0...5 V correspondiente a 0..100 % de $I_{Nom}$                                        | Impedancia de entrada $R_i > 40\text{ k} \dots 100\text{ k}$                                                                                                                                                                    |
| 3   | VREF                | AO    | Tensión referencia                                  | 10 V o 5 V                                                                                        | Tolerancia < 0,2 % en $I_{max} = +5\text{ mA}$ a prueba de cortocircuitos frente a AGND                                                                                                                                         |
| 4   | DGND                | POT   | Tierra todas las señales digitales                  |                                                                                                   | Para señales de control y de estado                                                                                                                                                                                             |
| 5   | REMOTO              | DI    | Conmutar entre control remoto / interno             | Remoto = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$<br>Interno = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$<br>Interno = HIGH | Rango de tensión = 0...30 V<br>$I_{Max} = -1\text{ mA}$ en 5 V<br>$U_{LOW \text{ to } HIGH \text{ typ.}} = 3\text{ V}$<br>Transmisor rec: colector abierto contra DGND                                                          |
| 6   | OT / PF             | DO    | Alarma por sobrecalentamiento o corte de energía*** | Alarma= HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$<br>Sin alarma = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$                 | Colector casi-abierto con pull-up contra $V_{cc}^{**}$<br>Con 5 V en el caudal máx. del pin +1 mA<br>$I_{Max} = -10\text{ mA}$ a $U_{CE} = 0,3\text{ V}$<br>$U_{Max} = 30\text{ V}$<br>A prueba de cortocircuitos frente a AGND |
| 7   | RSEL <sup>(1)</sup> | AI    | Ajuste de resistencia interna                       | 0...10 V o 0...5 V correspondiente a 0..100 % de $R_{Max}$                                        | Rango de precisión 0-5 V: < 0.4% *****<br>Rango de precisión 0-10 V: < 0.2% *****                                                                                                                                               |
| 8   | PSEL                | AI    | Potencia de referencia                              | 0...10 V o 0...5 V correspondiente a 0..100 % de $P_{Nom}$                                        | Impedancia de entrada $R_i > 40\text{ k} \dots 100\text{ k}$                                                                                                                                                                    |
| 9   | VMON                | AO    | Tensión real                                        | 0...10 V o 0...5 V correspondiente a 0..100 % de $U_{Nom}$                                        | Precisión < 0,2 % en $I_{Max} = +2\text{ mA}$ a prueba de cortocircuitos contra AGND                                                                                                                                            |
| 10  | CMON                | AO    | Corriente real                                      | 0...10 V o 0...5 V correspondiente a 0..100 % de $I_{Nom}$                                        |                                                                                                                                                                                                                                 |
| 11  | AGND                | POT   | Tierra todas las señales analógicas                 |                                                                                                   | Para señales -SEL, -MON, VREF                                                                                                                                                                                                   |
| 12  | R-ACTIVE            | DI    | Modo R on / off                                     | On = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$<br>Off = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$<br>Off = Abierto          | Rango de tensión = 0...30 V<br>$I_{Max} = -1\text{ mA}$ en 5 V<br>$U_{LOW \text{ to } HIGH \text{ typ.}} = 3\text{ V}$<br>Transmisor rec: colector abierto contra DGND                                                          |
| 13  | REM-SB              | DI    | Salida DC OFF (Salida DC ON) (Alarmas ACK ****)     | Off = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$<br>On = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$<br>On = Abierto           | Rango de tensión = 0...30 V<br>$I_{Max} = +1\text{ mA}$ a 5 V<br>Transmisor rec: colector abierto contra DGND                                                                                                                   |
| 14  | OVP                 | DO    | Alarma de sobretensión                              | Alarma OV=HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$<br>Sin alarma OV=LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$              | Colector casi-abierto con pull-up contra $V_{cc}^{**}$<br>Con 5 V en el caudal máx. del pin +1 mA<br>$I_{Max} = -10\text{ mA}$ a $U_{CE} = 0,3\text{ V}$ , $U_{Max} = 30\text{ V}$<br>A prueba de cortocircuitos frente a DGND  |
| 15  | CV                  | DO    | Regulación tensión constante activo                 | CV = LOW, $U_{Low} < 1\text{ V}$<br>CC/CP/CR = HIGH, $U_{High} > 4\text{ V}$                      |                                                                                                                                                                                                                                 |

\* AI = entrada analógica, AO = salida analógica, DI = entrada digital, DO = salida digital, POT = potencial \*\*  $V_{cc}$  interno aprox. 10 V

\*\*\* Apagón, subtensión de red o error PFC \*\*\*\*\* Solo durante control remoto \*\*\*\*\* El error de una entrada de valor de referencia se añade al error general del valor relacionado en la salida DC del equipo

1) A menos que el equipo no se haya suministrado con el firmware KE 2.10 o superior, usar el modo de resistencia mediante la interfaz analógica implicaría primero el ajuste de hardware por parte del fabricante

### 3.5.4.5 Descripción del conector D-Sub



### 3.5.4.6 Diagrama simplificado de los pines

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                 |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Entrada digital (DI)</b><br>Requiere usar un interruptor con baja resistencia (relé, interruptor, disyuntor, etc.) con el fin de enviar una señal limpia al DGND.                                                                                                     |  | <b>Entrada analógica (AI)</b><br>Entrada de alta resistencia (impedancia >40 kΩ....100 kΩ) para un circuito OA.                 |
|  | <b>Salida digital (DO)</b><br>Un colector cuasi-abierto obtenido como un pull-up de resistencia alta frente a la alimentación interna. En una condición de LOW no llevaría carga, simplemente conmutaría, tal y como se muestra en el diagrama con un relé como ejemplo. |  | <b>Salida analógica (AO)</b><br>Salida de un circuito OA, con baja impedancia. Véase las especificaciones de la tabla anterior. |

### 3.5.4.7 Ejemplos de aplicación

#### a) Conmutar la salida DC con el pin «REM-SB»



*Una salida digital, p. ej. de un PLC, podría no bajar limpiamente el pin ya que podría no tener una resistencia lo suficientemente baja. Compruebe las especificaciones de la aplicación de control. Véase también los diagramas de pines anteriores.*

En el control remoto, el pin REM-SB se usará para encender y apagar la salida DC del equipo. El funcionamiento independiente de este pin también se puede usar pero requiere haber encendido la salida DC antes de usar el pin para apagarlo y encenderlo de nuevo.

Se recomienda utilizar un contacto de baja resistencia, como un interruptor, un relé o un transistor para conmutar el pin a tierra (DGND).

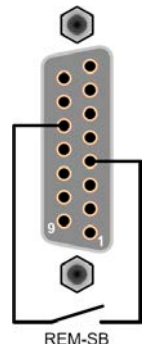
Se pueden producir las siguientes situaciones:

- **El control remoto se ha activado**

Durante el control remoto a través de la interfaz analógica, solo en pin «REM-SB» determina el estado de la salida DC, según las definiciones de los niveles en 3.5.4.4. La función lógica y los niveles predeterminados se pueden invertir mediante un parámetro en el menú de configuración del equipo. Véase 3.4.3.1



*Sí el pin no está conectado o el contacto conectado está abierto, el pin será HIGH. Con el parámetro «Interfaz analógica REM-SB» en ajuste «normal», es necesario que la «salida DC esté encendida». Así que, al activar el control remoto, la salida DC se encenderá inmediatamente.*



## • El control remoto no está activo

En este modo de funcionamiento, el pin «REM-SB» puede servir como bloqueo, impidiendo que la salida DC se encienda por cualquier medio. Esto puede dar como resultado lo siguiente:

| DC - salida | + | Pin «REM-SB» | + | Parámetro «Rem-SB» | → | Comportamiento                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|---|--------------|---|--------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OFF         | + | HIGH         | + | normal             | → | Salida DC no bloqueada. Se puede encender mediante el botón pulsador «On/Off» (panel frontal) o mediante un comando de la interfaz digital.                                                                                               |
|             |   | LOW          | + | inverted           |   |                                                                                                                                                                                                                                           |
|             | + | HIGH         | + | inverted           | → | Salida DC bloqueada. No se puede encender mediante el botón pulsador «On/Off» (panel frontal) o mediante un comando de la interfaz digital. Al tratar de encenderlo, saltará una ventana emergente en el display con un mensaje de error. |
|             |   | LOW          | + | normal             |   |                                                                                                                                                                                                                                           |

En caso de que la salida DC ya esté encendida, conmutar el pin apagará la salida DC, de la misma forma que ocurre en el control remoto analógico:

| DC - salida | → | Pin «REM-SB» | + | Parámetro «Rem-SB» | → | Comportamiento                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|---|--------------|---|--------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ON          | → | HIGH         | + | normal             | → | La salida DC permanece encendida, no hay nada bloqueado. Se puede encender o apagar mediante un botón pulsador o un comando digital.                                                                                  |
|             |   | LOW          | + | inverted           |   |                                                                                                                                                                                                                       |
|             | → | HIGH         | + | inverted           | → | La salida DC se apagará y se bloqueará. Posteriormente podrá encenderse de nuevo al conmutar el pin. Durante el bloqueo, el botón pulsador o un comando digital pueden anular la solicitud de encendido mediante pin. |
|             |   | LOW          | + | normal             |   |                                                                                                                                                                                                                       |

## b) Control remoto de corriente y potencia

Requiere la activación del control remoto (Pin «Remote» = LOW)

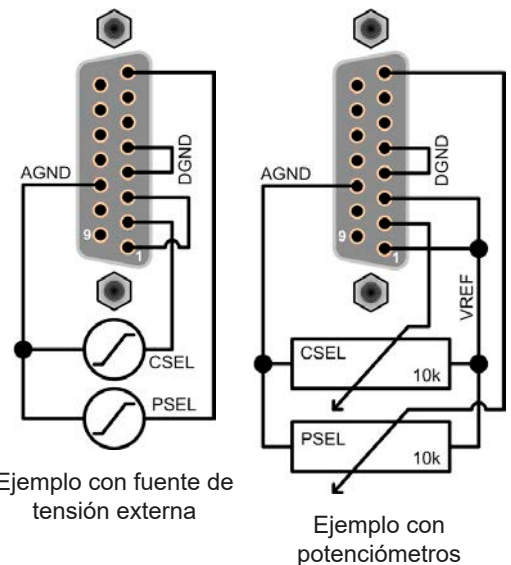
Los valores de referencia PSEL y CSEL se generan desde, por ejemplo, la tensión de referencia VREF, empleando potenciómetros para cada uno de ellos. Por lo tanto, la fuente de alimentación puede trabajar de forma selectiva en modo de limitación de corriente o de potencia. Según las especificaciones de un máximo de 5 mA para la salida VREF, se deben usar potenciómetros de al menos 10 kΩ.

El valor de referencia de tensión VSEL se conecta directamente a VREF y por lo tanto será permanentemente del 100 %.

Si la tensión de control se alimenta desde una fuente externa, es necesario tener en cuenta los rangos de tensión entrada para los valores de referencia (0...5 V o 0...10 V).

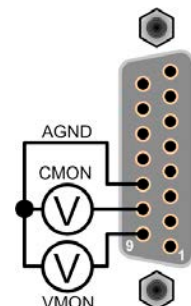


*Si se usa el rango de tensión de entrada 0...5 V para 0...100 %, el valor de referencia reduce la resolución real a la mitad.*



## c) Lectura de los valores reales

La AI proporciona a la salida DC valores para el control de corriente y de tensión. Dichos valores se pueden leer con un multímetro estándar o similar.



### 3.6 Alarmas y control

#### 3.6.1 Definición de términos

Existe una distinción clara entre las alarmas del equipo (véase «3.3. Situaciones de alarma») como protección frente a sobretensión o sobrecalentamiento y por eventos definidos por el usuario como **OVD** (detección de sobretensión). Mientras que las alarmas del equipo sirven para proteger el equipo y la carga conectada al apagar la salida DC inicialmente, los eventos definidos por el usuario pueden apagar la salida DC (Acción = ALARM) pero también pueden simplemente activar una señal acústica para advertir al usuario. Las acciones basadas en eventos definidos por el usuario se pueden seleccionar:

| Acción         | Impacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ejemplo                                                                             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NONE</b>    | El evento definido por el usuario está deshabilitado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                     |
| <b>SIGNAL</b>  | Al alcanzar la condición que acciona el evento, la acción <b>SIGNAL</b> indicará un mensaje de texto en la zona de estado del display.                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Event: OPD</b>                                                                   |
| <b>WARNING</b> | Al alcanzar la condición que acciona el evento, la acción <b>WARNING</b> indicará un mensaje de texto en la zona de estado del display y activará un mensaje de advertencia adicional en una ventana emergente.                                                                                                                                                                                                 |  |
| <b>ALARM</b>   | Al alcanzar la condición que acciona el evento, la acción <b>ALARM</b> indicará un mensaje de texto en la zona de estado del display CON un mensaje de advertencia adicional en una ventana emergente, además de una señal acústica (si está activada). Además, la salida DC está apagada. Ciertas alarmas del equipo se indican a la interfaz analógica o se pueden consultar a través de la interfaz digital. |  |

#### 3.6.2 Control de eventos y de las alarmas del equipo

Un incidente de alarma del equipo normalmente lleva a apagar la salida DC. Algunas alarmas se deben confirmar (véase más abajo), algo que solo puede suceder si la causa de la alarma ya no existe. Otras alarmas se confirman ellas solas si la causa desaparece, como el caso de las alarmas OT y PF.

##### ► Cómo confirmar una alarma en el display (durante el control manual)

1. Si la alarma se indica mediante una ventana emergente, pulse **OK**.
2. Si la alarma ya se ha confirmado pero aún aparece en la zona de estado, pulse primero en la zona de estado para mostrar al ventana emergencia y, a continuación, confirme con **OK**.



Para poder confirmar una alarma durante el control remoto analógico, véase «3.5.4.5. Descripción del conector D-Sub». Para confirmar en control remoto digital, consulte la documentación externa «Programming ModBus & SCPI».

Algunas alarmas del equipo se pueden configurar:

| Alarma     | Significado                                                          | Descripción                                                                                         | Rango                                       | Indicación                            |
|------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>OVP</b> | Protección frente a sobretensión ( <b>OverVoltage Protection</b> )   | Activa una alarma si la tensión de salida DC alcanza el umbral definido. La salida DC se apagará.   | $0\text{ V} \dots 1.1 \cdot U_{\text{Nom}}$ | Display, interfaz analógica y digital |
| <b>OCP</b> | Protección frente a sobrecorriente ( <b>OverCurrent Protection</b> ) | Activa una alarma si la corriente de salida DC alcanza el umbral definido. La salida DC se apagará. | $0\text{ A} \dots 1.1 \cdot I_{\text{Nom}}$ | Display, interfaz digital             |
| <b>OPP</b> | Protección frente a sobrepotencia ( <b>OverPower Protection</b> )    | Activa una alarma si la potencia de salida DC alcanza el umbral definido. La salida DC se apagará.  | $0\text{ W} \dots 1.1 \cdot P_{\text{Nom}}$ | Display, interfaz digital             |

Estas alarmas no se pueden configurar y se basan en hardware:

| Alarma | Significado             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                            | Indicación                            |
|--------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| PF     | Power Fail              | Sub- o sobretensión en alimentación AC. Activa una alarma si los valores de la alimentación AC están fuera de los especificados o al desconectar el equipo de la alimentación, p. ej., al apagarlo con el interruptor de alimentación. La salida DC se apagará.                        | Display, interfaz digital             |
| OT     | OverTemperature         | Activa una alarma si la temperatura interna alcanza un cierto límite. La salida DC se apagará.                                                                                                                                                                                         | Display, interfaz analógica y digital |
| MSP    | Master-Slave Protection | Activa una alarma si la unidad maestra de un sistema MS inicializado pierde contacto con cualquiera de las esclavas o si una esclava no se ha inicializado desde la maestra. La salida DC se apagará. La alarma se eliminará o bien al desactivar el modo MS o reiniciando el sistema. | Display, interfaz digital             |

### ► Cómo configurar las alarmas del dispositivo

1. Con la salida DC encendida, pulse en la zona táctil **SETTINGS** en la pantalla principal.
2. A la derecha, pulse la flecha hacia abajo para seleccionar «**2. Protect**».
3. Establezca los límites para las alarmas del equipo que sean importantes para su aplicación si el valor predeterminado del 110 % no fuera válido.



Los valores de referencia se pueden introducir directamente con el teclado decimal. Aparecerá al pulsar en la zona táctil «Direct input».

El usuario además tiene la posibilidad de seleccionar si saltará una advertencia acústica adicional en caso de que se produzca una alarma o un evento definido por el usuario.

### ► Cómo configurar el sonido de la alarma (véase también «3.4.3. Configuración a través del MENÚ»)

1. Con la salida DC encendida, pulse en la zona táctil **MENU** en la pantalla principal.
2. En la página del menú, pulse en «HMI Settings».
3. En la siguiente página del menú, pulse en «Alarm Sound».
4. En la página configuración, pulse el botón para seleccionar el encendido o el apagado del sonido de la alarma y confirmarlo con .

#### 3.6.2.1 Eventos definidos por el usuario

Las funciones de control del equipo se pueden configurar mediante eventos definidos por el usuario. De forma predeterminada, los eventos están desactivados (acción = NONE). Al contrario de lo que sucede con las alarmas del equipo, los eventos solo funcionan si la salida DC está encendida. Eso significa, por lo tanto, que ya no podrá detectar una subtenensión (UVD) después de apagar la salida DC y con la tensión aún bajando.

Se pueden configurar los siguientes eventos de forma independiente y, en cada caso, activar las acciones NONE, SIGNAL, WARNING o ALARM.

| Evento | Significado            | Descripción                                                                             | Rango                  |
|--------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| UVD    | UnderVoltage Detection | Activa una alarma si la tensión de salida se desploma por debajo del umbral definido.   | 0 V...U <sub>Nom</sub> |
| OVD    | OverVoltage Detection  | Activa una alarma si la tensión de salida excede el umbral definido.                    | 0 V...U <sub>Nom</sub> |
| UCD    | UnderCurrent Detection | Activa una alarma si la corriente de salida se desploma por debajo del umbral definido. | 0 A...I <sub>Nom</sub> |
| OCD    | OverCurrent Detection  | Activa una alarma si la corriente de salida excede el umbral definido.                  | 0 A...I <sub>Nom</sub> |
| OPD    | OverPower Detection    | Activa una alarma si la potencia de salida excede el umbral definido.                   | 0 W...P <sub>Nom</sub> |



Estos eventos no deben confundirse con las alarmas, por ejemplo, OT y OVP, que sirven para la protección del equipo. Los eventos definidos por el usuario pueden, no obstante, y si se configuran como ALARM, apagar la salida DC y, por lo tanto, proteger la carga, como una aplicación electrónica sensible.

► **Cómo configurar eventos definidos por el usuario**

1. Pulse en la zona táctil **SETTINGS** de la pantalla principal.
2. En el lado derecho, pulse en las flechas   para seleccionar «4.1 Event U» o «4.2 Event I» o «4.3 Event P».
3. Establezca los límites de control con los mandos izquierdo y derecho y la acción que deberá producirse con el mando derecho según corresponda a la aplicación (también véase «3.6.1. Definición de términos»).
4. Acepte la configuración con .



Los eventos del usuario son una parte integral del perfil del usuario actual. Por lo tanto, si se selecciona y usa otro perfil de usuario o perfil predeterminado, los eventos podrían estar configurados de forma diferente o, directamente, no estar configurados.

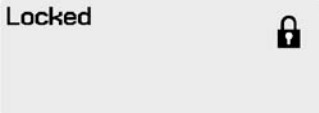


Los valores de referencia se pueden introducir directamente con el teclado decimal. Aparecerá al pulsar en la zona táctil «Direct input».

### 3.7 Bloqueo del panel de control (HMI)

Con el fin de impedir la alteración accidental de un valor durante el funcionamiento manual, es posible bloquear los mandos rotatorios o la pantalla táctil de forma que no se acepten modificaciones sin un desbloqueo previo.

► **Cómo bloquear el HMI**

1. En la página principal, pulse el símbolo de bloqueo  (esquina superior derecha).
2. En la página de configuración «HMI Lock» se le indica que debe elegir entre un bloqueo HMI completo («Lock all») o un bloqueo en el que el botón On/Off siga pudiendo usarse («ON/OFF possible») o elegir si activar el PIN adicional («Enable PIN»). El dispositivo solicitará después la introducción de este PIN cada vez que desee bloquear el HMI hasta que el PIN se desactive de nuevo.
3. Activar bloqueo con . El estado «Locked» tal y como se muestra en la imagen a la derecha .

Si se realiza cualquier intento de modificar cualquier parámetro mientras el HMI está bloqueado, aparecerá una solicitud en el display para confirmar si el bloqueo debe deshabilitarse.

► **Cómo desbloquear el HMI**

1. Pulse en cualquier parte de la pantalla táctil del HMI bloqueado o gire uno de los mandos giratorios o pulse el botón «On/Off» (solo en una situación de «Lock all»).
2. Aparecerá ese mensaje emergente: .
3. Desbloquee el HMI al pulsar «Tap to unlock» unos 5 segundos, de lo contrario un mensaje emergente aparecerá y el HMI permanecerá bloqueado. En caso de que se haya activado un **Bloqueo mediante código PIN** en el menú «Bloqueo HMI» (HMI Lock), aparecerá otro mensaje solicitándole introducir el **PIN** antes de desbloquear el HMI.

### 3.8 Bloqueo de límites

Con el fin de impedir la modificación de los límites de ajuste (véase también «3.4.4. Límites de ajuste (Limits)») por parte de algún miembro no autorizado, la pantalla con la configuración de los límites de ajuste («Limits») se puede bloquear mediante código PIN. Las páginas del menú «3.Limits» en SETTINGS y «Profiles» en el MENU dejarán de ser accesibles hasta que se elimine el bloqueo introduciendo el PIN correcto o, en caso de haberlo olvidado, restableciendo el equipo como último recurso.

#### ► Cómo bloquear los «Limits»

1. Con la salida DC apagada, pulse en la zona táctil  en la pantalla principal.
2. En el menú, pulse «Bloqueo de límites» (**Limits Lock**).
3. En la siguiente página, configure la marca de control par «Bloqueo».



*Se utiliza el mismo PIN que con el bloqueo HMI. Se debe configurar antes de activar el bloqueo de límites. Véase «3.2. Modos de funcionamiento»*

4. Active el bloqueo saliendo de la página de configuración con .



Tenga cuidado de activar el bloqueo si no está seguro de qué PIN está configurado actualmente. En caso de duda, salga con ESC de la página de menú. En la página del menú «HMI Lock» puede definir un PIN diferente pero no sin dejar de introducir el antiguo.

#### ► Cómo desbloquear los ajustes de límites

1. Con la salida DC apagada, pulse en la zona táctil  en la pantalla principal.
2. En el menú, pulse «**Limits Lock**».
3. En la siguiente página, pulsa en la zona táctil «**Unlock**» y, a continuación, se le solicitará introducir un PIN de cuatro dígitos.
4. Desactive el bloqueo al introducir el PIN correcto y confirmarlo con ENTER.

### 3.9 Cargar y guardar un perfil de usuario

El menú «**Profiles**» sirve para seleccionar entre un perfil predeterminado y hasta un máximo de 5 perfiles de usuario. Un perfil es una colección de todos los parámetros y valores de referencia. En el momento de la entrega o después de un restablecimiento, los seis perfiles tienen los mismos ajustes y todos los valores de referencia son 0. Si el usuario modifica la configuración o establece valores objetivo, se creará un perfil de trabajo que se podrá guardar en uno de los cinco perfiles de usuario. Estos perfiles o el perfil predeterminados se pueden cambiar. El perfil predeterminado es de solo lectura.

El propósito de un perfil es el de cargar un conjunto de valores de referencia, límites de ajuste y umbrales de control rápidamente sin tener que reajustarlos. Como todos los ajustes HMI se guardan en el perfil, incluido el idioma, un cambio de perfil podría ir acompañado de un cambio en el idioma HMI.

Al acceder a la página del menú y al seleccionar un perfil, se pueden ver los ajustes más importantes pero no pueden modificarse.

#### ► Cómo guardar los valores y ajustes actuales como un perfil de usuario:

1. Pulse en la zona táctil  de la pantalla principal
2. En la página del menú, pulse .
3. En la pantalla de selección (derecha) elija entre uno de los cinco perfiles en el que vayan a guardar los ajustes. El perfil se mostrará y los valores se comprobarán pero no se modificarán.
4. Guardar usando el área táctil .



### 3.10 Generador de funciones

#### 3.10.1 Introducción

El **generador de funciones** integrado (abreviado: **FG**) sirve para crear varias formas de señal y aplicarlas al valor de referencia de tensión o de corriente.

Las funciones estándar se basan en un **generador de ondas arbitrarias** que son directamente accesibles y configurables utilizando el control manual. Para el control remoto, el generador de ondas arbitrarias totalmente personalizable replica las funciones con secuencias que contienen 8 parámetros cada una.

Las siguientes funciones son recuperables, configurables y controlables:

| Funciones        | Breve descripción                                                                                                                                                                          |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sine wave        | Generación de ondas sinusoidales con amplitud ajustable, compensación (offset) y frecuencia                                                                                                |
| Triangle         | Generación de señales de onda triangulares con amplitud ajustable, compensación (offset) y tiempos de subida y bajada                                                                      |
| Rectangular      | Generación de señales de onda rectangulares con amplitud ajustable, compensación (offset) y ciclo de servicio                                                                              |
| Trapezoid        | Generación de señales de onda trapezoidales con amplitud ajustable, compensación (offset), tiempo de subida, tiempo de pulsos, tiempo de bajada, tiempo de inactividad                     |
| DIN 40839        | Curva simulada de arranque de motor de automóvil según DIN 40839 / EN ISO 7637, dividida en cinco secuencias de curva, cada una de ellas con una tensión de inicio, tensión final y tiempo |
| Arbitrary        | Generación de un proceso con hasta 99 puntos de curva totalmente configurables, cada uno con un valor de inicio y fin (AC/DC), frecuencia de inicio y fin, ángulo de fase y duración total |
| Ramp             | Generación de una subida lineal o una rampa de bajada con valores de inicio y fin y tiempo antes y después de la rampa.                                                                    |
| UI, IU<br>PV, FC | Tabla (.csv) con valores para U o I, cargados desde una memoria USB, así como las funciones para simular un panel solar (función PV) o células energéticas (función FC)                    |



*Mientras que se activa el modo R, no es posible acceder al generador de funciones.*

#### 3.10.2 General

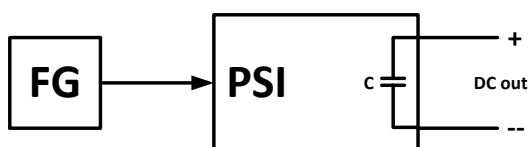
##### 3.10.2.1 Limitaciones

El generador de funciones no está disponible, ni para acceso manual, ni para control remoto si el modo de resistencia (ajuste U/R, también denominado funcionamiento UIR) está activo.

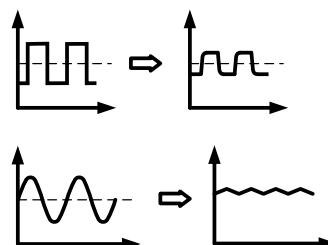
##### 3.10.2.2 Principio

la unidad de fuente de alimentación no se puede considerar un generador de funciones de alta potencia, ya que solo está conectada posteriormente al FG. Por lo tanto, las características típicas de una fuente de tensión y corriente permanecen. Los tiempos de subida y bajada provocados por una carga/descarga del condensador, influyen en la señal final de la salida DC. Mientras que el FG es capaz de generar una onda sinusoidal de 1.000 Hz o más, la fuente de alimentación no será capaz nunca de seguir la señal generada en relación 1:1.

Descripción del principio:



Influencia de la fuente de alimentación en las funciones:



La forma de onda resultante en la salida DC depende, en gran medida, de la frecuencia de la onda seleccionada, su amplitud y del modelo de fuente de alimentación. Los efectos de la fuente de alimentación sobre la onda solo se pueden compensar parcialmente. Una modificación de alta velocidad, como la ofrecida con la **opción HS** (véase «1.9.5. Opciones»), puede ayudar a disminuir los tiempos de subida y bajada. Esto tiene un impacto positivo en funciones periódicas como las ondas rectangulares o sinusoidales. De forma alternativa, es posible mejorar una forma de onda resultante en la salida DC al añadir una carga adicional (fija y óhmica o variable y electrónica).

### 3.10.2.3 Resolución de X (Tiempo) e Y (Amplitud)

Para funciones, el equipo puede resolver 52428 pasos en un rango efectivo de 0... 100%. Los pasos intermedios para crear una lineal o una subida/bajada se calculan dependiendo de la amplitud y, a continuación, se ajustan.

Si la amplitud es demasiado baja y el tiempo demasiado largo, solo se ajustarán unos pocos pasos ya que, de lo contrario, se establecerán valores idénticos uno detrás de otro, generando un efecto de escalera.

### 3.10.2.4 Posibles complicaciones técnicas

El funcionamiento de fuentes de alimentación de modo conmutado como fuentes de tensión puede causar daños a los condensadores de salida debido a la carga/descarga continua que provoca sobrecalentamiento cuando se aplica una función a la tensión de salida. Además, la progresión de tensión real puede variar de lo esperado.

### 3.10.2.5 Tiempo pendiente mínima / rampa máxima

Cuando se usa una compensación (offset) de subida o bajada (esto es, de la parte DC) en funciones como rampa, trapezoidal, triangular e, incluso, sinusoidal, se requiere una pendiente mínima, calculada a partir de los valores nominales de tensión o corriente o, de lo contrario, el equipo omitirá la configuración ajustada. Calcular la pendiente mínima puede ayudar a determinar si se puede alcanzar una cierta rampa a lo largo del tiempo por parte del equipo o no. Ejemplo: se va a utilizar el modelo PSI 9080-120 2U con unos valores nominales de 80 V y 120 A. **Fórmula: pendiente mínima =  $0.000725 \cdot$  del (los) valor(es) nominal(es).** Por ejemplo, el modelo da como resultado  $\Delta U/\Delta t$  de 58 mV/s y  $\Delta I/\Delta t$  de 87 mA/s. El tiempo máximo que se puede lograr con la pendiente mínima se calcula como aproximadamente 1.379 segundos según la fórmula  $t_{\text{Max}} = \text{valor nominal} / \text{pendiente mín.}$

## 3.10.3 Método de funcionamiento

Con el fin de entender cómo trabaja el generador de funciones y cómo interactúan los valores de referencia, se debe tener en cuenta lo siguiente:

**El equipo siempre funciona, incluido el modo generador de funciones, con tres valores de referencia U, I y P.**

La función seleccionada se puede utilizar en uno de ambos valores U o I, los otros dos son constantes y tienen un efecto restrictivo. Eso quiere decir que, si por ejemplo, se ajusta una tensión de 10 V para la salida DC, se conecta una carga y una función de onda sinusoidal debe funcionar en la corriente con una amplitud del 20 A y una compensación de 20 A, entonces el generador de funciones creará una progresión de corriente de onda sinusoidal entre 0 A (mín.) y 40 A (máx.) que dará como resultado una potencia de salida entre 0 W (mín.) y 400 W (máx.). La potencia de salida, sin embargo, se limita a su valor de referencia. Si fuera de 300 W, en ese caso, la corriente se limitaría a 30 A y, si se conecta a un osciloscopio, se verá limitado a 30 A y no alcanzará nunca el objetivo de 40 A.

## 3.10.4 Manual de instrucciones

### 3.10.4.1 Control y selección de función

Mediante la pantalla táctil, es posible activar, configurar y controlar una de las funciones descritas en 3.10.10. La selección y la configuración son solo posibles cuando la salida está apagada.



#### ► Cómo seleccionar una función y ajustar los parámetros

1. Con la salida DC apagada, pulse en la zona táctil  en la pantalla principal.
2. En el resumen del menú, pulse en la zona táctil  y, a continuación, en la función deseada.  
Nota: esta zona táctil está bloqueada en el modo R (resistencia ajustable).
3. Dependiendo de la selección de la función, aparecerá una solicitud sobre el valor al que va a aplicarse el generador de funciones:  o .
4. Ajuste los parámetros como desee, como el valor de compensación, amplitud y frecuencia de una onda sinusoidal, por ejemplo.
5. No olvide ajustar los límites generales de tensión, corriente y potencia, a los que también podrá acceder mediante el área táctil .



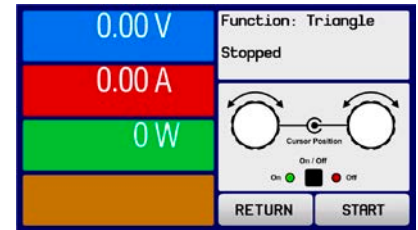
*Al acceder al modo de generador de funciones, esos límites se restablecen a valores seguros que pueden impedir que la función funcione. Por ejemplo, si aplica la función seleccionada a la corriente de salida, entonces el límite de corriente global no debe interferir y debería ser tan elevado como la suma del valor de compensación más la amplitud.*

La configuración de las distintas funciones se describe abajo. Después la configuración se podrá cargar la función.

### ► Cómo cargar una función

- Después de configurar los valores para la generación de la señal requerida, pulse en la zona táctil .

Entonces el equipo cargará los datos en el controlador interno y modificará el display. Poco después, los valores estáticos se configuran (potencia y tensión o corriente), la salida DC se enciende y la zona táctil **START** se habilita. Solo entonces se puede iniciar la función.



Los valores estáticos se aplican a la salida DC inmediatamente después de cargar la función porque enciende la salida DC automáticamente para establecer la situación de arranque. Estos valores estáticos representan los valores de inicio y fin para el progreso de la función de forma que no sea necesario empezar de 0. Única excepción: al aplicar cualquier función a la corriente (I) ya no hay un valor de corriente estática ajustable por lo que la función siempre empezaría de 0 A.

### ► Cómo iniciar y parar una función

- La función se puede iniciar o bien pulsando **START** o en el botón «On/Off» si la salida DC está apagada en estos momentos. Entonces la función empieza de inmediato. En caso que se pulse START mientras la salida DC aún está apagada, ésta se encenderá de nuevo automáticamente.
- La función se puede parar o bien pulsando en **STOP** o mediante el botón «On/Off». Sin embargo, hay una diferencia:
  - el **STOP** botón solo para la función, la salida DC permanece ENCENDIDA con los valores estáticos.
  - El botón «On/Off» detiene la función y apaga la salida DC.



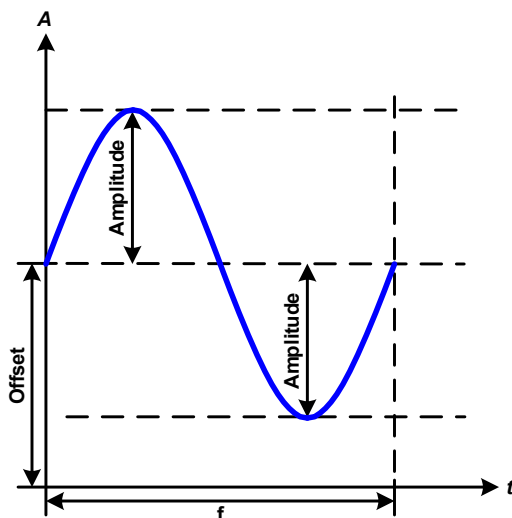
Las alarmas del equipo como la sobretensión, sobrettemperatura o corte eléctrico detienen automáticamente el progreso de la función y apagan la salida DC.

## 3.10.5 Función de onda sinusoidal

Los siguientes parámetros se pueden configurar para una función de onda sinusoidal:

| Valor            | Rango                                | Descripción                                                                                                       |
|------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I(A), U(A)       | 0...(Valor nominal - (Offs)) de U, I | A = Amplitud de la señal que se va a generar                                                                      |
| I(Offs), U(Offs) | (A)...(Valor nominal- (A)) de U, I   | Off = Offset, basado en el punto cero de la curva sinusoidal matemática puede no ser más pequeña que la amplitud. |
| f (1/t)          | 1...10000 Hz                         | Frecuencia estática de la señal que se va a generar                                                               |

Diagrama esquemático



Aplicación y resultado:

Una señal de onda sinusoidal normal se genera y aplica al modo de referencia seleccionado, p. ej. la tensión (U). A una resistencia de carga constante, la tensión de salida y, por lo tanto, también la corriente de salida seguirá una onda sinusoidal.

Para calcular la salida de potencia máxima, los valores de amplitud y de compensación deben añadirse a la corriente.

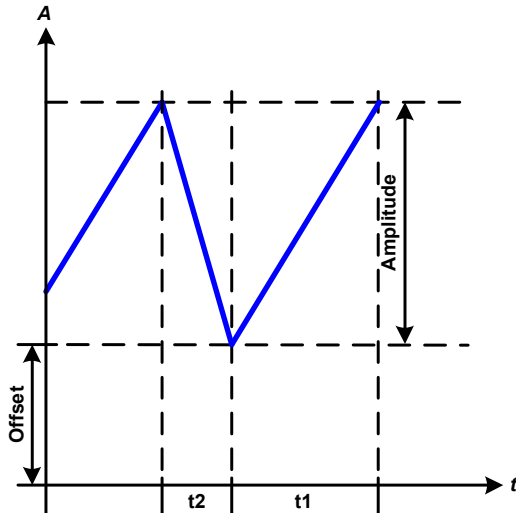
Ejemplo: se ajusta una tensión de salida de 60 V con una onda sinusoidal (I) con una amplitud de 12 A y una compensación de 15 A. La salida de potencia máxima resultante se alcanza al punto máximo de la onda sinusoidal y es  $(12 \text{ A} + 15 \text{ A}) \cdot 60 \text{ V} = 1.620 \text{ W}$ .

## 3.10.6 Función triangular

Los siguientes parámetros se pueden configurar para una función de onda triangular:

| Valor            | Rango                                | Descripción                                                          |
|------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| I(A), U(A)       | 0...(Valor nominal - (Offs)) de U, I | A = Amplitud de la señal que se va a generar                         |
| I(Offs), U(Offs) | 0...(Valor nominal - (A)) of U, I    | Offs = valor de compensación, sobre la base de la onda triangular    |
| t1               | 0,1 ms...36.000 s                    | Tiempo de flanco de subida $\Delta t$ de la señal de onda triangular |
| t2               | 0,1 ms...36.000 s                    | Tiempo de flanco de bajada $\Delta t$ de la señal de onda triangular |

Diagrama esquemático

**Aplicación y resultado:**

Se genera una señal de onda triangular para la corriente de salida (solo efectivo en limitación de corriente) o para la tensión de salida. La duración del tramo de pendiente positivo o negativo se puede configurar de forma independiente.

El valor de compensación fluctúa la señal en el eje Y.

La suma de los intervalos t1 y t2 da como resultado el tiempo del ciclo y su valor recíproco es la frecuencia.

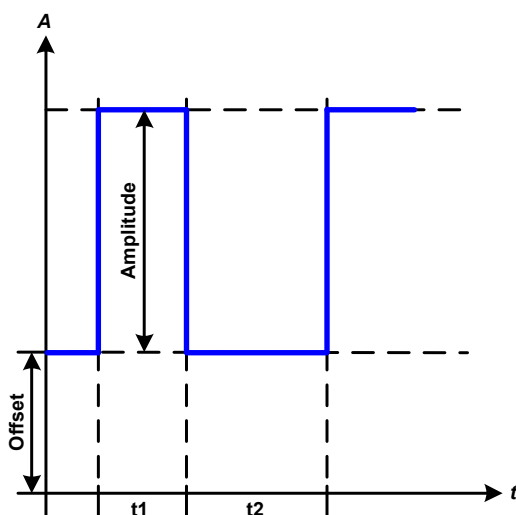
Por ejemplo: se requiere una frecuencia de 10 Hz y eso llevará a una duración periódica de 100 ms. Estos 100 ms se pueden asignar libremente a t1 o t2, p. ej. 50 ms:50 ms (triángulo isósceles) o 99,9 ms:0,1 ms (triángulo rectángulo o de sierra).

**3.10.7 Función rectangular**

Los siguientes parámetros se pueden configurar para una función de onda rectangular:

| Valor            | Rango                                | Descripción                                                        |
|------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| I(A), U(A)       | 0...(Valor nominal - (Offs)) de U, I | A = Amplitud de la señal que se va a generar                       |
| I(Offs), U(Offs) | 0...(Valor nominal - (A)) de U, I    | Offs = valor de compensación, sobre la base de la onda rectangular |
| t1               | 0,1 ms...36.000 s                    | Tiempo (ancho de pulso) del nivel superior (amplitud)              |
| t2               | 0,1 ms...36.000 s                    | Tiempo (ancho de pulso) del nivel inferior (compensación)          |

Diagrama esquemático

**Aplicación y resultado:**

Se genera una señal de onda rectangular o cuadrada para la corriente de salida (solo efectivo en limitación de corriente) o para la tensión de salida. Los intervalos t1 y t2 definen cuánto tiempo es eficaz el valor de la amplitud (pulsos) y el valor de compensación (pausa).

El valor de compensación fluctúa la señal en el eje Y.

Los intervalos t1 y t2 se pueden utilizar para definir un ciclo de servicio. La suma de t1 y t2 da como resultado el tiempo del ciclo y su valor recíproco es la frecuencia.

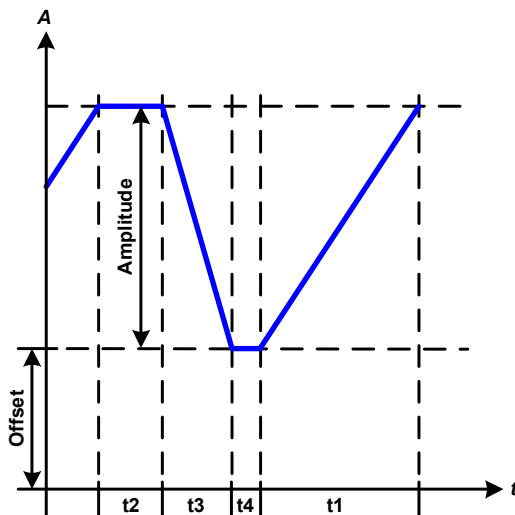
Ejemplo: se requiere una señal de onda rectangular de 25 Hz y un ciclo de servicio del 80 %. La suma de t1 y t2, el periodo, es  $1/25 \text{ Hz} = 40 \text{ ms}$ . Para un ciclo de servicio del 80 %, el tiempo de pulsos (t1) es de  $40 \text{ ms} \cdot 0,8 = 32 \text{ ms}$  y el tiempo de pausa (t2) es 8 ms.

### 3.10.8 Función trapezoidal

Los siguientes parámetros se pueden configurar para una función de curva trapezoidal:

| Valor            | Rango                                | Descripción                                                  |
|------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| I(A), U(A)       | 0...(Valor nominal - (Offs)) de U, I | A = Amplitud de la señal que se va a generar                 |
| I(Offs), U(Offs) | 0...(Valor nominal - (A)) of U, I    | Offs = valor de compensación, sobre base de onda trapezoidal |
| t1               | 0,1 ms...36.000 s                    | Tiempo para tramo de pendiente positivo de la señal.         |
| t2               | 0,1 ms...36.000 s                    | Tiempo para valor superior de señal                          |
| t3               | 0,1 ms...36.000 s                    | Tiempo para tramo de pendiente negativo de la señal.         |
| t4               | 0,1 ms...36.000 s                    | Tiempo para valor base (compensación) de la señal            |

Diagrama esquemático



Aplicación y resultado:

Aquí es posible aplicar una señal trapezoidal para ajustar un valor de U o I. Los tramos de pendiente del trapecio pueden ser diferentes al ajustar distintos tiempos de ganancia y caída.

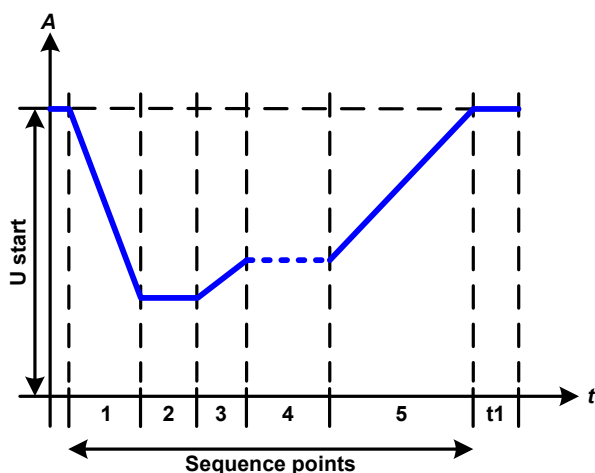
La duración periódica y la frecuencia de repetición son el resultado de los cuatro elementos de tiempo. Con la configuración adecuada, el trapecio se puede deformar a una onda triangular o rectangular. Tiene, por lo tanto, un uso universal.

### 3.10.9 Función DIN 40839

Esta función se basa en la curva definida en DIN 40839 / EN ISO 7637 (ensayo de impulsos 4), y solo se aplica a la tensión. Reproducirá el progreso de la tensión de la batería del automóvil durante el arranque del motor. La curva se divide en 5 secuencias (véase diagrama inferior) y cada una de ellas tiene los mismos parámetros. Los valores estándar del DIN ya están establecidos y los valores predeterminados para los cinco puntos de secuencia. Se pueden configurar los siguientes parámetros para la función DIN40839:

| Valor      | Rango                   | Seq | Descripción                                              |
|------------|-------------------------|-----|----------------------------------------------------------|
| Ustart     | 0... Valor nominal de U | 1-5 | Tensión de inicio de la rampa                            |
| Uend       | 0... Valor nominal de U | 1-5 | Tensión final de la rampa                                |
| Seq.time   | 0,1 ms...36.000 s       | 1-5 | Tiempo de la rampa                                       |
| Seq-cycles | ∞ o 1...999             | -   | Número de repeticiones de la curva completa              |
| Time t1    | 0,1 ms...36.000 s       | -   | Tiempo después de ciclo antes de repetición (ciclo <> 1) |

Diagrama esquemático



Aplicación y resultado:

La función no es adecuada para el funcionamiento autónomo de una fuente de alimentación pero sí resulta óptimo para una fuente de alimentación junto a una carga electrónica, por ejemplo, una de la serie ELR 9000. La carga actúa como sumidero para una caída rápida de la tensión de salida de la fuente de alimentación, habilitando el progreso de la tensión de salida para seguir la curva DIN.

La curva se corresponde al ensayo de impulsos 4 de la curva DIN. Con los ajustes adecuados se pueden simular otros ensayos de impulsos. Si la curva en el punto de secuencia 4 debe ser una onda sinusoidal, entonces estas 5 secuencias deben transferirse al generador de ondas arbitrario.

### 3.10.10 Función arbitraria

La función arbitraria (personalizable) ofrece al usuario más alcance. Hay disponibles hasta 99 puntos de secuencia para su uso en la corriente I o tensión U, cada una de ellas con los mismos parámetros pero se pueden configurar de forma diferente de forma que se pueda construir un proceso de función complejo. Desde los 99 puntos de secuencia se puede definir un bloque libremente para que funcione del punto de secuencia x al punto de secuencia y. Este bloque se puede repetir 1...999 veces o indefinidamente. Un bloque de punto de secuencia se aplica únicamente sobre la corriente o tensión, por lo tanto, no es posible una mezcla de asignación a corriente I o a tensión U.

La función arbitraria combina una progresión lineal (parte DC) con una curva sinusoidal (parte AC) cuya amplitud y frecuencia se moldean entre los valores de inicio y fin. Si la frecuencia de inicio ( $f_s$ ) y la frecuencia final ( $f_e$ ) son 0 Hz, los parámetros AC no tendrán ninguna influencia y tan solo estarán activos los parámetros DC. Cada punto de secuencia tiene asignado un tiempo en el que la parte de la curva AC/DC se generará de inicio a fin.

Se pueden configurar los siguientes parámetros para cada punto de secuencia:

| Valor    | Rango                                  | Descripción                                          |
|----------|----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Is(AC)   | 0...50 % Valor nominal de I            | Amplitud inicial de la parte de la onda sinusoidal   |
| Ie(AC)   | 0...50 % Valor nominal de I            | Amplitud final de la parte de la onda sinusoidal     |
| fs(1/T)  | 0 Hz...10000 Hz                        | Frecuencia inicial de la parte de la onda sinusoidal |
| fe(1/T)  | 0 Hz...10000 Hz                        | Frecuencia final de la parte de la onda sinusoidal   |
| Ángulo   | 0°...359°                              | Ángulo inicial de la parte de la onda sinusoidal     |
| Is(DC)   | Is(AC)...(Valor nominal - Is(AC)) de I | Valor inicial de la parte DC                         |
| Ie(DC)   | Ie(AC)...(Valor nominal - Ie(AC)) de I | Valor final de la parte DC                           |
| Seq.time | 0,1 ms...36.000 s                      | Tiempo                                               |



*El tiempo de secuencia (seq.time) y la frecuencia inicial y final están relacionados. El valor mínimo para  $\Delta f/s$  es 9,3. Por eso, por ejemplo, no se aceptará un ajuste de  $f_s = 1$  Hz,  $f_e = 11$  Hz y Seq.time = 5 s ya que  $\Delta f/s$  solo es 2. Se aceptaría un tiempo de secuencia (seq. time) de 1 s o, si el tiempo se mantiene en 5 s, entonces se debe ajustar un valor  $f_e = 51$  Hz.*



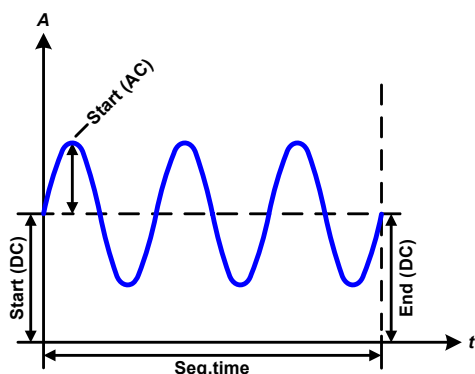
*La modificación de la amplitud entre el valor inicial y final está relacionado con el tiempo de secuencia. No es posible realizar modificaciones de forma arbitraria, por pequeñas que sean, en un periodo prolongado. Véase sección «3.10.2.5. Tiempo pendiente mínima / rampa máxima» para más información.*

Después aceptar la configuración para los puntos de secuencia seleccionados con SAVE, se podrán configurar más puntos. Si se pulsa el botón NEXT aparece una segunda pantalla de configuración en la que se muestra la configuración global para los 99 puntos de secuencia.

Se pueden ajustar los siguientes parámetros para el funcionamiento completo de una función arbitraria:

| Valor       | Rango              | Descripción                                          |
|-------------|--------------------|------------------------------------------------------|
| Start seq.  | 1...End seq.       | Primer punto de secuencia en el bloque de secuencias |
| End seq.    | Start seq. ... 99  | Último punto de secuencia en el bloque de secuencias |
| Seq. Cycles | $\infty$ o 1...999 | Número de ciclos del bloque de secuencias.           |

Diagrama esquemático



Aplicación y resultados:

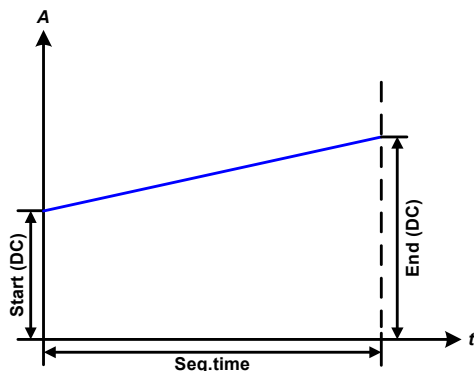
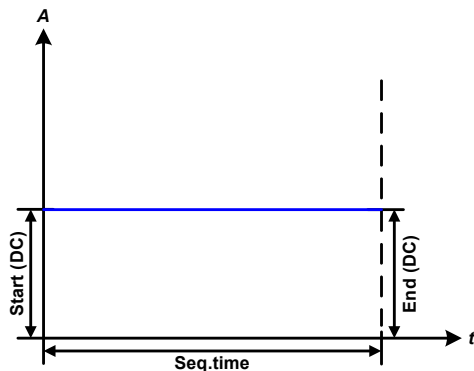
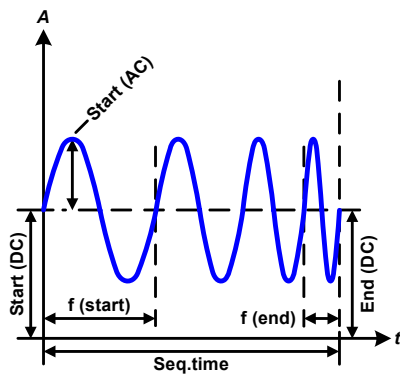
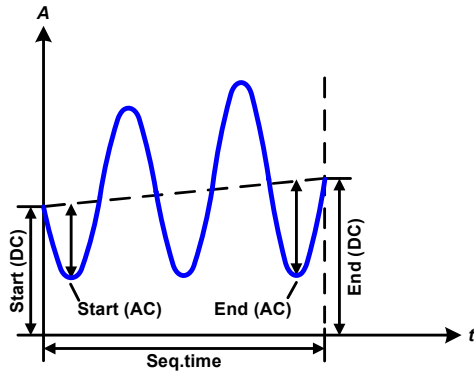
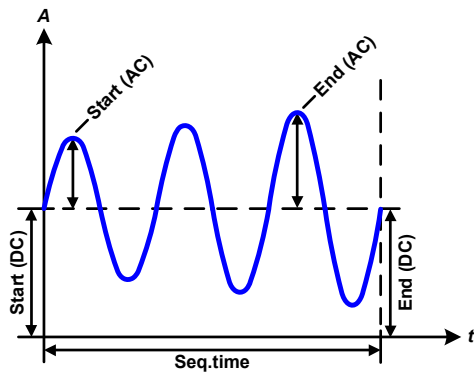
#### Ejemplo 1

Centrarse en 1 ciclo de un punto de secuencia de 99:

Los valores DC para el inicio y el fin son los mismos, así como la amplitud DC. Con una frecuencia de  $>0$ , se genera una progresión de la onda sinusoidal del valor de referencia con una amplitud, frecuencia y desplazamiento Y definidos (compensación, valor DC al inicio y al fin).

El número de ondas sinusoidales por ciclo depende del tiempo de secuencia y de la frecuencia. Si el tiempo de secuencia fue de 1 s y la frecuencia de 1 Hz, habría exactamente 1 onda sinusoidal. Si el tiempo fue de 0,5 s en la misma frecuencia, habría solo media onda sinusoidal.

## Diagrama esquemático



## Aplicación y resultados:

### Ejemplo 2

Centrarse en 1 ciclo de un punto de secuencia de 99:

Los valores DC para el inicio y el fin son los mismos pero los valores AC (amplitud) no. El valor final es superior que el inicial de forma que aumente la amplitud continuamente a lo largo de la secuencia con cada media onda sinusoidal nueva. Esto será posible, desde luego, si el tiempo de secuencia y la frecuencia permiten la creación de múltiples ondas. P. ej. Para  $f=1$  Hz y tiempo de secuencia = 3 s, se generarían tres ondas completas (para ángulo =  $0^\circ$ ) y, recíprocamente, lo mismo para  $f=3$  s y tiempo de secuencia = 1 s.

### Ejemplo 3

Centrarse en 1 ciclo de un punto de secuencia de 99:

Los valores DC iniciales y finales no son los mismos, ni tampoco los valores AC. En ambos casos, el valor final es superior al inicial de forma que el valor de compensación, así como la amplitud, se incrementan desde el inicio al final (DC) con cada media onda sinusoidal nueva.

Además, la primera onda sinusoidal empieza con media onda negativa porque el ángulo está ajustado a  $180^\circ$ . El ángulo inicial se puede modificar según se desee en pasos de  $1^\circ$  entre  $0^\circ$  y  $359^\circ$ .

### Ejemplo 4

Centrarse en 1 ciclo de un punto de secuencia de 99:

Similar al ejemplo 1 pero con otra frecuencia final. Aquí se muestra con un valor superior al de la frecuencia inicial. Esto influye el periodo de las ondas sinusoidales de forma que cada nueva onda será más corta a lo largo del arco total del tiempo de secuencia.

### Ejemplo 5

Centrarse en 1 ciclo de un punto de secuencia de 99:

Similar al ejemplo 1 pero con una frecuencia inicial y final de 0 Hz. Sin frecuencia no se creará la parte de la onda sinusoidal (AC) y tan solo serán aplicables los ajustes DC. Se generará una rampa con una progresión horizontal.

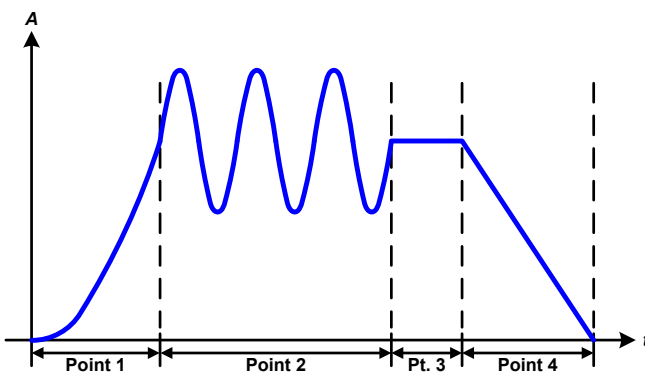
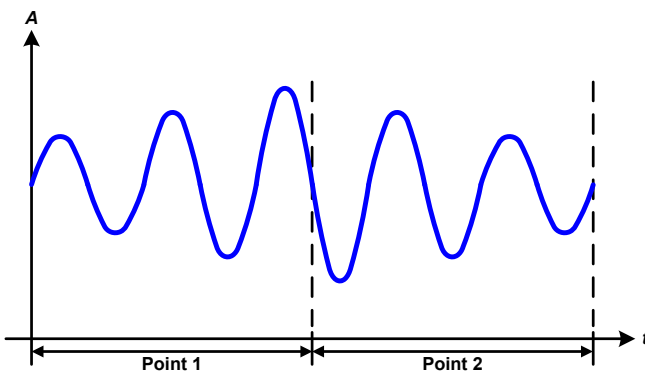
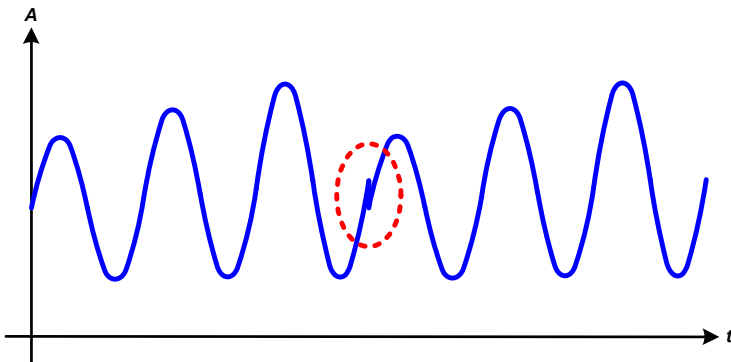
### Ejemplo 6

Centrarse en 1 ciclo de un punto de secuencia de 99:

Similar al ejemplo 1 pero con una frecuencia inicial y final de 0 Hz. Sin frecuencia no se creará la parte de la onda sinusoidal (AC) y tan solo serán aplicables los ajustes DC. Aquí los valores iniciales y finales no son los mismos y se genera una rampa en progresión constante.

Al conectar un número de puntos de secuencia con distinta configuración, se pueden crear progresiones complejas. Es posible usar una configuración inteligente del generador de ondas arbitrarias para igualar las funciones de onda triangular, sinusoidal, rectangular o trapezoidal y, por lo tanto, se puede producir una curva de ondas rectangulares con diferentes amplitudes o ciclos de servicio.

Diagrama esquemático



Aplicación y resultados:

## Ejemplo 7

Centrarse en 1 ciclo de 2 puntos de secuencia de 99:

Se ejecuta un punto de secuencia configurado como en el ejemplo 3. Ya que los parámetros exigen que el valor de compensación final (DC) sea superior al inicial, la puesta en marcha del segundo punto de secuencia restablecerá los valores al mismo nivel inicial que la primera, sin importar los valores alcanzados al final de la primera. Esto puede producir una interrupción en la progresión total (marcado en rojo) que solo se puede compensar con una selección de parámetros muy cuidadosa.

## Ejemplo 8

Centrarse en 1 ciclo de 2 puntos de secuencia de 99:

Dos puntos de secuencia que arrancan de forma consecutiva. La primera genera una onda sinusoidal con una amplitud creciente, la segunda con una amplitud decreciente. Juntos producen una progresión como la que se muestra a la izquierda. Con el fin de garantizar que la onda máxima del centro se produzca una sola vez, la primera debe finalizar con media onda positiva y la segunda con media onda negativa, tal y como se muestra en el diagrama...

## Ejemplo 9

Centrarse en 1 ciclo de 4 puntos de secuencia de 99:

Punto de secuencia 1: 1/4 de onda sinusoidal (ángulo = 270°)

Punto de secuencia 2: 3 ondas sinusoidales (relación de la frecuencia con respecto al tiempo de secuencia 1:3)

Punto de secuencia 3: Rampa horizontal ( $f = 0$ )

Punto de secuencia 4: Rampa de bajada ( $f = 0$ )

### 3.10.10.1 Cargar y guardar la función arbitraria

Los 99 puntos de secuencia de la función arbitraria, que se pueden configurar manualmente con el panel de control del equipo y que son aplicables o bien a la tensión (U) o a la corriente (I), se pueden guardar o cargar con una memoria USB convencional mediante el puerto USB frontal. Por lo general, los 99 puntos de secuencia se guardan o cargan a la vez mediante un archivo de texto de tipo CSV (separador de punto y coma) que representa una tabla de valores.

Para cargar una tabla de puntos de secuencia para el generador de ondas arbitrarias, se debe cumplir lo siguiente::

- La tabla debe contener 100 o 99 filas con 8 columnas sucesivas y no debe haber huecos
- El separador de columnas (punto y coma, coma) debe ser el mismo seleccionado en el parámetro del MENÚ «USB file separator format»; también define el separador decimal (punto, coma)
- Los archivos deben guardarse en una carpeta denominada HMI\_FILES que debe estar en el raíz de la memoria USB.
- El nombre del archivo siempre debe comenzar con WAVE\_U o WAVE\_I (no distingue entre mayúsculas o minúsculas)
- Todos los valores de las filas y columnas deben situarse dentro del rango especificado (véase más abajo)
- Las columnas de la tabla deben tener un orden definido que no se debe modificar

Se ofrecen los siguientes rangos de valores para su uso en la tabla, en relación de la configuración manual del generador de ondas arbitrario (cabeceras de columna como en Excel):

| Columna | Parámetro                 | Rango                                              |
|---------|---------------------------|----------------------------------------------------|
| A       | AC start amplitude        | 0...50 % U o I                                     |
| B       | AC end amplitude          | 0...50 % U o I                                     |
| C       | Start frequency           | 0...10000 Hz                                       |
| D       | End frequency             | 0...10000 Hz                                       |
| E       | AC start angle            | 0...359°                                           |
| F       | DC start offset           | 0...(Valor nominal de U o I) - Amplitud inicial AC |
| G       | DC end offset             | 0...(Valor nominal de U o I) - Amplitud final AC   |
| H       | Sequence point time in µs | 100...36.000.000.000 (36 mil millones µs)          |

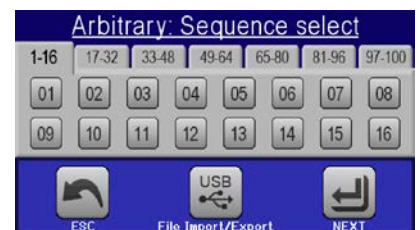
Más información de los parámetros y función de ondas arbitrarias en «3.10.10. Función arbitraria». Ejemplo CSV:

|   | A     | B     | C | D | E  | F     | G     | H        |
|---|-------|-------|---|---|----|-------|-------|----------|
| 1 | 20,00 | 30,00 | 5 | 5 | 90 | 50,00 | 50,00 | 50000000 |
| 2 | 30,00 | 20,00 | 5 | 5 | 90 | 50,00 | 50,00 | 30000000 |
| 3 | 0,00  | 0,00  | 0 | 0 | 0  | 0,00  | 0,00  | 1000     |
| 4 | 0,00  | 0,00  | 0 | 0 | 0  | 0,00  | 0,00  | 1000     |
| 5 | 0,00  | 0,00  | 0 | 0 | 0  | 0,00  | 0,00  | 1000     |
| 6 | 0,00  | 0,00  | 0 | 0 | 0  | 0,00  | 0,00  | 1000     |

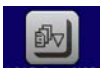
El ej. muestra que solo están configurados los dos puntos de secuencia mientras que todos los demás están ajustados en sus valores predeterminados. La tabla se podría cargar como WAVE\_U o WAVE\_I cuando se use, p. ej., el modelo PSI 9080-120 2U porque los valores serían admisibles tanto para tensión como para corriente. La nomenclatura del archivo es, sin embargo, única. Un filtro impide cargar un archivo WAVE\_I file después de haber seleccionado «Arbitrario --> U» en el menú del generador de funciones. El archivo no se registraría como seleccionable en ningún caso.

#### ► Cómo cargar una tabla de puntos de secuencia de una memoria USB:

1. No conecte ni retire aún la memoria USB.
2. Acceda al menú de selección de funciones del generador de funciones con MENÚ -> Generador de funciones -> Arbitrario -> U/I, para consultar la pantalla principal del selector del punto de secuencia, como se muestra a la derecha.



3. Pulse en  File Import/Export, después en  y siga las instrucciones en pantalla. Si se ha reconocido al menos uno de los archivos válidos (véase más arriba para la nomenclatura del archivo y de la ruta), el equipo mostrará una lista de los archivos que se pueden seleccionar con .

4. Pulse el área táctil  en la esquina inferior derecha. El archivo seleccionado se comprueba y se carga, en caso de ser válido. Si no lo fuera, el equipo mostrará un mensaje de error. En ese caso, se deberá corregir el archivo y repetir los pasos anteriores.

► **Cómo guardar una tabla de puntos de secuencia en una memoria USB:**

1. No conecte ni retire aún la memoria USB.
2. Acceda al menú de selección de funciones del generador de funciones mediante MENÚ -> Generador de funciones -> Arbitrario



3. Pulse en **File Import/Export**, a continuación **SAVE to USB**. El equipo le solicitará que conecte ahora la memoria USB.
4. Después de conectarla, el equipo intentará acceder a la memoria y buscar la carpeta HMI\_FILES y leer su contenido. Si ya hubiera archivos WAVE\_U o WAVE\_I, aparecerá la lista y podrá seleccionar uno para sobrescribirlo con , de lo contrario, seleccione **-NEW FILE-** para crear un archivo nuevo.



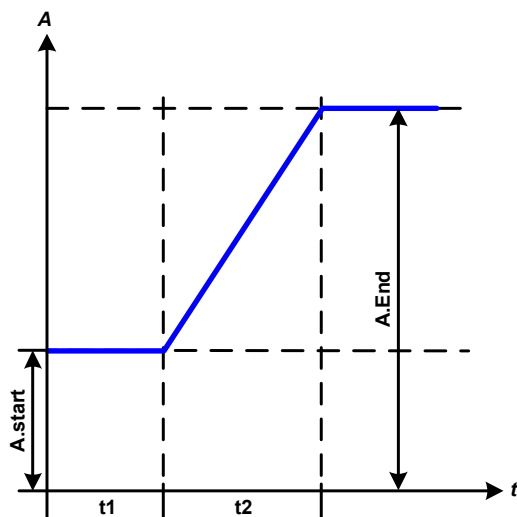
5. Por último, guarde la table de secuencia con **SAVE to USB**.

**3.10.11 Función de rampa**

Se pueden configurar los siguientes parámetros para una función de rampa.

| Valor           | Rango                     | Descripción                                         |
|-----------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|
| Ustart / Istart | 0...Valor nominal de U, I | Valor de inicio (U,I)                               |
| Uend / Iend     | 0...Valor nominal de U, I | Valor final (U, I)                                  |
| t1              | 0,1 ms...36.000 s         | Tiempo antes del aumento o disminución de la señal. |
| t2              | 0,1 ms...36.000 s         | Tiempo de aumento o disminución                     |

Diagrama esquemático



Aplicación y resultado:

Esta función genera una rampa de subida o de bajada entre los valores iniciales y finales a lo largo del periodo de tiempo t2. El periodo tiempo t2 crea un retardo antes del inicio de la rampa.

La función se ejecuta una vez y se detiene en el valor final.

Es importante tener en cuenta los valores estáticos de U e I que definen los niveles iniciales al principio de la rampa. Se recomienda que estos valores sean iguales a los del arranque A, a menos que la carga en la salida DC no tenga tensión antes del inicio de la rampa. En ese caso, los valores estáticos deben ser cero.



*10h después de alcanzar el final de la rampa, la función se detendrá automáticamente (p. ej.  $I = 0\text{ A}$ , o  $U = 0\text{ V}$ ) a menos que se haya detenido antes manualmente.*

**3.10.12 Funciones de tabla UI y IU (tabla XY)**

Las funciones UI e IU ofrecen al usuario la posibilidad de establecer una corriente de salida DC dependiente de la tensión de salida DC o una tensión de salida DC dependiente de la corriente de salida DC. La función se conduce por tabla con exactamente 4096 valores distribuidos en un rango medido completo de tensión de salida o corriente de salida real establecido en un rango de 0...125% Unom o Inom. La tabla o bien se puede cargar desde una memoria USB a través del puerto frontal USB del equipo o por control remoto (protocolo ModBus o SCPI). Las funciones son:

Función UI:  $U = f(I)$

Función IU:  $I = f(U)$

En la **función UI**, el equipo que mide el circuito determina el nivel de 0 hasta el máximo de la corriente de salida. Para cada uno de los 4096 posibles valores para la corriente de salida, el usuario mantiene un valor de tensión en la tabla UI, que podrá ser cualquier valor comprendido entre 0 y el valor nominal. Los valores cargados desde la memoria USB se interpretarán siempre como valores de tensión incluso si el usuario los calculó como valores de corriente o los cargó incorrectamente como tabla UI. La función UI resulta muy adecuada para la simulación de las características de las células energéticas.

En la **función UI** la asignación de los valores es justo al revés; sin embargo, el comportamiento es idéntico.

Por lo tanto, el comportamiento de la carga o de la corriente y el consumo de energía se pueden controlar dependiendo de la tensión de salida y se pueden crear modificaciones de paso.

La función IU resulta muy adecuada para la simulación de paneles solares en pruebas relacionadas con la fotovoltaica.



*Al cargar una tabla desde una memoria USB siempre deben usarse archivos de texto en formato CSV (\*.csv). Se comprueba la viabilidad en el momento de la carga (que los valores no sean demasiado elevados, que el número de valores sea correcto) y se notifican los errores, que de aparecer impedirían la carga de la tabla.*



*Solo se comprueba el tamaño y el número de los 4096 valores. Si todos los valores se van a mostrar gráficamente, se creará una curva que podría incluir cambios de paso significativos en la corriente o la tensión. Esto podría acarrear dificultades para las cargas conectadas si, por ejemplo, la medición de corriente interna en la fuente de alimentación oscilara ligeramente de forma que la tensión salte de atrás hacia delante entre dos valores de la table que, en el peor de los casos, irán de 0 V al valor de tensión máximo.*

### 3.10.12.1 Carga de las tablas UI y IU desde la memoria USB

Las tablas de valores UI o IU se pueden cargar desde un archivo mediante la memoria USB estándar formateada como FAT32. Para poder cargar el archivo, se deben cumplir las siguientes especificaciones:

- El nombre del archivo siempre empieza por IU o UI (no distingue entre mayúsculas y minúsculas) dependiendo de la función para la que esté cargando la tabla
- El archivo será un archivo de texto tipo Excel CSV (punto y coma de separador) y solo contendrá una columna con exactamente 4096 valores sin espacios.
- Los valores con decimales usarán comas como separador decimal
- Ningún valor deberá exceder el valor nominal del equipo. Por ejemplo, si dispone de un modelo de 80 V y va a cargar una tabla con valores para la tensión, ninguno de esos 4096 valores puede ser superior a los 80 V (no son aplicables los límites de ajuste desde el panel frontal del equipo).
- El/los archivo(s) deberá(n) colocarse dentro de una carpeta denominada HMI\_FILES en el raíz de la memoria USB



Si no se cumplen estas condiciones, el equipo no aceptará el archivo y mostrará un mensaje de error. Los archivos que empiecen con un nombre diferente a UI o IU no se reconocerán con el objetivo descrito anteriormente. La memoria USB puede contener múltiples archivos UI/IU con distintos nombres y catalogarlos para la selección de uno solo.

#### ► Cómo cargar una tabla UI o IU desde una memoria USB:

1. No conecte ni retire aún la memoria USB si estuviera conectada.
2. Abra al menú de selección de funciones del generador de funciones mediante MENU -> Function Generator -> XY Table
3. En la siguiente pantalla, seleccione la función deseada ya sea «Tabla UI» o «Tabla IU».
4. Configure los parámetros globales para U, I y P, en caso necesario.



5. Pulse en el área táctil **LOAD from USB** y conecte la memoria USB cuando se le solicite para seleccionar uno de los X archivos compatibles de la memoria. En caso de que no se acepte el archivo, el equipo mostrará un mensaje de error en el display e informará de lo que está mal en el archivo.
6. Una vez que se acepte el archivo, se le solicitará que retire la memoria USB.



7. Envíe y cargue la función con **LOAD** para iniciarla y controlarla al igual que con la otra función (véase también «3.10.4.1. Control y selección de función»).

### 3.10.13 Función de tabla PV (fotovoltaica)

#### 3.10.13.1 Introducción

La función usa el generador XY estándar para que la fuente de alimentación simule los paneles solares o células solares de ciertas características. El equipo calcula una tabla IU a partir de cuatro valores típicos.

Mientras que se está ejecutando una función, el usuario puede ajustar el parámetro «irradiancia» entre el 0 % (oscuridad) y 100 % (brillo) en pasos del 1 % para simular distintas situaciones de luz.

Las características más importantes de una célula solar son:

- la corriente de cortocircuito ( $I_{SC}$ ), que es proporcional a la irradiancia
- la tensión en circuito abierto ( $U_{OC}$ ), que prácticamente alcanza su valor máximo en situaciones con poca luz
- el punto de máxima potencia (MPP), en el que el panel solar puede ofrecer la máxima potencia de salida

La tensión del MPP (aquí:  $U_{MPP}$ ) se sitúa típicamente 20 % por debajo  $U_{OC}$ ; mientras que la corriente MPP (aquí:  $I_{MPP}$ ) se sitúa típicamente 5 % por debajo  $I_{SC}$ . En caso de que no haya disponibles valores claros para la célula solar simulada, es posible ajustar  $I_{MPP}$  y  $U_{MPP}$  según esta norma general. El equipo limita el valor  $I_{MPP}$  a  $I_{SC}$  como límite superior, y lo mismo se aplica a  $U_{MPP}$  y  $U_{OC}$ .



#### 3.10.13.2 Advertencias de seguridad



Debido a las altas capacidades en las salidas DC de las fuentes de alimentación de esta serie, no es posible manejar cualquier tipo de inversor solar disponible sin que surjan problemas. Compruebe las características técnicas del inversor solar y póngase en contacto con el fabricante para obtener una valoración. En caso de que el equipo disponga de la opción HS instalada (véase «1.9.5. Opciones»), se puede optimizar el resultado del manejo de los inversores críticos.

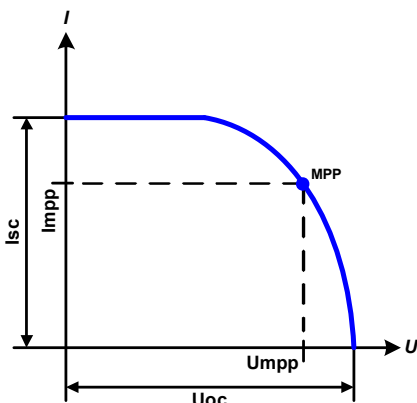
#### 3.10.13.3 Uso

En la función de tabla PV, basada en el generador XY con características IU, el MPP se define mediante los dos parámetros ajustables  $U_{MPP}$  e  $I_{MPP}$  (véase también diagrama inferior). Estos parámetros se suelen especificar en las hojas de características de los paneles solares y deben introducirse aquí.

Se pueden ajustar los siguientes parámetros para la función de tabla PV:

| Valor     | Rango                          | Descripción                                                        |
|-----------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| $U_{OC}$  | $U_{MPP}$ ...Voltaje nominal   | Tensión en circuito abierto sin carga                              |
| $I_{SC}$  | $I_{MPP}$ ...Corriente nominal | La corriente de cortocircuito a la carga máxima y con baja tensión |
| $U_{MPP}$ | 0 V... $U_{OC}$                | Tensión de salida DC en el MPP                                     |
| $I_{MPP}$ | 0 A... $I_{SC}$                | Corriente de salida DC en el MPP                                   |

Diagrama esquemático



Aplicación y resultado:

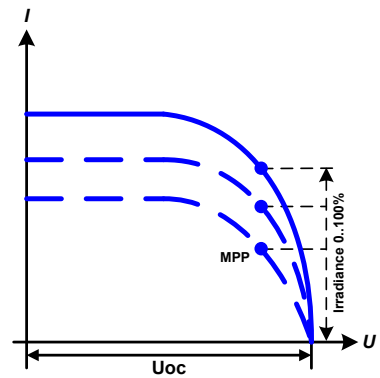
Ajuste todos los parámetros en la pantalla según los valores deseados. Si las curvas IU y P calculadas, que resultan de esos valores, tienen o no sentido se puede verificar con una herramienta como Excel al generar un diagrama.

Mientras que se ejecuta la simulación, el usuario puede ver, desde los valores reales (tensión, corriente, potencia) de la salida DC, en qué punto de funcionamiento se encuentra la fuente de alimentación con respecto al panel solar simulado. El valor ajustable **irradiancia** (0%...100% en pasos del 1%, véase pantallazo inferior) le ayuda a simular diferentes situaciones de luz, desde la oscuridad (sin salida de potencia) a la cantidad de luz mínima requerida para que el panel produzca el máximo de energía.

Al variar este parámetro se modificará el MPP y la curva PV a lo largo del eje Y. Véase también diagrama a la derecha. El valor irradiancia se utiliza aquí como factor para la corriente  $I_{mpp}$ , La propia curva no se recalcula permanentemente.

### ► Cómo configurar la tabla PV

1. En el menú del generador de funciones pulse en  a continuación en  y por último en .
2. Ajuste los cuatro parámetros tal y como se requiera para la simulación.
3. No olvide ajustar los límites globales para la tensión y la potencia en la siguiente pantalla a la que podrá acceder en el área táctil . El ajuste de tensión (U) debe ser al menos tal alto como  $U_{oc}$ , o superior.
4. Después de configurar los valores para la generación de la señal requerida, pulse en la zona táctil .



Mientras se carga, se calcula la función IU y se envía al generador XY interno. Después de esto, la función estará lista para ejecutarse.

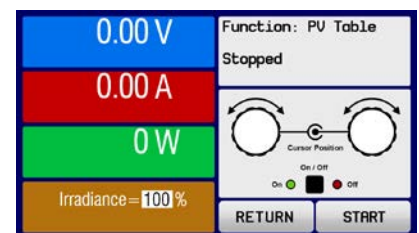


*La función se puede guardar en una memoria USB como tabla, y se puede leer mediante cualquiera de las interfaces digitales. En el control remoto, la función no se puede cargar ni controlar.*

Desde la pantalla en la que se controla manualmente el generador de funciones XY (arranque/parada) podrá volver a la primera pantalla de la función de tabla PV y usar la zona táctil que antes estaba bloqueada para guardar la tabla en la memoria USB. Para hacerlo, siga las instrucciones en pantalla. La tabla se puede usar para analizar los valores o para visualizarla en Excel o en herramientas similares.

### ► Cómo trabajar con la función de tabla PV

1. Con una carga apropiada conectada, por ejemplo, un inversor solar, arranque la función tal y como se describe en 3.10.4.1.
2. Ajuste el valor **Irradiance** con el botón rotatorio izquierdo entre el 100 % (predeterminado) y el 0 %, para simular diferentes situaciones de luz. Los valores reales del display indican el punto de trabajo y pueden mostrar si la simulación ha llegado al MPP o no.
3. Detenga la función en cualquier momento tal y como se describe en 3.10.4.1.



## 3.10.14 Función de tabla FC (célula energética)

### 3.10.14.1 Introducción

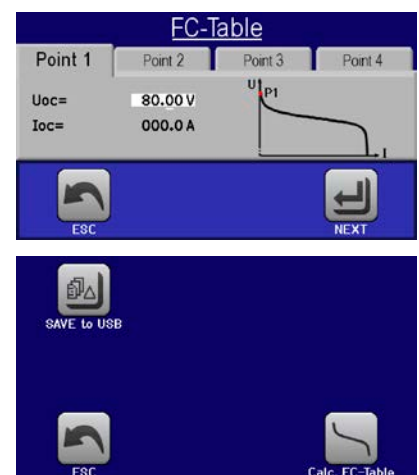
La función de tabla FC se usa para simular las características de tensión y corriente de una célula energética. Esto se consigue al ajustar algunos parámetros que definen los puntos de una curva de célula energética típica, que se calcula como tabla UI y se pasa al generador de funciones interno.

El usuario debe ajustar el valor para cuatro puntos de apoyo. El equipo solicitará introducirlos paso a paso, indicando el punto real en pantalla con un pequeño gráfico. Cuando finalice, estos puntos se usarán para calcular la curva.

Generalmente, se aplica las siguientes reglas a la hora de ajustar estos valores:

- $U_{Point1} > U_{Point2} > U_{Point3} > U_{Point4}$
- $I_{Point4} > I_{Point3} > I_{Point2} > I_{Point1}$
- No se aceptan valores de cero

Eso significa que la tensión debe disminuir desde el punto 1 al 4, mientras que la corriente debe aumentar. En caso de no seguir las reglas, el equipo rechazará los valores mediante un error y los restablecerá a 0.



### 3.10.14.2 Uso

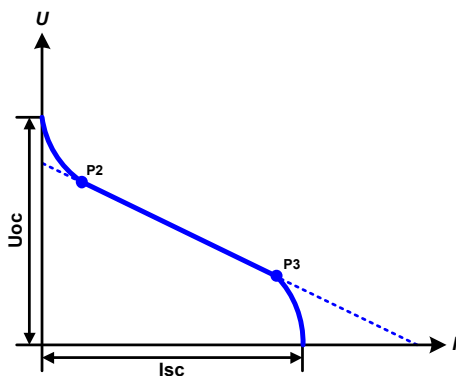
Se pueden ajustar los siguientes parámetros para la función de tabla FC:

| Valor        | Rango                  | Descripción                                                                                                                                                               |
|--------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Punto 1: Uoc | 0 V...U <sub>Nom</sub> | Tensión en circuito abierto sin carga                                                                                                                                     |
| Punto 2+3: U | 0 V...U <sub>Nom</sub> | La tensión y la corriente definen la posición de estos dos puntos en el sistema de coordenadas U-I, que representan dos puntos de apoyo en la curva que se van a calcular |
| Punto 2+3: I | 0 A...I <sub>Nom</sub> |                                                                                                                                                                           |
| Punto 4: Isc | 0 A...I <sub>Nom</sub> | Corriente de salida DC en el MPP                                                                                                                                          |



*Todos estos parámetros se pueden ajustar libremente y, por lo tanto, podrían dar como resultado curvas no realistas. En algunas situaciones, el equipo podría mostrar un «Error de cálculo» después de haber pulsado en LOAD y se cancelará la carga de la función. En este caso, compruebe los ajustes, revíselos y pruebe de nuevo.*

Diagrama esquemático



Aplicación y resultado:

Después de ajustar los cuatro puntos de apoyo P1 a P4, mientras P1 está en posición Uoc y 0 A y P4 está en posición Isc y 0 V, el equipo calculará la función como una tabla UI y la cargará al generador XY.

Dependiendo de la corriente de carga, que podrá situarse entre 0 V e Isc, el equipo ajustará una tensión de salida variable, cuyo progreso entre 0 V y Uoc dará como resultado una curva similar a la representada a la izquierda.

La pendiente entre P2 y P3 depende de los valores ajustados para P2 y P3 y puede modificarse libremente siempre que la tensión de P3 sea inferior a la de P2 y la corriente de P3, superior a la de P2.

#### ► Cómo configurar la tabla FC

1. En el menú del generador de funciones pulse en , a continuación en  y por último en .
2. Ajuste cuatro parámetros de los cuatro puntos de apoyo, tal y como se requiere para la simulación.
3. No olvide ajustar los límites globales para la corriente y la potencia en la siguiente pantalla a la que podrá

acceder en el área táctil



4. Después de configurar los valores para la generación de la señal requerida, pulse en la zona táctil .

Después de cargar la función en el generador XY interno, la simulación estará lista para empezar.

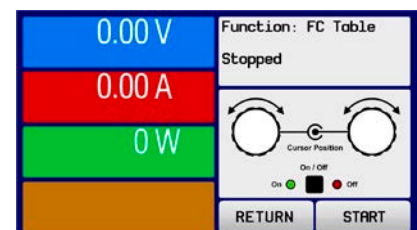


*La función se puede guardar en una memoria USB como tabla, y se puede leer mediante cualquiera de las interfaces digitales. En el control remoto, la función no se puede cargar ni controlar.*

Desde la pantalla en la que se controla manualmente el generador de funciones XY (arranque/parada) podrá volver a la primera pantalla de la función de tabla FC y usar la zona táctil que antes estaba bloqueada para guardar la tabla en la memoria USB. Para hacerlo, siga las instrucciones en pantalla. La tabla se puede usar para analizar los valores o para visualizarla en Excel o en herramientas similares.

#### ► Cómo trabajar con la función de tabla FC

1. Con una carga apropiada conectada, por ejemplo, un convertidor DC-DC, arranque la función tal y como se describe en 3.10.4.1.
2. La tensión de salida se ajustará dependiendo de la corriente de carga, que se define por parte de la carga conectada y disminuirá cuanto mayor sea la corriente. Sin ninguna carga, la tensión se incrementará hasta el valor Uoc ajustado.
3. Detenga la función en cualquier momento tal y como se describe en 3.10.4.1.



## 3.10.15 Control remoto para generador de funciones

El generador de funciones puede controlarse en remoto pero la configuración y el control de las funciones con comandos individuales es diferente desde el funcionamiento manual. La documentación externa «Guía de Programación ModBus y SCPI» explica este método. En general se aplica lo siguiente:

- El generador de funciones no se puede controlar mediante la interfaz analógica
- El generador de funciones no está disponible si el modo R (resistencia) está activado.
- Algunas funciones se basan en el generador de ondas arbitrarias y otras en el generador XY. Por lo tanto, ambos generadores deben controlarse y configurarse por separado

### 3.11 Otras aplicaciones

#### 3.11.1 Funcionamiento paralelo en modo maestro-esclavo (MS)

Se pueden conectar múltiples equipos de la misma clase y modelo en paralelo para crear un sistema con una corriente total más elevada y, por lo tanto, mayor potencia. Para el funcionamiento maestro-esclavo, las unidades suelen estar conectadas con sus salidas DC, su bus Share y su bus maestro-esclavo digital.

El bus maestro-esclavo es un bus digital que hace que el sistema funcione como una única unidad en relación con sus valores ajustados, valores reales y estados.

El bus Share está pensado para equilibrar las unidades dinámicamente en la tensión de salida, especialmente si la unidad maestra ejecuta una función como una onda sinusoidal etc. Para que este bus funcione correctamente, deben estar conectados al menos los polos DC negativos de todas las unidades porque el polo DC negativo es la referencia del bus Share.

##### 3.11.1.1 Restricciones

Comparado con el funcionamiento normal de un único dispositivo, el funcionamiento maestro-esclavo tiene algunas *restricciones*:

- El sistema MS reacciona de forma diferente en situaciones de alarma (véase más abajo en 3.11.1.6)
- Con el bus Share, el sistema reacciona de la forma más dinámica posible pero nunca lo llegará a ser tanto como en el funcionamiento de una unidad única

##### 3.11.1.2 Conexión de las salidas DC

Se conecta simplemente la salida DC de cada unidad en paralelo a la siguiente unidad, usando cables con una sección transversal adecuada según la corriente máxima y con la longitud más corta posible.

##### 3.11.1.3 Conexión del bus Share

El bus Share se conecta de unidad a unidad idealmente con un par trenzado de cable de sección transversal no crítica. Recomendamos usar 0,5 mm<sup>2</sup> a 1,0 mm<sup>2</sup>.



- El bus Share tiene polaridad. Preste atención a la polaridad correcta del cableado.
- Para que el bus Share pueda trabajar correctamente, se requiere conectar al menos todas las salidas DC negativas de los equipos



*Se puede conectar un máximo de 16 unidades mediante el bus Share.*

##### 3.11.1.4 Cableado y configuración del bus maestro-esclavo

Los conectores maestro-esclavo están integrados y se pueden conectar mediante cables de red ( $\geq$ CAT3, latiguillo). Después de eso, el funcionamiento maestro-esclavo se puede configurar manualmente (recomendado) o por control remoto. Se aplica lo siguiente:

- Se puede conectar un máximo de 16 unidades a través del bus: 1 maestra y hasta 15 esclavas.
- Solo dispositivos del mismo tipo, esto es, fuente de alimentación a fuente de alimentación y del mismo modelo como PSI 9080-60 2U a PSI 9080-60 2U.
- Las unidades al final del bus deben estar terminados (véase más abajo)



El bus maestro-esclavo no debe conectarse con cables cruzados.

El funcionamiento posterior del sistema maestro-esclavo implica:

- La unidad maestra muestra, la suma de los valores reales de todas las unidades o permite su lectura mediante controlador remoto.
- Los rangos para el ajuste de los valores, límites de ajuste, protecciones (OVP etc.) y eventos de usuario (UVD etc.) de la unidad maestra se adaptan al número total de unidades. Por lo tanto, si p. ej. 5 unidades con 1,5 kW cada una se conectan juntas a un sistema de 7,5 kW, entonces la unidad maestra se puede ajustar en el rango 0...7,5 kW.
- Las esclavas no se pueden controlar manualmente siempre que estén controladas en remoto por la maestra.
- En caso de que se vaya a usar el generador de funciones de la unidad maestra, el bus Share también se debe conectar.

## ► Cómo conectar el bus maestro-esclavo

1. Apague todas las unidades que se vayan a conectar y conéctelas mediante cables de red (CAT3 o superior, no incluidos). No importa cuál de los dos conectores maestro-esclavo (RJ45, posterior) se conecte a la siguiente unidad.
2. Dependiendo de la configuración deseada, las unidades se pueden conectar por al lado DC.
3. Las dos unidades que se encuentran al principio y al final de la cadena deben estar terminadas si se usan cables de conexión muy largos. Esto se realiza con un interruptor DIP tripolar que se coloca en la parte posterior de la unidad que se encuentra junto a los conectores maestro-esclavo.



Ahora debe configurarse el sistema MS en cada unidad. Se recomienda configurar primero todas las unidades esclavas y, a continuación, la unidad maestra.

## ► Paso 1: Configurar todas las unidades maestras

1. Entre en **MENU** y, a continuación, en GENERAL SETTINGS y pulse hasta que llegue a la PÁGINA 9.
2. Active el modo maestro-esclavo con la zona táctil **SLAVE**. Aparecerá un aviso que debe confirmarse con OK, de lo contrario, el cambio no se aplicará.
3. Acepte la configuración con la zona táctil y vuelva a la página principal.

La unidad esclava se configura entonces para el sistema maestro-esclavo. Repita el procedimiento para el resto de las unidades esclavas.

## ► Paso 2: Configurar la unidad maestra

1. Entre en **MENU** y, a continuación, en GENERAL SETTINGS y pulse hasta que llegue a la PÁGINA 9.
2. Especifique la unidad como maestra en la zona táctil **MASTER**. Aparecerá un aviso que debe confirmarse con OK, de lo contrario, el cambio no se aplicará.
3. Acepte la configuración con la zona táctil y vuelva a la página principal.

## ► Paso 3: Inicializar la unidad maestra

La unidad maestra y el sistema completo maestro-esclavo debe inicializarse, lo cual se produce automáticamente después de que la unidad maestra se haya activado para el sistema maestro-esclavo. En la página principal, después de salir de los menús de ajuste, aparecerá una ventana emergente:



Pulsar en INITIALIZE se puede usar para repetir de nuevo la búsqueda, en caso de que el número de unidades esclavas detectadas sea inferior al previsto. Esto podría ser necesario si no todas las unidades están configuradas como ESCLAVAS o el cableado/terminación sigue sin ser CORRECTO. La ventana de resultados muestra el número de unidades esclavas, así como la corriente y potencia totales del sistema MS.

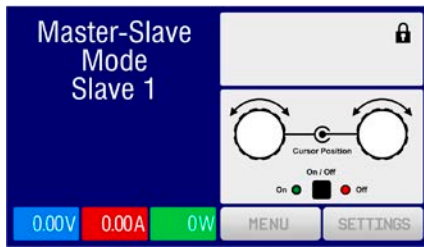
En caso de que no se encuentren unidades esclavas o no estén presentes, esto es, sin encender, la unidad maestra seguirá inicializando el sistema MS ella sola.



*El proceso de inicialización de la unidad maestra y del sistema maestro-esclavo, siempre que el modo MS esté activado, se repetirá cada vez que las unidades se enciendan. La inicialización se puede repetir en cualquier momento mediante el MENU en GENERAL SETTINGS, PAG 10.*

### 3.11.1.5 Manejar el sistema maestro-esclavo

Después de una configuración y puesta en marcha correctas de tanto la unidad maestra como de las esclavas, se mostrará su estado en los displays. Mientras que la unidad maestra simplemente indica «Maestra» en la zona de estado, la(s) esclava(s) mostrarán continuamente lo siguiente cuando estén controladas en remoto por la maestra:



Significa que siempre que una unidad esclava esté siendo controlada por una maestra, que no mostrará ningún valor de referencia ni real pero sí indicará el estado de la salida DC y las posibles alarmas.

Las unidades esclavas ya no se pueden controlar manual o remotamente, ni por la interfaz analógica, ni por la digital. Sí es posible, en caso necesario, supervisar mediante su lectura los valores reales y el estado.

El display de la unidad maestra cambia después de su inicialización y todos los valores de referencia se restablecen. La unidad maestra ahora muestra los valores de referencia y reales del sistema completo. Dependiendo del número de unidades, la corriente y potencia totales se multiplicará. Se aplica lo siguiente:

- La unidad maestra se puede tratar como una unidad independiente
- La unidad maestra comparte los valores de referencia con todas las unidades esclavas y las controla
- La unidad maestra se puede controlar en remoto mediante la interfaz analógica o digital
- Todos los ajustes de los valores de referencia U, I y P (monitorización, límites de configuración, etc.) se deben adaptar a los nuevos valores totales
- Todas las unidades esclavas inicializadas restablecerán cualquier límite ( $U_{Min}$ ,  $I_{Max}$  etc.), umbrales de supervisión (OVP, OPP etc.) y configuración de eventos (UCD, OVD etc.) a sus valores predeterminados de forma que no interfieran en el control de la unidad maestra



*Para poder restablecer fácilmente todos estos valores de ajuste a los valores anteriores a la activación del funcionamiento maestro-esclavo, se recomienda hacer uso de los perfiles de usuario (véase «3.9. Cargar y guardar un perfil de usuario»)*

- Si una o más unidades esclavas informan de se ha producido una alarma en el equipo, se mostrará en la unidad maestra y deberá confirmarse para que la(s) unidad(es) esclava(s) puedan continuar funcionando. Debido a que las alarmas causan que las salidas DC se apaguen y solo se pueden restablecer automáticamente después de una alarma PF u OT, será necesario que un operario lo vuelva a encender físicamente o mediante un software de control remoto.
- La pérdida de conexión con cualquier unidad esclava dará como resultado un apagado de todas las salidas DC como medida de seguridad, y la unidad maestra informará de esta situación en el display con un mensaje emergente «Master-slave safety mode». Entonces, el sistema MS deberá reiniciarse con o sin un restablecimiento de la conexión a la(s) unidad(es) desconectada(s) previamente
- Todas las unidades, incluso las esclavas, se pueden apagar externamente en las salidas DC utilizando el pin REM-SB de la interfaz analógica. Esto se puede usar como una especie de dispositivo de emergencia en el normalmente un contacto (contactor o disyuntor) se conecta a este pin en todas las unidades en paralelo.

### 3.11.1.6 Alarmas y otras situaciones problemáticas

El funcionamiento MS, debido a la conexión de múltiples unidades y a su interacción puede causar situaciones problemáticas adicionales que no se producen cuando se manejan unidades individuales. En caso de dichos sucesos, se han definido las siguientes normas:

- Si la parte DC de una o más unidades esclavas se apaga debido a un defecto o sobrecalentamiento, etc, el sistema MS completo apaga la potencia de salida y se requerirá la intervención humana
- Si se corta el suministro AC de una o más unidades esclavas (interruptor de potencia, apagón, suministro de subtensión) y se recuperara después, las unidades no se inician automáticamente ni se integran de nuevo en el sistema MS. La inicialización debe repetirse.
- Si la salida DC de la unidad maestra se apaga debido a un fallo o al sobrecalentamiento, entonces el sistema MS completo ya no puede generar potencia de salida y las salidas DC de todas las unidades esclavas también se apagan automáticamente.
- Si se corta el suministro AC de una unidad maestra (interruptor de potencia, apagón) y se recuperara después, la unidad inicializará automáticamente el sistema MS de nuevo, buscando e integrando todas las unidades esclavas activas. En este caso, el sistema MS se puede restaurar automáticamente.
- El sistema MS no se podrá inicializar si, por error, no se define ninguna unidad maestra o se definieran varias.

En situaciones en las que una o varias unidades generen una alarma del equipo como OV, PF u OT se aplica lo siguiente:

- Se indica cualquier alarma de la unidad esclava en el display de la unidad esclava y en el display de la unidad maestra.
- Si se producen varias alarmas a la vez, la unidad maestra solo indicará la más reciente. En este caso, se podrán consultar las alarmas individuales en los displays de las unidades esclavas o mediante la interfaz digital durante el control o la supervisión remota.
- Todas las unidades del sistema maestro-esclavo supervisan sus propios valores relativos a la sobretensión, sobrecorriente y sobrepotencia y, en caso de que se produzca una alarma, comunican la alarma a la unidad maestra. En situaciones en las que la corriente posiblemente no esté equilibrada entre las unidades, puede suceder que una unidad genere una alarma OCP aunque no se haya alcanzado el límite OCP global del sistema maestro-esclavo. Puede suceder lo mismo con la alarma OPP.

### 3.11.1.7 Es importante saber:



*En caso de que no se vayan a usar una o varias unidades de un sistema paralelo y permanezcan apagadas, dependiendo del número de unidades activas y de la dinámica del funcionamiento, podría ser necesario desconectar las unidades inactivas del bus Share porque, incluso sin alimentación, las unidades podrían tener un impacto negativo en el bus Share debido a la impedancia.*

### 3.11.2 Conexión en serie

La conexión en serie de dos o múltiples equipos es posible, por lo general. Pero por motivos de seguridad y aislamiento, se aplican las siguientes limitaciones:



- Ambos polos de salida, tanto el negativo (DC-) como el positivo (DC+), están conectados a PE mediante condensadores de tipo X, que limitan el desplazamiento potencial permitido máximo (véanse especificaciones técnicas para los valores)
- ¡No se debe conectar ni usar el bus Share!
- ¡No se debe usar la detección remota!
- La conexión en serie solo se permite en equipos del mismo tipo y modelo, p. ej. fuente de alimentación con fuente de alimentación como, por ejemplo PS/PSI 9080-60 2U con PSI 9080-60 2U o PS 9080-60 2U

No se admite la conexión en serie en modo maestro-esclavo. Eso quiere decir que todas las unidades deben controlarse de forma independiente en relación con los valores de referencia y el estado de salida DC, ya sea control manual o control remoto digital.

Según el límite del desplazamiento potencial procedente de la conexión en serie, no se deberán conectar en serie unidades con una determinada tensión de salida nominal. P. ej., las de 750 V, porque el polo DC negativo tan solo está aislado hasta  $\pm 400$  V DC a PE (tierra). Sin embargo, sí podrían conectarse en serie dos unidades de 360 V.

Se permite conectar en paralelo las interfaces analógicas de las unidades conectadas en serie porque están aisladas galvánicamente del equipo y de la salida DC. También se permiten las conexiones a tierra (AGND, DGND) de la interfaz analógica directamente a PE (tierra), como cuando sucede de forma automática al controlar y conectar directamente a un PC.

### 3.11.3 Funcionamiento como cargador de batería

Una fuente de alimentación se puede usar como cargador de baterías pero con algunas limitaciones porque pasa por alto la supervisión de la batería y la separación física de la carga en forma de un relé o contactor, que incluyen algunos auténticos cargadores de baterías como medida protección.

Se debe tener en cuenta lo siguiente :

- ¡No cuenta con una protección contra falsa polaridad en el interior! Conectar la batería con falsa polaridad dañará gravemente la fuente de alimentación, incluso si no está encendida.
- Todos los modelos de esta serie disponen de un circuito interno, esto es, una carga de base para una descarga más rápida de la tensión cuando se apaga la salida DC o se reduce la tensión. Esta carga de base podría, más o menos rápido, descargar la batería mientras se apaga la salida DC, es decir, mientras no se está cargando. Sin embargo, esto no sucedería si la fuente de alimentación no está encendida. Por lo tanto, se recomienda dejar la salida DC encendida siempre que la batería esté conectada (lo que equivale a una carga lenta) y apagarlo únicamente para conectar/desconectar una batería.

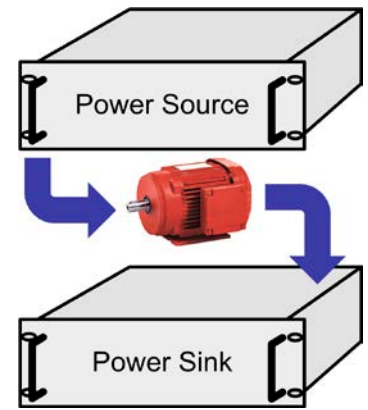
### 3.11.4 Funcionamiento de dos cuadrantes (2QO)

#### 3.11.4.1 Introducción

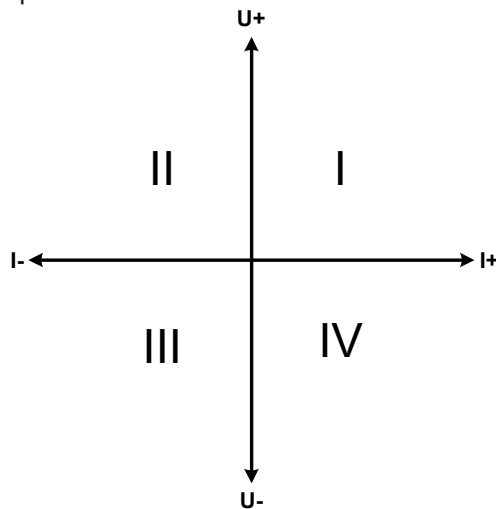
Esta forma de funcionamiento se refiere al uso de una fuente, en este caso, una fuente de alimentación de la serie PSI 9000 2U y un sumidero, por ejemplo, una carga electrónica ELR 9000. El funcionamiento alterno en modo fuente y sumidero se emplea para probar un dispositivo, como una batería, cargándola y descargándola a propósito como parte de una prueba de funcionamiento o final.

El usuario puede decidir si el sistema se maneja manualmente o si la fuente de alimentación es la unidad dominante o si ambos dispositivos deben controlarse desde el ordenador. Recomendamos concentrarse en la fuente de alimentación, que está pensada para controlar el comportamiento de la carga en relación con la tensión y la corriente mediante una conexión a través del bus Share.

El funcionamiento 2QO solo resulta adecuado para un funcionamiento de tensión constante (CV).



Explicación:



Solo puede mapear los cuadrantes I + II una combinación de modos fuente y sumidero. Esto quiere decir que solo son posibles las tensiones positivas. La corriente positiva se genera por parte de la fuente o la aplicación y la corriente negativa fluye en la carga...

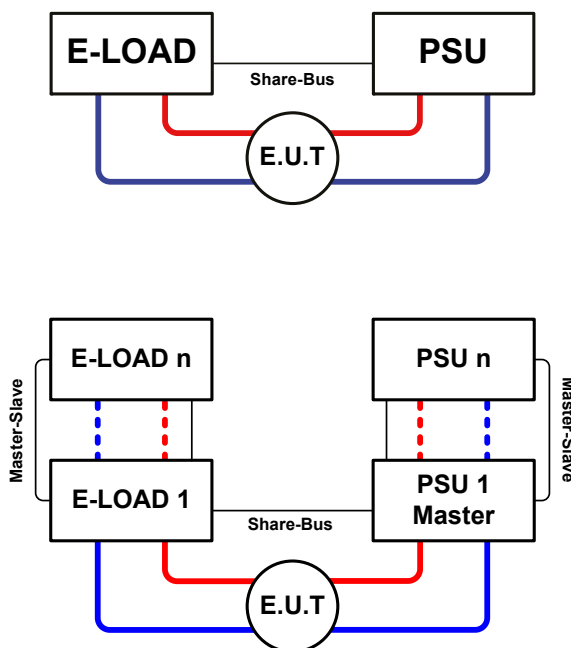
Los límites máximos aprobados para la aplicación deben fijarse en la fuente de alimentación. Esto se puede realizar por medio de la interfaz. La carga electrónica debe estar preferiblemente en modo de funcionamiento CV. Entonces la carga, mediante el bus Share, controlará la tensión de salida de la fuente de alimentación.

Aplicaciones típicas:

- Células energéticas
- Pruebas de condensadores
- Aplicaciones motorizadas
- Pruebas electrónicas (requisito descarga con dinámica elevada).

#### 3.11.4.2 Conexión de equipos a 2QO

Hay varias formas de conectar modos fuente(s) y sumidero(s) para lograr un funcionamiento 2QO:



#### Configuración A:

1 carga electrónica y 1 fuente + 1 objeto de prueba (ESP).

Configuración más común para un funcionamiento 2QO.

Los valores nominales de U e I de los dos equipos deberían coincidir pero, como mínimo, la tensión. Por ejemplo, deben coincidir una carga ELR 9080-170 y una fuente PSI 9080-120 2U. El sistema se controla desde la fuente de alimentación, que debe configurarse como «Master» en el menú de configuración, incluso si no se está ejecutando el funcionamiento MS.

#### Configuración B:

Múltiples cargas electrónicas y múltiples fuentes de alimentación, además de 1 objeto de prueba (ESP) para incrementar el rendimiento total.

La combinación de varias unidades de carga y de varias fuentes de alimentación crean un bloque, un sistema con cierta potencia. Por eso, aquí también es necesario que coincidan los valores nominales pero, al menos, la tensión de los dos sistemas, p. ej. Una entrada de 80 V DC de las cargas a un máximo de 80 V DC de salida de las fuentes de alimentación. No se debe superar el número máximo de 16 unidades. En relación con la conexión bus Share, todas las cargas electrónicas deben ser las esclavas mientras que una de las fuentes de alimentación debe actuar como maestra.

### 3.11.4.3 Configuración de los equipos

En relación con el funcionamiento 2QO en el que la conexión bus Share es suficiente, se deben configurar la(s) unidad(es) de carga como SLAVE o OFF (a menos que formen parte de un sistema MS de cargas) en el parámetro «Master-slave mode». Debe activarse la opción «PSI/ELR system» para la carga maestra de un sistema MS posiblemente configurado de cargas.

En cualquiera de las fuentes de alimentación, preferiblemente PSU 1, debe activarse el modo maestro-esclavo (configuración «MASTER») incluso si solo hay una fuente de alimentación. Véase también 3.4.3.1.

Para la seguridad del ESP y con el fin de evitar daños, recomendamos ajustar los umbrales de supervisión como OVP, OCP u OPP en todas las unidades a los niveles deseados que, en caso necesario, apagarán la salida DC o la entrada DC en caso de rebasamiento.

### 3.11.4.4 Restricciones

Después de que todas las cargas electrónicas se hayan conectado al bus Share con una fuente de alimentación como maestra, éstas ya no pueden limitar su tensión de entrada a lo que se ajustara como «U set» en el equipo. El nivel de tensión correcto procederá de la unidad maestra y deberá ajustarse allí.

### 3.11.4.5 Ejemplo de aplicación

Carga y descarga de la batería con 24 V/400 Ah, usando la configuración A anterior.

- Fuente de alimentación PSI 9080-120 2U con:  $I_{\text{Set}} = 40 \text{ A}$  (1/10 de la capacidad de la batería),  $P_{\text{Set}} = 5000 \text{ W}$
- Carga electrónica ELR 9080-170 ajustada a:  $I_{\text{Set}} =$  corriente de descarga de la batería (p. ej. 100 A),  $P_{\text{Set}} = 3.500 \text{ W}$ , además de, probablemente, UVD = 20 V con un tipo de evento «Alarm» para detener la descarga en un cierto umbral de baja tensión.
- Supuesto: la batería tiene una tensión de 26 V en el inicio de la prueba
- Entrada(s) DC y salida(s) DC de todas las unidades apagadas



*En esta combinación de dispositivos siempre se recomienda encender la salida DC de la fuente en primer lugar y, a continuación, la entrada DC del sumidero.*

### Parte 1: Descarga de la batería de 24 V

Configuración: La tensión en la fuente de alimentación ajustada a 24 V, la salida DC de la fuente de alimentación y la entrada DC de la carga, activadas

Respuesta: la carga electrónica cargará la batería con una corriente máxima de 100 A para descargarla a 24 V. La fuente de alimentación no suministrará corriente en estos momentos porque la tensión de la batería seguirá siendo superior a lo ajustado en la fuente de alimentación. La carga reducirá gradualmente la corriente de entrada para mantener la tensión de la batería a 24 V. Una vez que la tensión de la batería haya alcanzado los 24 V con una corriente de descarga de aproximadamente 0 A, la tensión se mantendrá en este nivel al cargarlo desde la fuente de alimentación.



*La fuente de alimentación determina el ajuste de tensión de la carga mediante el bus Share. Con el fin de evitar una descarga profunda de la batería al ajustar la tensión accidentalmente en la fuente en un valor demasiado bajo, se recomienda configurar la función de detección de subtensión (UVD) de la carga de forma que apague la entrada DC al alcanzar la tensión de descarga mínima permitida. No se puede leer la configuración de la carga en el display de la carga tal y como se suministra mediante el bus Share.*

### Parte 2: Cargar la batería a 27 V

Configuración: Ajuste de la tensión en la fuente de alimentación a 27 V

Respuesta: la fuente de alimentación cargará la batería con una corriente máxima de 40 A, que se reducirá gradualmente con una tensión aumentada como respuesta a la resistencia interna variable de la batería. La carga no absorbe ningún tipo de corriente en esta fase de carga porque se controla mediante el bus Share y se ajusta a una tensión determinada, que seguirá siendo superior a la tensión real de la batería y a la tensión de salida real de la fuente de alimentación. Al alcanzar los 27 V, la fuente de alimentación suministrará únicamente la corriente necesaria para mantener la tensión de la batería.

## 4. Servicio y mantenimiento

### 4.1 Mantenimiento / limpieza

Este dispositivo no necesita mantenimiento. Puede ser necesaria la limpieza de los ventiladores internos; la frecuencia de limpieza depende de las condiciones ambientales. Los ventiladores sirven para enfriar los componentes que se calientan por la pérdida de potencia intrínseca. Unos ventiladores muy sucios pueden implicar un flujo de aire insuficiente y, por lo tanto, la salida DC se podría apagar demasiado pronto debido a un sobrecalentamiento y causar posibles fallos.

Se puede realizar la limpieza de los ventiladores internos con una aspiradora o similar. En este dispositivo es necesario abrirlo.

### 4.2 Búsqueda de averías / diagnóstico / reparación

Si el equipo se comporta de pronto de forma inesperada, que pudiera indicar una avería, o tiene un fallo claro, en ningún caso podrá ni deberá repararlo el usuario. Póngase en contacto con el proveedor en caso de duda y recabe información de las medidas que debe adoptar.

Suele ser necesario devolver el equipo al proveedor (tanto si está en garantía como si no). Si debe devolver el equipo para su comprobación o reparación, asegúrese de que:

- se ha puesto en contacto con el proveedor y está claro cómo y dónde enviar el equipo.
- el equipo está completamente ensamblado y embalado de una forma adecuada para el transporte, idealmente, el embalaje original.
- se han incluido accesorios opcionales como, por ejemplo, el módulo de interfaz si éste pudiera estar relacionado de cualquier forma con el problema.
- se ha incluido una descripción de la avería lo más detallada posible.
- si el destino de envío es al extranjero, se deben incluir los documentos de aduana.

#### 4.2.1 Sustituir fusible defectuoso

El equipo está protegido por un fusible de 5x20 mm (T16 A, 250 V) situado en la parte trasera del equipo, dentro de un portafusibles. Para sustituir el fusible no es necesario abrir el equipo. Simplemente retire el cable de alimentación y desatornille el portafusibles con un destornillador plano. El fusible de sustitución debe tener el mismo valor y ser del mismo tipo.

#### 4.2.2 Actualizaciones de firmware



Las actualizaciones de firmware tan sólo se deben instalar cuando se puedan eliminar los errores existentes del firmware del equipo o cuando contengan nuevas características.

El firmware del panel de control (HMI), de la unidad de comunicación (KE) y del controlador digital (DR), si fuera necesario, se actualiza mediante el puerto USB trasero. Para ello se necesita el software «EA Power Control» que se incluye con el equipo o está disponible para su descarga en nuestro sitio web, junto a la actualización de firmware o bajo pedido.

## 4.3 Calibración

### 4.3.1 Introducción

Los equipos de la serie PSI 9000 disponen de una función para reajustar los valores de salida más importantes al realizar una calibración y en caso de que estos valores hayan sobrepasado los límites de la tolerancia. El reajuste se limita a compensar pequeñas diferencias de hasta el 1 % o el 2 % de los valores nominales. Existen diversas razones por las que podría ser necesario reajustar una unidad: el envejecimiento o deterioro de un componente, unas condiciones ambientales extremas o una frecuencia de uso muy elevada.

Para determinar si un valor está fuera de la tolerancia, se debe comprobar en primer lugar el parámetro con equipos de medida de alta precisión y, al menos, con la mitad del margen de error del equipo PSI. Solo entonces será posible una comparación entre los valores mostrados en el equipo PSI y los valores reales de la salida DC.

Por ejemplo, si desea verificar y posiblemente reajustar la corriente de salida del modelo PSI 9080-120 2U a un máximo de 120 A, que se establece con un error máx. del 0,2 %, tan solo podrá hacerlo usando una derivación (shunt) con un error máx. del 0,1 % o menos. Además, al medir esas corrientes tan elevadas, se recomienda mantener el proceso lo más corto posible para evitar que la derivación (shunt) se caliente demasiado. También se recomienda usar una derivación (shunt) con una reserva de al menos el 25 %.

Al medir la corriente con una derivación (shunt), el margen de error de medición del multímetro conectado a la derivación (shunt) añade el margen de error de la derivación (shunt) y la suma de ambos no puede exceder el margen de error máximo del equipo que se está calibrando.

### 4.3.2 Preparación

Para una calibración y reajuste correctos, se requieren algunas herramientas y ciertas condiciones ambientales:

- Un equipo de medida (multímetro) para la tensión, con un margen de error máx. que sea la mitad del margen de error de tensión del equipo PSI. Dicho equipo de medida también se puede usar para medir la tensión de la derivación (shunt) al reajustar la corriente
- Si la corriente también se va a calibrar: una derivación (shunt) de corriente DC adecuada, idealmente específica para, al menos, 1,25 veces la corriente de salida máxima del equipo PSI y con un margen de error máx. que sea la mitad o menos del margen de error de corriente máximo del equipo PSI
- Una temperatura ambiental normal de aprox. 20-25 °C
- Unidad PSI encendida, que lleve funcionando al menos 10 minutos al 50 % de potencia
- Una carga ajustable, como una carga electrónica, que sea capaz de consumir al menos el 102 % de la corriente y tensión máximas de un equipo PSI

Antes de que pueda empezar a calibrar, se deben adoptar algunas medidas:

- Deje que el equipo PSI se caliente en relación con la fuente de tensión / corriente
- En caso de que se deba calibrar la entrada de detección remota, prepare un cable para el conector de detección remota a la salida DC pero déjelo sin conectar
- Anule cualquier forma de control remoto, desactive el modo maestro-esclavo, ajuste el equipo al modo **U/I**
- Instale la derivación (shunt) entre el equipo PSI y la carga y asegúrese de que la derivación (shunt) se enfría de alguna forma
- Conecte el equipo de medida externo a la salida DC o a la derivación (shunt) dependiendo de si se va a calibrar primero la tensión o la corriente

### 4.3.3 Procedimiento de calibración

Después de la preparación, el dispositivo está listo para ser calibrado. Desde este momento, es importante una determinada secuencia de calibración de parámetros. Por lo general, no es necesario calibrar los tres parámetros pero recomendamos hacerlo así.

Importante:



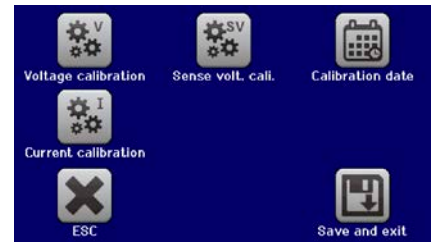
*Al calibrar la tensión de salida, la entrada remota «Sense» de la parte posterior del equipo debe estar desconectada.*

El procedimiento de calibración, tal y como explicamos más abajo, es un ejemplo con el modelo PSI 9080-120 2U. Los otros modelos se tratan de forma similar con unos valores acorde al modelo PSI concreto y a la carga requerida.

#### 4.3.3.1 Valores de referencia

##### ► Cómo calibrar la tensión

1. Conecte un multímetro a la salida DC. Conecte una carga y ajuste la corriente a aprox. el 5 % de la corriente nominal de la fuente de alimentación (en este caso: ~6 A, y 0 V (si la carga es electrónica).
2. En el display, pulse en **MENÚ**, a continuación en «**General Settings**» y, después, vaya a la **Página 7** y pulse en **START**.
3. En la siguiente pantalla seleccione: **Voltage calibration**, a continuación **Calibrate output val.** y **NEXT**. La fuente de alimentación encenderá la salida DC, ajustará una determinada tensión de salida y mostrará el valor medido como **U-mon**.
4. La siguiente pantalla le solicita introducir el valor de tensión de salida que se ha medido con el multímetro en **Measured value=**. Introdúzcalo utilizando el teclado que aparece al pulsar en valor existente. Asegúrese de que el valor es correcto y confírmelo con **ENTER**.
5. Repita el paso 4 para los siguientes tres pasos (total de cuatro pasos) .



##### ► Cómo calibrar la corriente

1. Ajuste la carga a aprox. 102 % de la corriente nominal del dispositivo PSI; , en el modelo de ejemplo de 120 A sería de 122,4 A, redondeado a 123 A.
2. En el display, pulse en **MENÚ**, a continuación en «**General Settings**» y, después, vaya a la **Página 7** y pulse en **START**.
3. En la siguiente pantalla seleccione: **Current calibration**, a continuación **Calibrate output val.** y **NEXT**. El equipo encenderá la salida DC, ajustará un límite específico de corriente mientras esté cargado por la corriente de carga/sumidero y mostrará la corriente de salida medida como **I-mon**.
4. La siguiente pantalla le solicita introducir la corriente de salida **Measured value=** medido con la derivación (shunt). Introduzca el valor mediante el teclado, asegúrese de que el valor es correcto y confírmelo con **ENTER**.
5. Repita el paso 4 para los siguientes tres pasos (total de cuatro pasos) .

En caso de que generalmente se utilice la función de detección remota, ya sea en modo fuente o sumidero, se recomienda calibrar también esta función para obtener los mejores resultados. El procedimiento es idéntico a la calibración de la tensión, excepto por el hecho de que se necesita tener enchufado el conector de detección (Sense) situado en la parte posterior con la polaridad correcta a la salida DC del PSI.

##### ► Cómo calibrar la tensión de salida para detección remota

1. Conecte una carga y ajuste la corriente a aprox. el 5 % de la corriente nominal de la fuente de alimentación (en este caso: ~6 A, y 0 V (si la carga es electrónica). Conecte un multímetro al terminal DC de la carga y conecte la entrada de detección remota (Sense) al terminal DC de la carga con la polaridad correcta.
2. En el display del PSI, pulse en **MENÚ**, a continuación en «**General Settings**» y, después, vaya a la **Página 7** y pulse en **START**.
3. En la siguiente pantalla seleccione: **Sense volt. cali.**, a continuación **Calibrate output val.** y **NEXT**.
4. La siguiente pantalla le solicita que introduzca la tensión de detección medida **Measured value=** del multímetro. Introdúzcalo utilizando el teclado que aparece al pulsar en valor existente. Asegúrese de que el valor es correcto y confírmelo con **ENTER**.
5. Repita el paso 4 para los siguientes tres pasos (total de cuatro pasos) .

#### 4.3.3.2 Valores reales

Los valores reales de la tensión de salida (con y sin detección remota) y de la corriente de salida se calibran prácticamente de la misma forma que los valores de referencia pero no necesita introducir nada, simplemente debe confirmar los valores mostrados. Por favor, repita los pasos anteriores y en lugar de “**Calibrate outp. value**” seleccione “**Calibrate actual val.**” en los submenús. Después de que el equipo muestre los valores medidos en el display, espere al menos 2 s para que el valor medido se ajuste y, entonces, pulse en **NEXT** hasta que haya pasado por todas las fases.

#### 4.3.3.3 Guardar y salir

Asimismo, después de la calibración puede introducir la fecha de la corriente como «calibration date» al pulsar en



en la pantalla de selección e introducir la fecha en el formato AAAA / MM / DD.

Por último, pero no por ello menos importante, guarde la fecha de calibración de forma permanente pulsando en



Salir del menú de selección de calibración sin pulsar en «Save and exit» descartará los datos de calibración y el proceso deberá repetirse desde el principio.

## 5. Contacto y asistencia

### 5.1 Reparaciones

Las reparaciones, si no se establece de otra forma entre proveedor y cliente, se llevarán a cabo por parte del fabricante. En el caso concreto de este equipo, por lo general, deberá devolverse al fabricante. No se requiere número de autorización de devolución de material (RMA). Es suficiente con embalar el equipo correctamente y enviarlo junto con una descripción detallada de la avería y, si se encuentra en garantía, una copia de la factura a la siguiente dirección.

### 5.2 Opciones de contacto

Para cualquier pregunta o problema sobre el funcionamiento del equipo, uso de los componentes opcionales o con la documentación o software, se puede dirigir al departamento de asistencia técnica por teléfono o por correo electrónico.

| Dirección                                                                     | Correo electrónico                                                                                          | Teléfono                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| EA Elektro-Automatik GmbH<br>Helmholtzstr. 31-33<br>41747 Viersen<br>Alemania | Asistencia técnica<br>support@elektroautomatik.de<br>Cualquier otra cuestión:<br>ea1974@elektroautomatik.de | Centralita: +49 2162 / 37850<br>Asistencia: +49 2162 / 378566 |





**Elektro-Automatik**

**EA-Elektro-Automatik GmbH & Co. KG**

Desarrollo - Producción - Ventas

Helmholtzstraße 31-37

**41747 Viersen**

**Alemania**

Teléfono: +49 2162 / 37 85-0

Correo electrónico: [ea1974@elektroautomatik.de](mailto:ea1974@elektroautomatik.de)

Sitio web: [www.elektroautomatik.de](http://www.elektroautomatik.de)