



## **ODEN AT**

Sistema de ensayo de primarios

# Manual de usuario



# ODEN AT

## Sistema de ensayo de primarios

# Manual de usuario

#### AVISO DE COPYRIGHT Y DERECHOS DE PROPIEDAD

© 2013-2021, Megger Sweden AB. Todos los derechos reservados.

El contenido del presente manual es propiedad de Megger Sweden AB. Quedan prohibidas la reproducción y transmisión de cualquier parte de esta obra en cualquier forma o medio, salvo lo permitido por escrito en el acuerdo de licencia con Megger Sweden AB. Megger Sweden AB ha intentado por todos los medios razonables asegurarse de la precisión y exhaustividad del presente documento. No obstante, la información incluida en este manual está sujeta a cambios sin previo aviso y no representa ningún compromiso por parte de Megger Sweden AB. Cualquier esquema de hardware, descripción técnica o listado de software que revele códigos fuente es exclusivamente de carácter informativo. Quedan prohibidas la reproducción y transmisión de cualquier parte de esta obra en cualquier forma o medio, salvo lo permitido por escrito en el acuerdo de licencia con Megger Sweden AB.

#### AVISOS DE MARCAS COMERCIALES

Megger® y Programma® son marcas comerciales registradas en EE. UU. y otros países. El resto de los nombres de marcas y productos del presente documento son marcas comerciales o registradas de sus respectivas compañías.

Megger Sweden AB cuenta con las certificaciones ISO 9001 y 14001.

**Dirección postal:**  
Megger Sweden AB  
Box 724  
SE-182 17 DANDERYD  
SUECIA

**T** +46 8 510 195 00  
**E** seinfo@megger.com

**Dirección de visita:**  
Megger Sweden AB  
Rinkebyvägen 19  
SE-182 36 DANDERYD  
SUECIA

[www.megger.com](http://www.megger.com)



# Contenido

<b>1 Seguridad</b>	<b>6</b>
1.1 General.....	6
1.2 Nivel de precaución – PELIGRO.....	7
1.3 Nivel de precaución – ADVERTENCIA .....	7
1.4 Nivel de precaución – IMPORTANTE .....	8
<b>2 Introducción</b>	<b>10</b>
2.1 General.....	10
2.2 Campos de aplicación .....	11
2.3 Reservaciones .....	12
<b>3 Panel de Control</b>	<b>14</b>
3.1 Panel de control del ODEN AT .....	14
3.2 Panel lateral.....	19
<b>4 Pantalla</b>	<b>20</b>
4.1 La pantalla.....	20
<b>5 Opciones de Menú</b>	<b>22</b>
5.1 General.....	22
5.2 Opciones de menú AMMETER, V/A METER y SYSTEM .....	22
5.3 Menú de opciones de MEMORY y APPLICATION .....	24
<b>6 Como instalar el ODEN AT</b>	<b>26</b>
6.1 Seguridad .....	26
6.2 Carga del ODEN AT en una carretilla .....	26
6.3 Conectando el objeto de prueba y las unidades de corriente entre sí.....	27
6.4 Conexión serie (salida HIGH I) .....	28
6.5 Conexión en paralelo (salida HIGH I).....	29
6.6 Salida de corriente baja (salida 0-30V/60V).....	29
6.7 Conectando unidades de corriente a la unidad de control.....	30
6.8 Puesta a tierra del ODEN AT .....	30
6.9 Conectando el ODEN AT a la alimentación .....	31
6.10 Fuente de poder de alimentación .....	31
6.11 Cables y conductores de corriente.....	32
6.12 Juego estándar multi-cable .....	33
6.13 Juegos Multi-Cable con longitudes particularizadas .....	34
6.14 Como arreglar los juegos de cables.....	35
6.15 Como arreglar las barras .....	37
6.16 Para obtener igual corriente desde todas las unidades de corriente .....	37
6.17 Preguntas y respuestas frecuentes .....	38
<b>7 Como usar el ODEN AT</b>	<b>40</b>
7.1 General.....	40
7.2 Como generar corriente.....	40
7.3 Reglas de tanteo cuando se genera corriente.....	41
7.4 Ajustando la corriente deseada .....	41
7.5 Ajuste de tiempos para generación de tiempo limitado (MAX TIME).....	42
7.6 Generación de corriente continua .....	43
7.7 Obteniendo la máxima corriente del ODEN AT .....	43
7.8 Mejorando la resolución de los ajustes de corriente.....	44
7.9 Generando trenes de pulsos.....	44
7.10 Reteniendo (congelando) valores medidos.....	45
7.11 Midiendo ángulo de fase y polaridad .....	45
7.12 Midiendo Z, P, R, X, S, Q y factor de potencia ( $\cos \phi$ ) .....	46
7.13 Leyendo la corriente máxima en una operación .....	47
7.14 Midiendo límites de operación .....	47
7.15 Midiendo tiempos de disparo/operación.....	49
7.16 Medición de la unidad de disparo instantáneo .....	50
7.17 Seleccionando la configuración del ODEN AT y los cables de corriente .....	51
7.18 Como tener éxito al seleccionar un sistema ODEN AT adecuado.....	52
7.19 Ejemplos .....	54
Formulario 1 .....	56
Formulario 2 .....	57
<b>8 Ejemplos de aplicación</b>	<b>58</b>
8.1 Probando un interruptor de baja tensión.....	58
8.2 Prueba de relación de transformador de corriente.....	59
8.3 Midiendo la polaridad de un transformador de corriente.....	60
8.4 Midiendo la resistencia de interruptores de circuito y conexiones eléctricas (prueba de micro óhmetro).....	61

8.5 Probando un reconectador de acción directa .....	62
8.6 Probando un seccionalizador.....	63
8.7 Prueba de malla de tierra .....	64
<b>9 Búsqueda y solución de problemas ...</b>	<b>66</b>
General.....	66
<b>10 Calibración</b>	<b>68</b>
.....	
10.1 General.....	68
10.2 Calibración de desplazamiento.....	68
10.3 Calibración de factor escala, amperímetro 1 .....	69
10.4 Factor de escala para la función I/30 .....	70
10.5 Calibración de factor escala, amperímetro 2 .....	70
10.6 Calibración de factor escala, voltímetro ....	71
10.7 Reponer a valores de calibración preajustados (normalizados) .....	71
<b>11 Especificaciones</b>	<b>72</b>
.....	
11.1 General.....	72
11.2 Especificaciones de salida para sistemas ODEN AT a 240 V a 50 Hz .....	73
11.3 Las curvas de carga ODEN AT sistemas de 240 V .....	76
11.4 Especificaciones de salida para sistemas ODEN AT a 400 V a 50 Hz .....	81
11.5 Las curvas de carga ODEN AT sistemas de 400 V .....	84
11.6 Especificaciones de salida para sistemas ODEN AT a 480 V a 60 Hz .....	89
11.7 Las curvas de carga ODEN AT sistemas de 480 V 60 Hz .....	92
11.8 Ammeter 1 .....	95
11.9 Entrada de parada .....	96
<b>Apéndice 1</b>	<b>98</b>
.....	
A1.1 Transferencia de datos de prueba a un PC .....	98
A1.2 Cómo conectarse a la PC.....	98
A1.3 Transferencia en "NORMAL USE" .....	99
A1.4 Transferencia en aplicaciones "TEST RECLOSER" y "SECTIONALIZER" .....	99
<b>Apéndice 2</b>	<b>100</b>
.....	
<b>Índice.....</b>	<b>104</b>

# 1 Seguridad

## 1.1 General

- Siga siempre las regulaciones locales de seguridad que aplican para operar con equipo de alta tensión.
- Asegúrese de que todo el personal que opera con el ODEN AT ha sido entrenado en su uso y que se han tomado todas las precauciones aplicables de seguridad.
- Lea y cumpla con las siguientes instrucciones así como también las advertencias e instrucciones sobre el panel de control del ODEN AT.

### Símbolos sobre el instrumento

	Precaución, refiérase al documento que lo acompaña.
	Precaución, riesgo de choque eléctrico.
	Terminal protector de conductor.
	WEEE, Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Por favor, utilice los puntos de recogida de WEEE para deshacerse de su producto y respete todos los requisitos pertinentes. La unidad también puede ser devuelto a Megger en cualquier momento y sin cargo para su eliminación.

### Deber de información sobre sustancias en REACH artículo 33, SVHC-list

Este producto contiene una batería de botón que contiene 1,2-dimetoxietano (CAS 110-71-4) por encima del 0,1% en peso.

### Niveles de precaución

El manual usa tres banderas de seguridad para indicar diferentes niveles de peligro.

Por su seguridad se deben seguir todas las notas de Peligro, Advertencia e Importante. Los mensajes de seguridad estarán en los siguientes formatos:

 **PELIGRO**  
Significa posible riesgo de daño cor-

poral severo o pérdida de la vida y daño al objeto de prueba y/o equipo de prueba.



### ADVERTENCIA

Significa posible riesgo de daño corporal y daño al objeto de prueba y/o equipo de prueba.



### Importante

Significa riesgo de daño al objeto de prueba y/o equipo de prueba

## 1.2 Nivel de precaución – PELIGRO

Se deben leer y seguir las precauciones adicionales de seguridad en cada sección apropiada del manual.



### PELIGRO

1. Las tensiones y corrientes que se generan en el ODEN AT pueden causar serias lesiones.
2. No conecte las entradas del AMPERÍMETRO 2 y del VOLTÍMETRO al mismo tiempo.
3. Cuando está cambiando las conexiones, asegúrese que no se pueda general corriente accidentalmente. Desconecte la alimentación o mueva el interruptor en miniatura F2 a la posición 0.
4. Si el equipo falla se puede desarrollar tensiones peligrosas en conductores expuestos.
5. La tensión en los terminales de salida puede ser peligrosa, especialmente cuando las unidades están conectadas en serie.
6. Nunca use una salida de corriente alta mientras simultáneamente usa una salida de corriente baja.
7. Al ejecutar pruebas de micro óhmetro en un interruptor, asegúrese que el interruptor está cerrado y puesto a tierra en un lado, antes de conectar el ODEN AT al interruptor
8. Cuando pruebe transformadores de corriente pueden aparecer tensiones peligrosas en los circuitos secundarios si los mismos están abiertos.
9. Una unidad de corriente conectada a otras unidades de corriente se debe conectar también a la unidad de control, de otra manera pueden aparecer tensiones peligrosas en el conector del cable de control, y se puede dañar la unidad de corriente por corrientes circulando en sentido contrario.
10. Este equipo se puede usar únicamente en sistemas eléctricos con una sola puesta a tierra. El usuario debe verificar antes de energizar la unidad que la Puesta a Tierra de Alta Tensión y la puesta a Tierra Protectora de Baja tensión crean una sola puesta a tierra protectora sin potencial de tensión medible existente entre estos sistemas de puesta a tierra. Si se encuentra potencial de tensión entre los sistemas de puesta a tierra consulte las regulaciones locales de seguridad.

## 1.3 Nivel de precaución – ADVERTENCIA

Usted debe leer y seguir las precauciones adicionales de seguridad en cada sección apropiada del manual.



### ADVERTENCIA

1. No use dentro de las categorías de medición II, III y IV.
2. Todas las unidades (control y corriente) se deben conectar a la misma tensión.
3. Todas las unidades de corriente en uso se deben conectar también a la unidad de control, de otra manera se puede dañar la unidad de corriente.
4. Siempre use un cable de alimentación puesto a tierra para conectar la unidad a la alimentación. Siempre ponga a tierra el ODEN AT usando un cable separado de puesta a tierra.
5. Los terminales de salida de corriente y puntos de conexión pueden estar calientes después de la generación de corriente alta.
6. Nunca conmute entre los ajustes de 30 y 60 V cuando el ODEN AT está generando.
7. Cuando coloque el ODEN AT sobre la carretilla evita que se vuelque, las unidades de corriente se deben colocar en la carretilla de transporte de abajo hacia arriba.
8. El propósito principal de la carretilla es el transporte, pero se puede usar cuando se hagan pruebas. Entonces la carretilla se debe asegurar para evitar que se vuelque, debe soportar una fuerza horizontal de 250 N (N = Newton, aproximadamente 56 lbs de fuerza) en cualquier dirección, aplicada en cualquier parte del equipo. Si no es posible asegurarla, apile las unidades sobre una superficie plana que pueda soportar la carga de las unidades. Asegúrese que el apilamiento soportará una fuerza horizontal de 250 N en cualquier dirección, aplicada en cualquier parte del equipo.
9. Las abrazaderas de acero instaladas en la carretilla tienen el propósito únicamente de mantener las unidades del ODEN AT en su lugar durante el transporte. No están dimensionadas para soportar el peso de una unidad de corriente. Una unidad de corriente siempre debe descansar ya sea sobre la paleta de carga o en la parte superior de otra unidad de corriente.

---

10. Nunca trate de dar servicio al ODEN AT usted mismo, si abre las cajas de las unidades de corriente o unidad de control usted puede estar expuesto a altas tensiones peligrosas.

---

## 1.4 Nivel de precaución – IMPORTANTE

También se deben leer y seguir las siguientes notas importantes adicionales en cada sección apropiada del manual.




---

### Importante

---

1. Después de cada secuencia de carga es importante dejar el ODEN se enfríe durante al menos 2 minutos. Si se activa el corte térmico tiene que haber un tiempo de enfriamiento de al menos 30 minutos. Tenga en cuenta que la alimentación de red no será cortada durante el tiempo de enfriamiento – el ventilador interno debe estar encendido.
  2. Asegúrese que la toma de la alimentación y sus fusibles y todos los cables/cableado, tienen suficiente capacidad de conducción de corriente, es decir, valores nominales adecuados.
  3. Nunca conecte el ODEN AT a una tensión de alimentación diferente que la especificada en las placas de características de la unidad de control y de la unidad de corriente.
  4. No conecte entre sí unidades que son de diferente tipo, conecte únicamente unidades tipo S a unidades tipo S, tipo H a tipo H, etc.
  5. Desconecte la ODEN AT de la alimentación de tensión:
    - Cuando no está en uso
    - Cuando no se la está atendiendo
    - Durante tormentas eléctricas (descargas atmosféricas)
    - Antes de limpieza
  6. Limpie el ODEN AT con un trapo húmedo, no use agentes de limpieza líquidos o en aerosol.
  7. No salpique agua u otros líquidos hacia la ODEN AT.
  8. Si necesita retornar su ODEN AT, use por favor ya sea la caja original o una de resistencia equivalente, de otra manera existe riesgo de daños en el transporte.
-



# 2 Introducción

## 2.1 General

El ODEN AT está diseñado para uso en subestaciones de alta tensión y ambientes industriales, por laboratorios y propósitos de prueba. El ODEN AT consiste de una unidad de control equipada con un panel de control que se puede conectar a una, dos o tres unidades de corriente instaladas en una carretilla. Todas las unidades son portátiles y fáciles de ensamblar y conectar. El ensamble y conexión se explican en el Capítulo 6 "Como instalar el ODEN AT".

Puesto que el ODEN AT puede incorporar hasta tres unidades de corriente, que se pueden conectar entre sí en serie o en paralelo, se puede generar corriente de CA en un número de combinaciones de corriente/tensión. El ODEN AT está disponible en modelos para tensiones de alimentación de 240 V y 400 V. Existe también un modelo para operación a 480 V 60 Hz únicamente.

El ODEN AT está diseñado para generar corriente de corta duración, y está protegido contra sobre calentamiento. Bajo circunstancias especiales el ODEN AT puede generar hasta 21.900 amperios.

Las unidades de corriente se suministran en tres modelos: Tipo S, tipo H y tipo X. Cada unidad de corriente contiene un número de transformadores toroidales cuyo lado secundario común consiste de una barra conectada a la salida HIGH I (alta I). Esta salida puede suministrar corrientes muy altas. Para los datos ver el Capítulo 11 "Especificaciones".

Una unidad de corriente tipo X tiene, adicionalmente a su salida regular de corriente alta, una salida de corriente baja a (0-30V/60V) consistente de dos arrollamientos extra y cada uno puede suministrar 30 V. Usando un conmutador los arrollamientos se pueden conectar ya sea en serie o en paralelo a la salida 0-30V/60V, proporcionando ya sea salida a 30 V o 60 V. Para los datos, ver el Capítulo 11 "Especificaciones".

La unidad de control maneja la salida de corriente (generación) desde las unidades de corriente y está equipada con equipos sofisticados de medición. Cuando se genera corriente por primera vez para una carga, la unidad de control puede detectar el ángulo de fase y adaptar las subsecuentes operaciones de generación en forma tal que las mismas se inicien en los puntos

de cruce cero de corriente. Esto asegura un desplazamiento minimizado de CD en conexión con el inicio.

### La corriente se puede generar de varias maneras:

- Continuamente.
- Durante un tiempo máximo preajustado
- Mientras esté presionado un botón.
- Hasta que una señal externa activa la entrada de parada.
- A una corriente baja ( $I/30$ ) para evitar calentamiento innecesario del objeto que se está probando mientras se está ajustando la corriente.
- En pulsos (tanto la duración del pulso y la pausa entre pulsos los puede definir el usuario).

### La sección de medición contiene/proporciona (junto con otras cosas)

- Temporizador.
- Amperímetro digital (verdadero RMS).
- Un canal adicional para medir una tensión o una segunda corriente.
- Despliegue directo de la relación de vueltas de un transformador de corriente.
- Provisiones para medir el ángulo de fase de tensión Z, P, R, X, S, Q y factor de potencia ( $\cos\phi$ ).
- Corrientes y tensiones expresadas (si se lo desea así) como porcentajes de valores nominales.
- Función de retención de acción rápida. Los valores medidos se pueden congelar en respuesta a una señal que llega a la entrada de parada y/o cuando se interrumpe la corriente.

Adicionalmente a su modo normal de operación, existen ajustes especiales del ODEN AT que soportan los siguientes tipos de prueba:

- Medición de micro ohmios (se calcula resistencia de CD).
- Prueba de reconectados automáticos de acción directa.
- Prueba de seccionalizadores.

Aunque las características del ODEN AT ofrecen una excelente versatilidad, es muy fácil de usar debido a:

- Se puede iniciar la generación siempre que se requiera.

- Se puede repetir una medición simplemente presionando un botón. No es necesario despejar primero la pantalla.
- Se pueden grabar diferentes ajustes para el ODEN AT en diez memorias diferentes.

## 2.2 Campos de aplicación

### El propósito principal del ODEN AT es:

- Prueba de equipos de relés de protección (prueba de inyección primaria).
- Prueba de interruptores con disparo de sobrecorriente.
- Conducir pruebas de relación en transformadores de corriente.
- Conducir pruebas de polaridad en transformadores de corriente.

### Otros campos de aplicación incluyen:

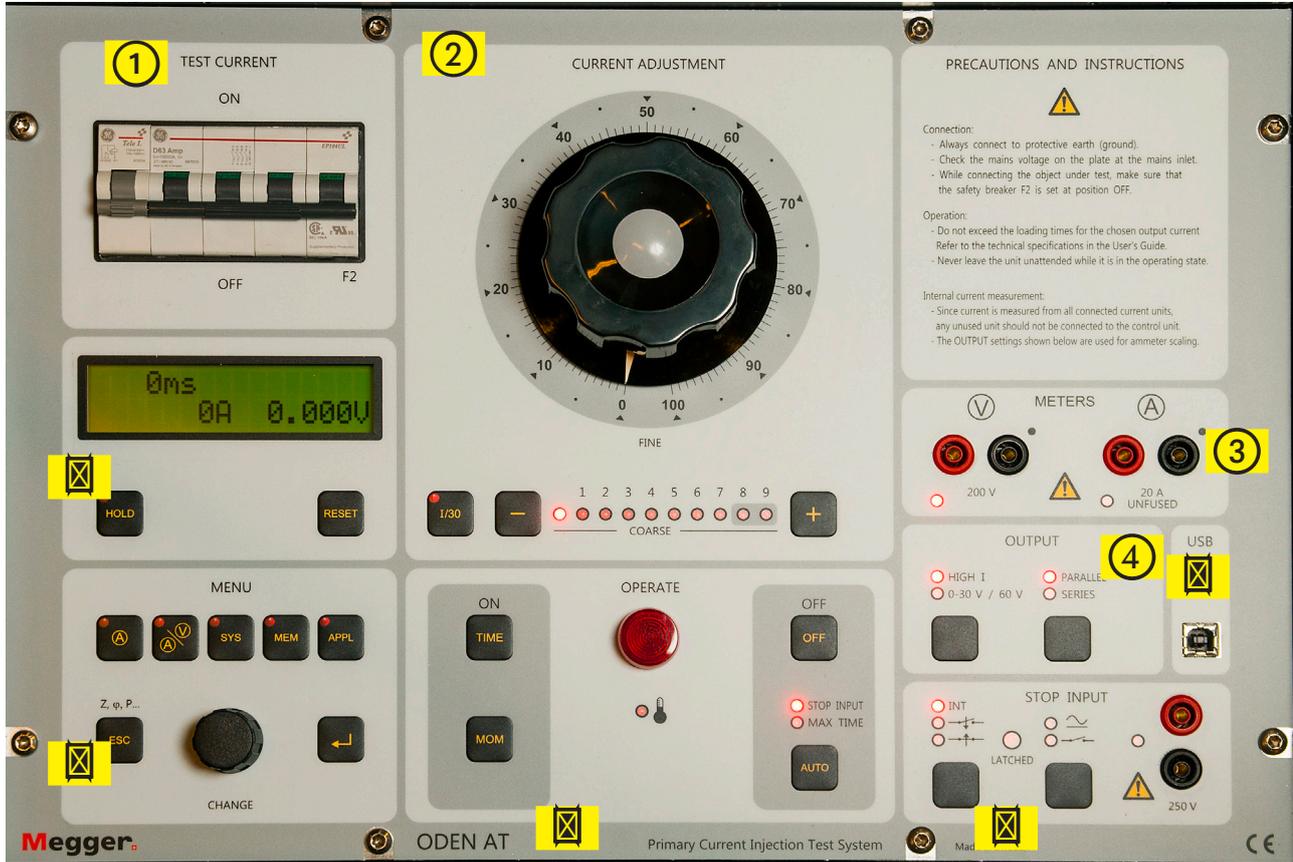
- Pruebas que requieren corrientes altas.
- Medición de resistencia de interruptores con corriente normal de operación.
- Prueba de reconectores automáticos de acción directa.
- Prueba de seccionadores.
- Prueba de mallas de tierra.

## 2.3 Reservaciones

Cuando se ajusta a corriente máxima, el ODEN AT está diseñado únicamente para generación de corriente temporal (corta duración) No use el ODEN AT para generación de larga duración a corriente plena. Ver las especificaciones del producto en el Capítulo 11.



# 3 Panel de Control



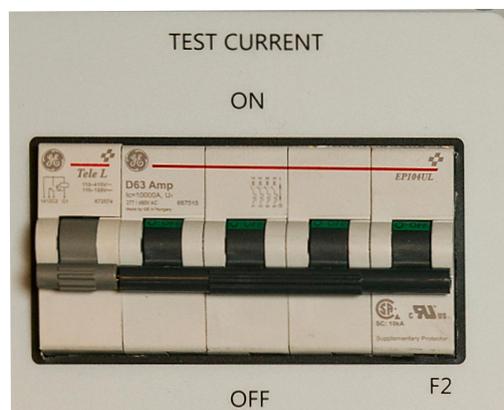
## 3.1 Panel de control del ODEN AT

Este capítulo presenta una descripción general del panel de control del ODEN AT. El panel de control se divide en un número de bloques:

1. TEST CURRENT (corriente de prueba)
2. CURRENT ADJUST (ajuste de corriente)
3. VOLTMETER AND AMMETER (voltímetro y amperímetro)
4. OUTPUT (salida)
5. USB
6. STOP INPUT (entrada de parada)
7. OPERATE (operación)
8. MENU (menú)
9. DISPLAY (pantalla)

Las descripciones más detalladas de las opciones de pantalla y menú aparecen en el Capítulo 4 "Pantalla" y capítulo 5 "Opciones de menú".

### Bloque TEST CURRENT (corriente de prueba)



Este bloque contiene un interruptor de circuito en miniatura (F2) conectado a la circuitería de generación de corriente. Se lo puede operar manualmente y usar

como un desconectador para evitar generación involuntaria. El conmutador ON/OFF de la alimentación está en el lado izquierdo de la caja. Debajo de este conmutador ON/OFF existe un fusible (F1) usado por la fuente de poder interna de la unidad de control.

## Bloque CURRENT ADJUST (ajuste de corriente)



En este bloque se puede ajustar la corriente generada. Se usa la perilla <FINE> para hacer ajustes finos. Se usan los botones <+> o <-> para hacer ajustes gruesos. Los pasos 8 y 9 en la escala LED COARSE se usan únicamente en combinación con unidades de corriente tipo H.

La opción I/30 permite hacer ajustes a corriente reducida, únicamente 1/30 de la corriente real de prueba, ver la sección 7.3 "Ajustando la corriente deseada". Los ajustes son aproximados y operan mejor en cargas lineales.

## Bloque VOLTMETER AND A-METER (voltímetro y amperímetro 2)



En este bloque se hacen las conexiones necesarias para medir una tensión o una segunda corriente. Esto es útil cuando (por ejemplo) se desea medir ángulos de fase, polaridad o relación de vueltas de un transfor-

mador de corriente. Puede hacer sus ajustes usando la opción <V/A METER> en el bloque MENU.

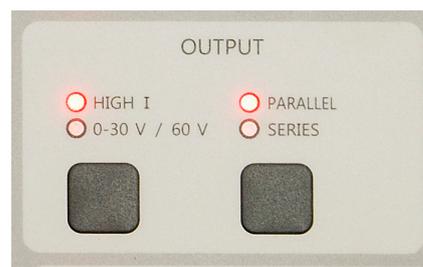
Se enciende una lámpara indicadora para indicar si se ha activado el voltímetro o el amperímetro 2 (A-METER 2) del ODEN AT.



### ADVERTENCIA

No conecte las entradas AMMETER 2 y VOLTMETER al mismo tiempo

## Bloque OUTPUT (salida)



En este bloque se especifica que salida de corriente se está usando y como están conectadas las unidades de corriente entre sí.



### Importante

Los ajustes en este bloque se deben hacer antes que se inicie la generación de corriente. Verifique cuidadosamente para observar que lo que se ha especificado está correcto – si no es así, los valores presentados en la pantalla serán incorrectos.

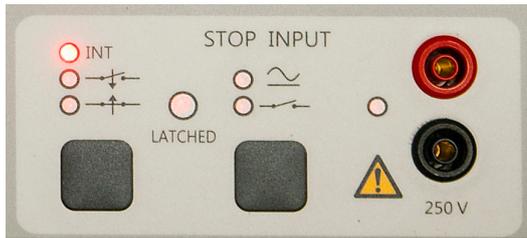
<b>HIGH I</b>	Seleccione esto si está usando la salida de corriente alta
<b>0-30/60 V</b>	Seleccione esto si está usando la salida de corriente baja (0-30/60V) en una unidad de corriente tipo X.
<b>PARALELAS</b>	Seleccione esto si las unidades de corriente están conectadas en paralelo o si tiene conectada únicamente una unidad de corriente
<b>SERIES</b>	Seleccione esto si las unidades de corriente están conectadas en serie

## Bloque USB



**USB** The USB-port is used when you want to transfer test results from ODEN AT to a PC. See appendix 1.

## STOP INPUT block (entrada de parada)



En este bloque se ingresa la condición de parada. Cuando se cumple esta condición, se detienen la generación de corriente y el temporizador y se puede congelar el valor medido (retener).

### Internal detection INT (detección interna)

Ocurre Hold/Stop (retención/parada) cuando se interrumpe la corriente por el objeto que se está probando.

**Nota** La condición de parada para INT depende de la configuración de las unidades de corriente y de los ajustes del medidor-A 1 y de la configuración de la función INT. Consulte las secciones "5.2 Opciones de menú AMMETER, VIA METER y SYSTEM" en la página 22 y "11.8 Ammeter 1" en la página 95

**Nota** Cambiar el ajuste grueso durante la generación hará que la entrada de parada se active.

### Voltage mode (modo tensión)

⎓ Esta entrada responde a aplicación o interrupción de tensión.

### Contact mode (modo contacto)

↔ Esta entrada responde a la apertura o cierre de un contacto.

⎓↔ Esta entrada responde a la aplicación de tensión o el cierre de un contacto.

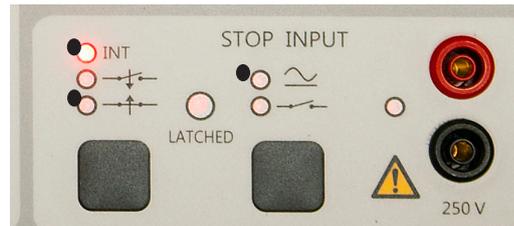
↔⎓ Esta entrada responde a la interrupción de tensión o la apertura de un contacto.

Se enciende la lámpara de estado adyacente a las tomas de conexión:

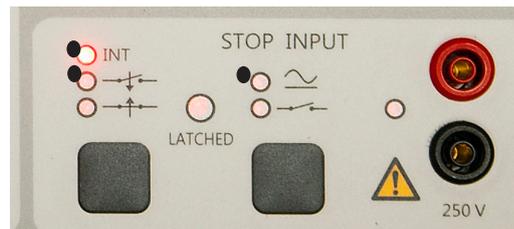
- En voltage mode — si está presente tensión.
- En contact mode — si el contacto está cerrado.

Cuando se cumple la condición de parada preajustada, se enciende la lámpara LATCHED (retenida). La reposición ocurre automáticamente cuando se inicia una nueva generación o cuando se presiona el botón <RESET> en el bloque DISPLAY.

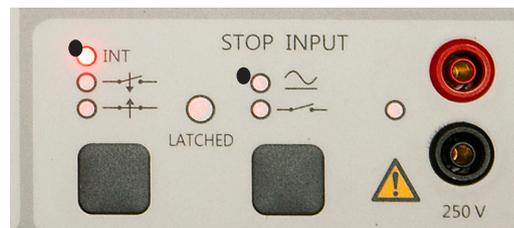
Se puede ajustar la condición de parada de varias maneras y se pueden usar las siguientes combinaciones:



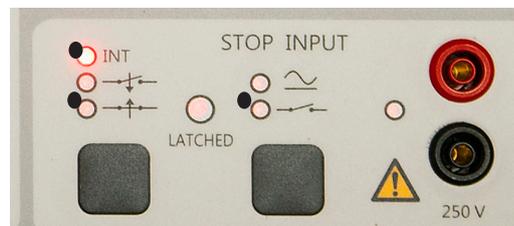
Se ajusta el ODEN AT para responder al cierre de un contacto externo.



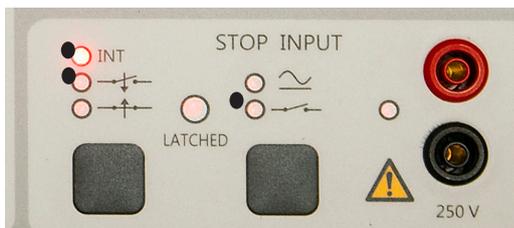
Se ajusta el ODEN AT para responder a la apertura de un contacto externo



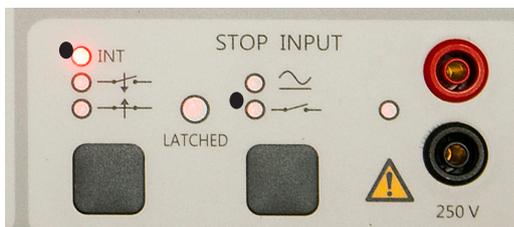
Se ajusta el ODEN AT para responder a la apertura o cierre de un contacto externo.



Se ajusta el ODEN AT para responder a la aplicación de una tensión



Se ajusta el ODEN AT para responder a la interrupción de una tensión



Se ajusta el ODEN AT para responder a la aplicación o interrupción de una tensión.

<b>&lt;AUTO OFF&gt;</b>	Activa la función automática de apagado. El ODEN AT detendrá automáticamente la generación de corriente después de un periodo específico de tiempo. Presione el botón hasta que encienda la lámpara MAX TIME, e ingrese el tiempo máximo de generación usando la perilla <CHANGE>. Este botón se puede usar también para activar el apagado automático cuando se cumple una condición de parada. Presione el botón hasta que encienda la lámpara STOP INPUT, e ingrese la condición de-seada de parada en el bloque STOP INPUT.
-------------------------	---

### Bloque OPERATE (operación)



Aquí puede iniciar y detener la generación de corriente.

<b>OPERATE</b>	Se enciende esta lámpara cuando se genera corriente
<b>Temperature alarm</b>	Se enciende esta lámpara cuando la temperatura se incrementa demasiado y se corre el riesgo de sobre calentamiento del ODEN AT
<b>&lt;ON+TIME&gt;</b>	Inicia la generación de corriente. Cuando se inicia la generación el temporizador se repone y reinicia instantáneamente.
<b>&lt;MOM ON&gt;</b>	Inicia la generación de corriente y continua mientras se tenga presionado el botón
<b>&lt;OFF&gt;</b>	Detiene la generación de corriente. Use este botón para desconectar la generación de corriente

### Bloque MENU (menú)



En este bloque se pueden seleccionar funciones especiales y cambiar los ajustes para los instrumentos de medición.

Presione el botón para la opción deseada del menú. Use la perilla <CHANGE> para seleccionar una función o alterar un valor. Presione el botón <ENTER> para confirmar su selección y/o proceder al siguiente nivel. Presione el botón <ESC> para cancelar y/o retornar al nivel previo.

<b>&lt;CHANGE&gt;</b>	Perilla usada para seleccionar y avanzar en los menús
<b>&lt;ENTER&gt;</b>	Presione esto para confirmar una selección. <b>Se usa también para iniciar la transferencia de datos a través del puerto serial. Ver apéndice 1.</b>
<b>&lt;ESC&gt;</b>	Presione este botón para cancelar o retornar al nivel previo en un menú. Se usa también para activar mediciones R, Z, X, $\phi$ (ángulo de fase), P, S, Q y factor de potencia o para leer la corriente máxima durante una operación

Las diferentes opciones de menú se describen con mayor detalle en al Capítulo 5 "Opciones de menú".

### <AMMETER> (amperímetro)

En esta opción de menú se puede seleccionar el rango para el amperímetro 1 (A-METER 1, midiendo la corriente generada), y especificar si los valores medidos tienen que expresarse en

- en amperios,
- como porcentajes de la corriente nominal o
- como relaciones. Ver la sección 5.2.

### <V/A METER> (medidor V/A)

En esta opción de menú se puede seleccionar entre usar el voltímetro o el amperímetro 2 (A-METER 2, medir una segunda corriente, seleccionar sus rangos y como se deben expresar sus valores. En esta opción de menú se puede ajustar también el sistema para medir la relación de vueltas de un transformador de corriente. Ver la Sección 5.2.

### <SYSTEM> (sistema)

En esta opción de menú se puede especificar a) la unidad de tiempo que usará el temporizador, b) si se está usando o no filtrado para valores medidos inestables, c) la magnitud del retardo para apagado automático de acuerdo con la condición preajustada de parada. Adicionalmente se puede seleccionar el idioma que se usará en la pantalla y hacer los ingresos deseados para calibración. Ver la sección 5.2.

### <MEMORY> (memoria)

Esta opción de menú permite recuperar o grabar ajustes para el ODEN AT en 10 memorias. Ver la sección 5.3.

### <APPLICATION> (aplicación)

En esta opción de menú se puede ajustar ODEN AT para las siguientes aplicaciones:

- Normal use (uso normal).
- Microhm measurement (medición de micro ohmios).
- Testing of a direct acting automatic recloser (prueba de un reconectador automático de acción directa).
- Testing of a sectionalizer (prueba de un seccionizador).
- Generation of a pulse train (generación de un tren de pulsos).

La opción de menú APPLICATION se describe más adelante en la Sección 5.3. Las diferentes aplicaciones se describen en detalle en el capítulo 7 "Como usar el ODEN AT" y en el capítulo 8 "Ejemplos de aplicación".

### Bloque DISPLAY (pantalla)



Este bloque contiene la pantalla que presenta tiempos, corrientes o tensiones así como mensajes y menús. El Capítulo 4 "Pantalla" describe la pantalla y sus funciones con mayor detalle.

Si no desea usar los ajustes por defecto, se pueden cambiar los ajustes para el temporizador, los amperímetros y el voltímetro, a través del bloque MENU.

<b>&lt;HOLD&gt;</b>	Presionando este botón se congela (retiene) los valores medidos. Cuando la lámpara en el botón <HOLD> brilla en forma estable indica que está activa la función HOLD. El congelamiento ocurre a) cuando se cumple la condición de parada o b) cuando se apaga la generación, después de lo cual la lámpara en el botón <HOLD> empieza a destellar. El valor congelado desaparece tan pronto se inicia una nueva generación o se presiona el botón <RESET>.
<b>&lt;RESET&gt;</b>	Este botón se usa para despejar (reponer) los valores mostrados en la pantalla

## 3.2 Panel lateral



El modelo de 240 V.



El modelo de 400 V



El modelo de 480 V

<b>Conexión eléctrica</b>	240 V CA, 58 A, 50 – 60 Hz 400 V CA, 30 A, 50 – 60 Hz 480 V CA, 30 A, 60 Hz
	Conector a tierra
<b>Interruptor 0 / 1</b>	El interruptor de red ON / OFF
<b>FI</b>	Fusible T1H 500 V, para la fuente de alimentación interna de la unidad de control

# 4 Pantalla

## 4.1 La pantalla

- Presenta valores medidos.
- Presenta ajustes del ODEN AT.
- Guía proporcionando mensajes de ayuda, advertencia e indicación.
- Ayuda a desplazar a través de las opciones del menú desplegando indicadores direccionales.

La pantalla se divide en 4 áreas. Uso normal:

<b>Time</b>	
<b>Ammeter 1</b>	<b>Ammeter 2 / voltmeter</b>

Ejemplo:

<b>1.234 s</b>	
<b>750 A</b>	<b>3.123 V</b>

Presionando la tecla ESC aparecerá en el área superior de la pantalla  $Z, \varphi$  (ángulo de fase) & Z, P, R, X, S, Q, factor de potencia ( $\cos\varphi$ ) o máximo <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Max I es el valor más alto de corriente que fue generado (tiempo mínimo 100 ms) durante la inyección.

Ejemplo:

	<b>4.164 mΩ Z</b>
<b>750 A</b>	<b>3.123 V</b>

“O.F.” (Overflow) (Sobre flujo) en un área significa que el valor es demasiado alto.

“- - -” en un campo significa que es imposible presentar un valor. La razón puede ser una señal de medición demasiado baja o que es imposible calcular un valor.

Si se presiona <ENTER> los valores medidos serán transferidos a través del puerto serial (RS-232). Ver el apéndice 1 por detalles.

## Indicadores direccionales

Los indicadores direccionales que aparecen en la pantalla muestran en que dirección se puede desplazar usando la perilla <CHANGE>. Existen tres tipos de marcadores direccionales: Puede desplazarse hacia arriba, hacia abajo o hacia arriba y hacia abajo.

## Cuando son activadas aplicaciones especiales

Cuando se activa una aplicación especial esto se indica en la esquina superior derecha.

Ejemplo:

Aplicación “TEST RECLOSER (prueba de reconectador)

<b>1.234 s</b>	<b>RECL.</b>
<b>750 A</b>	

Ver más adelante las descripciones de modos de aplicación, Capítulo 8 “Ejemplos de aplicación”.



# 5 Opciones de Menú

## 5.1 General

Este capítulo explica las opciones disponibles de menú en el bloque MENU en el panel de control, y los ajustes que se pueden hacer ahí. Todos los ajustes aparecen en la pantalla.

Se puede seleccionar únicamente una opción de menú mientras el ODEN AT esta en estado OFF (es decir sin generar).

Existen 3 maneras para salir de una opción de menú:

- Presione por segunda vez el botón en la opción de menú seleccionada más recientemente.
- Presione <ON+TIME>.
- Presione <RESET>.

## 5.2 Opciones de menú AMMETER, V/A METER y SYSTEM

Se puede ajustar el primer amperímetro (A-METER 1) del ODEN AT en la opción de menú <AMMETER>. En la opción de menú <V/A METER> se puede ajustar el segundo amperímetro (A-METER 2) y el voltímetro del ODEN AT. En la opción de menú <SYSTEM> se puede ajustar el temporizador, seleccionar el idioma deseado para uso en la pantalla y hacer otros ciertos ajustes. Más abajo se describen en detalle las opciones del menú

### Como ajustar valores

Un ejemplo de cómo puede aparecer la pantalla en la opción de menú <AMMETER> aparece más abajo. La línea superior (cabecera del menú) muestra que se va a ajustar. La segunda línea (justificada a la derecha) muestra el ajuste real. Se puede usar la perilla <CHANGE> para desplazarse a través de las diferentes cabeceras de menú. Los indicadores direccionales muestran la dirección o direcciones en las cuales se puede desplazar.

#### Ejemplo:

<b>RANGE</b>	▲
	<b>Auto</b>

Se puede desplazar hacia arriba.

Seleccione la cabecera deseada de menú (RANGE por ejemplo) y presione <ENTER>. El valor aparecerá entre cabezas de flechas destellando < >:

<b>RANGE</b>	
	< <b>Auto</b> >

Ahora se puede cambiar el ajuste (al rango bajo de A por ejemplo) usando la perilla <CHANGE>.

Presione <ENTER> para confirmar su selección. Se puede presionar el botón <ESC> para dejar el campo sin cambios.

## A-METER 1

En esta opción de menú se pueden hacer ajustes para el primer amperímetro (A-METER 1) del ODEN AT. Se puede seleccionar el rango y la unidad en la cual se va a expresar la lectura (amperios, porcentajes de corriente nominal o como relación). Adicionalmente, se puede especificar la corriente nominal por sí misma.

Más abajo se indican los ajustes disponibles

Ammeter 1		
Menú	Ajustes	Descripción
Range	Auto	Rango se selecciona automáticamente
	Low	Seleccionado rango bajo1)
	High	Seleccionado rango alto1)
Unit	Ampere	Lectura de corriente en amperios
	% of In	Lectura de corriente como porcentaje de la corriente nominal
	I1/I2	Lectura de corriente como relación de la corriente generada (I1) a la corriente medida por AMMETER 2 (I2)
Nominal Current	Value in A	Aquí puede ajustar el valor de la corriente nominal
1) El valor para rango Alto o Bajo depende de su configuración y de que salida está usando, ver la sección 11.6		

## V/A METER

En esta opción de menú se puede seleccionar usar el voltímetro o el segundo amperímetro (A-METER 2). Además se pueden modificar los ajustes para los instrumentos. Se puede seleccionar el rango y la unidad en la cual se debe expresar la lectura (voltios/amperios o porcentajes de tensión/corriente nominal). Adicionalmente, se puede especificar la corriente/tensión nominal por sí mismo y tener desplegada la relación de vueltas para un transformador de corriente.

Se tiene que seleccionar primero en el menú entre A-METER 2 o VOLTMETER. Seleccione el instrumento deseado presionando <ENTER>. El instrumento será activado y ahora se pueden modificar sus ajustes.

En la siguiente tabla se indican los ajustes disponibles

V/A Meter		
Menú	Ajustes	Descripción
A-Meter 2, Range	Auto	Rango seleccionado automáticamente
	0 – 2 A	Seleccionado rango de 0 – 2 A.
	0 – 20 A	Seleccionado rango de 0 – 20 A
A-Meter 2, Unit	Ampere	Corriente leída en amperios
	% of In	Corriente leída como porcentaje de la corriente nominal
	CT ratio	La relación para un transformador de corriente se presenta como XXXX/In (XXXX=I1x Im/I2). El valor para I2 se ajusta para In x (factor). I1 se multiplica con el mismo factor
A-Meter 2, Nom I	Value in A	Aquí se puede ajustar el valor de la corriente nominal
V-Meter, Range	Auto	Rango se selecciona automáticamente
	0 – 0.2 V	Seleccionado rango de 0 – 0.2 V
	0 – 2 V	Seleccionado rango de 0 – 2 V
	0 – 20 V	Seleccionado rango de 0 – 20 V
	0 – 200 V	Seleccionado rango de 0 – 200 V
V-Meter, Unit	Volt	Lectura de tensión en Voltios
	% of Vn	Lectura de tensión como porcentaje de tensión nominal (Vn)
V-Meter, Nom V	Value in V	Tensión nominal (Vn). Ingrese el valor nominal de V sobre el cual se basará el porcentaje

## SYSTEM

En esta opción de menú se puede:

- Seleccionar la unidad en la cual se expresarán los resultados del temporizador.
- Activa la función de medición de CD.
- Especifica el retardo de tiempo para la función de apagado automático (AUTO OFF).
- Activar además la función Auto-Dump (auto-transferencia)
- Seleccionar el idioma que se usará en la pantalla.
- Ajustar el nivel INT y el umbral para detección de que se interrumpa la corriente generada.

En la siguiente tabla se indican los ajustes disponibles.

System		
Menú	Ajustes	Descripción
Timer	Seconds	Tiempo desplegado en segundos
	Cycles	Tiempo desplegado en número de ciclos de la tensión de alimentación
	hh:mm	Tiempo desplegado en horas, minutos y segundos. Los segundos se despliegan hasta 1 minuto
DC- Measurement	On/Off	El ODEN AT se puede ajustar para medir corriente de CD (A-meter 1 y 2) y tensión de CD (V-meter). Ver nota.
OFF Delay	Cycles	Especifique el número de ciclos de tensión de alimentación con los cuales se retrasará el apagado automático (de acuerdo con la condición de parada preajustada).
Auto-Dump	On/Off	El ODEN AT se puede ajustar para transferir automáticamente datos de prueba a una PC cuando se detiene la generación. Ver apéndice 1.
Language	English French German Spanish Swedish	Idioma usado en la pantalla
INT-level	Value in 0.7 or 2.1% of range	Se puede cambiar el umbral para detectar que se ha interrumpido la generación. Ver sección 11.6, rangos de Ammeter 1



### Clave!

*Pruebe un nivel mayor de INT si el tiempo de disparo es inesperadamente largo y pruebe un nivel menor de INT si el tiempo de disparo es inesperadamente corto.*

## 5.3 Menú de opciones de MEMORY y APPLICATION

En la opción de menú <MEMORY> se puede almacenar ajustes presentes en una de las 10 memorias del ODEN AT, o recuperar ajustes previamente almacenados. En la opción de menú <APPLICATION> se puede cambiar el modo de operación del ODEN AT para soportar ciertas aplicaciones como prueba de reconectores de acción directa o generar trenes de pulsos (pulso-pausa-pulso-pausa etc.). Estas opciones de menú se describen en la siguiente tabla.

### Valores de ajuste

Se hacen todas las selecciones y ajustes usando la perilla <CHANGE>. Usted confirma sus entradas presionando <ENTER>, después de lo cual se avanza más adelante dentro del menú. Los indicadores direccionales muestran la dirección (o direcciones) en los cuales se puede desplazar. Se puede retornar al nivel previo presionando el botón <ESC>.

Usted selecciona el ítem que desea cambiar con la perilla <CHANGE>. Verifique para observar que está encerrado entre cabezas de flecha (< >) y entonces presione <ENTER>. Los paréntesis tipo cabeza de flecha empezarán a destellar para indicar que puede cambiar el ítem usando la perilla <CHANGE>. Cuando ha finalizado, presione <ENTER> para confirmar su entrada.

### MEMORY (memoria)

Se pueden grabar los ajustes regulares del ODEN AT en esta opción de menú. Es más se puede, por ejemplo, preparar ajustes por adelantado y grabarlos en forma tal que se puedan recuperar siempre que se lo quiera hacer. El ODEN AT tiene diez memorias numeradas del 0-9 en las cuales se pueden grabar los ajustes. Las memorias retienen su contenido aún cuando se desconecte la potencia al ODEN AT.

Cuando se enciende el ODEN AT, los ajustes grabados en la memoria número 0 se cargan automáticamente. Esto significa que si desea usar un juego específico de ajustes la siguiente ocasión en que encienda el ODEN AT, los puede grabar en la memoria 0 antes de apagar el ODEN AT. Existe una memoria adicional denominada memoria estándar en la cual se mantienen los ajustes de fábrica, estos ajustes de fábrica no se pueden cambiar.

En la siguiente tabla se indican los ajustes disponibles

Memory		
Menú	Ajustes	Descripción
RECALL o SAVE	RECALL 0 - 9	Recupera ajustes desde una memoria específica
	RECALL Standard	Recupera ajustes de fábrica
	SAVE 0 - 9	Graba ajustes en la memoria especificada

### Recuperando ajustes desde una memoria

- 1] Presione el botón <MEMORY>
- 2] Gire la perilla <CHANGE> hasta que aparezca "RECALL" en la pantalla y presione <ENTER>.
- 3] Gire la perilla <CHANGE> hasta que aparezca el número de la memoria deseada.
- 4] Presione <ENTER>.

### APLICACIÓN

En esta opción de menú se puede cambiar el modo de operación del ODEN AT para diferentes tipos de prueba.

En la siguiente tabla se indican los ajustes disponibles.

Aplicación	
Menú	Descripción
"" "NORMAL USE" ""	Configura el ODEN AT para uso normal
"" "MICROHMETER" ""	El ODEN AT operará como un micro óhmetro
"" "TEST RECLOSER" ""	Ajusta el ODEN AT para probar un reconectador de acción directa
"" "PULSES" ""	Ajuste el ODEN AT para generar un tren de pulsos
"" "SECTIONALIZER" ""	Ajuste el ODEN AT para probar un seccionalizador

# 6 Como instalar el ODEN AT

## 6.1 Seguridad



**PELIGRO**

Cuando se están cambiando las conexiones asegúrese de que no se pueda generar corriente accidentalmente. Desconecte la alimentación o conmute el interruptor en miniatura F2 a la posición 0.



**ADVERTENCIA**

Los terminales de salida de corriente y puntos de conexión pueden estar calientes después de generar corriente alta.

Todas las unidades de corriente usadas se deben conectar a la unidad de control, de otra manera se puede dañar la unidad.

No conecte dos o más sistemas ODEN AT en paralelo o en serie, esto puede dañar al ODEN AT

## 6.2 Carga del ODEN AT en una carretilla

Los componentes del ODEN AT (es decir la unidad de control y las unidades de corriente) se pueden instalar en una carretilla para un transporte fácil. La carretilla sirve además como una plataforma y ayuda a elevar la unidad de control a una posición confortable de operación.



**ADVERTENCIA**

Para evitar que se vuelque, las unidades de corriente se deben cargar en la carretilla de abajo hacia arriba.

El propósito principal de la carretilla es el transporte, pero se puede usar cuando se hagan pruebas. Entonces la carretilla se debe asegurar para evitar que se vuelque, debe soportar una fuerza horizontal de 250 N (N = Newton, aproximadamente 56 lbs de fuerza) en cualquier dirección, aplicada en cualquier parte del equipo. Si no es posible asegurarla, apile las unidades sobre una superficie plana que pueda soportar la carga de las unidades. Asegúrese que el apilamiento soportará una fuerza horizontal de 250 N en cualquier dirección, aplicada en cualquier parte del equipo.

Las abrazaderas de acero instaladas en la carretilla tienen el propósito únicamente de mantener las unidades del ODEN AT en su



Fig 6.1 Diferentes posiciones para el ODEN AT carro de transporte. Tenga en cuenta, en posición de trabajo, el carro de transporte debe estar garantizado para evitar que vuelque. Seguro que a un objeto apropiado por ejemplo, un polo o una mesa.

lugar durante el transporte. No están dimensionadas para soportar el peso de una unidad de corriente. Una unidad de corriente siempre debe descansar ya sea sobre la paleta de carga o en la parte superior de otra unidad de corriente.

Coloque la primera unidad de corriente sobre la paleta de carga inferior de la carretilla, asegúrese que la unidad de corriente se mantiene en su lugar con las abrazaderas de acero de la carretilla. Coloque la siguiente unidad de corriente sobre la parte superior de la primera, asegúrese que también se mantiene en su lugar con las abrazaderas. La unidad de control se debe instalar al último.

Cuando la carretilla está en posición de operación, la unidad de control se puede instalar en el par de abrazaderas más altas para un acceso fácil a los controles. Cuando la carretilla se usa para transporte o se coloca en la posición de reposo, la unidad de control se debe colocar en la parte superior de la unidad de corriente instalada más alta para asegurar estabilidad. Ver fig 6.1

## 6.3 Conectando el objeto de prueba y las unidades de corriente entre sí



### Importante

No use unidades antiguas de corriente (que tienen conectores de 16 clavijas) junto con cualquier unidad de corriente más reciente, es decir tipos S, H o X (que tienen conectores de 24 clavijas).

Conexiones incorrectas resultarán en valores medidos erróneos y pueden causar daño a las unidades de corriente.

Cuando conecte el ODEN AT al objeto que se está probando, se debe verificar que los contactos de los conectores están limpios y que las grapas del cable están colocadas tan cerca como sea posible del objeto que se está probado. Se debe recordar además que diferentes tipos de cables tienen diferentes capacidades de conducción de corrientes altas.

Para minimizar la caída de tensión en los cables del ODEN AT al objeto bajo prueba se puede:

- Usar dos o más cables en paralelo.
- Usar los cables tan cortos como sea posible.
- Usar cables con mayor calibre (mayor diámetro).
- Entorchar pares de cables. Cuando las unidades se conectan en paralelo únicamente cables que salen de la misma unidad de corriente se pueden entorchar entre sí.

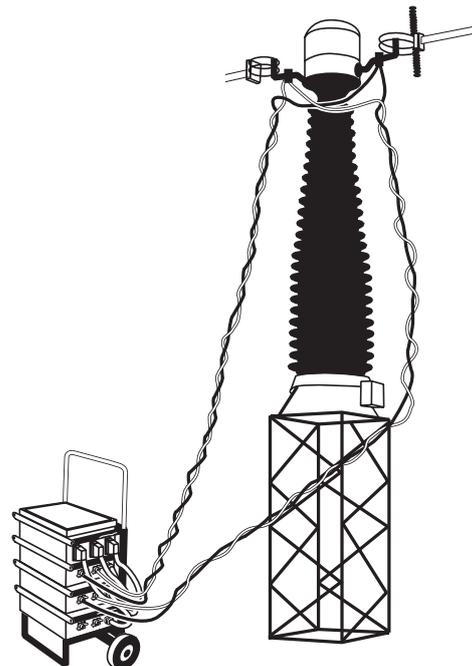


Fig 6.3 Ejemplo de como se deben instalar los cables

Existen tres tipos de unidades de corriente; tipo S, tipo H y tipo X. Si se desea usar dos o tres unidades de corriente, se las puede conectar ya sea en serie o en paralelo. Las diferentes variantes de conexiones se explican más adelante en este capítulo.



No conecte entre sí unidades que son de diferente tipo, conecte únicamente unidades tipo S a unidades tipo S, tipo H a tipo H, etc.

Cuando use varias unidades de corriente tipo X, el conmutador de 0-30V/60V se debe ajustar en la misma posición en todas las unidades de corriente.

## 6.4 Conexión serie (salida HIGH I)

Use conexión serie cuando desea una tensión alta a una carga de impedancia alta, para más información ver el Capítulo 11 "Especificaciones".

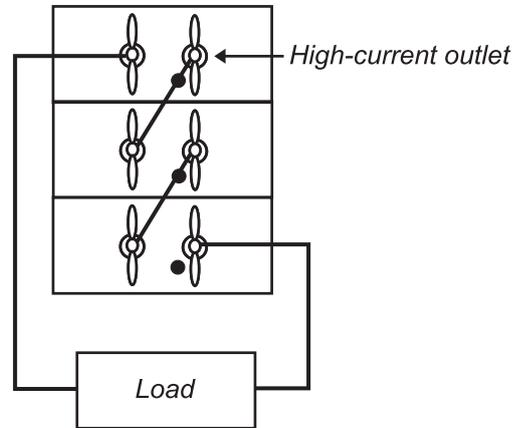


Fig 6.4 Unidades conectadas en serie

## 6.5 Conexión en paralelo (salida HIGH I)

Use conexión en paralelo cuando necesite una impedancia interna baja a fin de poder generar corriente alta, para más información ver el Capítulo 11 "Especificaciones"

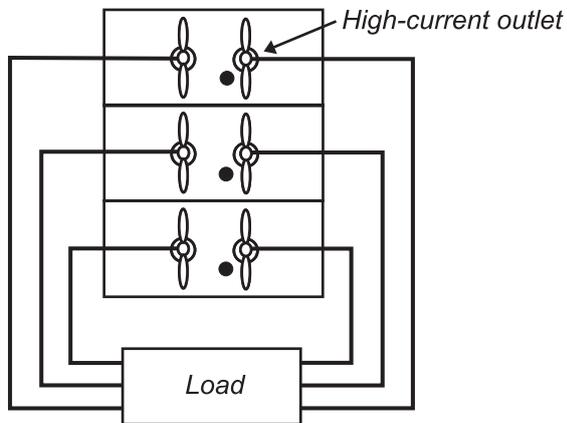


Fig 6.5 Unidades conectadas en paralelo

## 6.6 Salida de corriente baja (salida 0-30V/60V)



### PELIGRO

La tensión en los terminales de salida puede ser peligrosa, especialmente cuando las unidades están conectadas en serie.

Nunca use una salida de corriente alta mientras simultáneamente usa una salida de corriente baja!



### ADVERTENCIA

Nunca conmute entre ajustes de 30 y 60 V cuando el ODEN AT está generando.



### Importante

Todas las unidades de corriente tipo X que están conectadas entre sí deben tener el mismo ajuste de conexión para la salida de corriente baja, es decir 0-30 V o 0-60 V.

Adicionalmente a su salida regular de corriente alta, una unidad de corriente tipo X (que tiene un arrollamiento extra), tiene una salida de corriente baja que proporciona tensión más alta (30 V o 60 V). Se selecciona la tensión deseada por medio de un conmutador en la unidad de corriente.

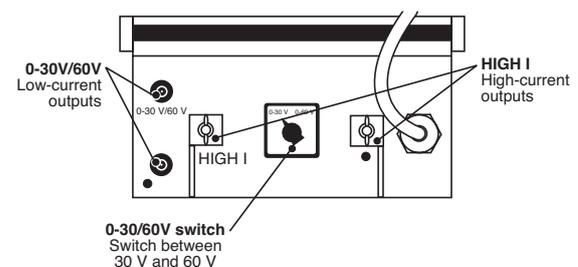


Fig 6.6 Unidad de corriente tipo X

## 6.7 Conectando unidades de corriente a la unidad de control



### Importante

Todas las unidades de corriente se deben conectar a la unidad de control.

No conecte unidades de corriente que no se usan.

Si dos unidades están conectadas en serie y están conectadas tres a la unidad de control, el valor de corriente mostrado será falso

Las unidades de corriente se conectan a la unidad de control con conectores de 24 clavijas.

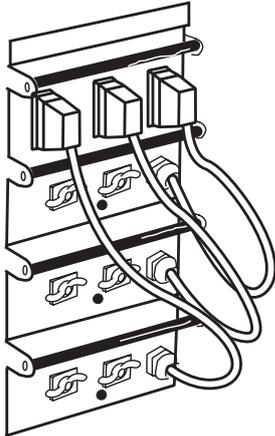


Fig 6.7 Unidades de corriente conectadas a la unidad de control

Si se desea conectar una unidad antigua con conector de 16 clavijas a la unidad de control en el ODEN AT, se debe usar un adaptador ordenado aparte.

## 6.8 Puesta a tierra del ODEN AT



### PELIGRO

Este equipo se puede usar únicamente en sistemas eléctricos con una sola puesta a tierra. El usuario debe verificar antes de energizar la unidad que la Puesta a Tierra de Alta Tensión y la puesta a Tierra Protectora de Baja tensión crean una sola puesta a tierra protectora sin potencial de tensión mensurable entre estos sistemas de puesta a tierra. Si se encuentra potencial de tensión entre los sistemas de puesta a tierra consulte las regulaciones locales de seguridad.



### ADVERTENCIA

Siempre use un cable de alimentación puesto a tierra para conectar la unidad de control a la alimentación y adicionalmente se debe conectar un cable aparte de puesta a tierra. Conecte la unidad de control a tierra según se describe en la fig. 6.7.



Cable de red de conexión a tierra

Cable de conexión a tierra

Fig 6.8 ODEN AT conectado a tierra

## 6.9 Conectando el ODEN AT a la alimentación



### Importante

Asegúrese que la tensión de alimentación corresponde a la especificada en la placa de características de la unidad de control y las unidades de corriente.

Asegúrese que la toma de alimentación y sus fusibles y todos los cables/cableado, tienen suficiente capacidad de conducción de corriente, es decir, valores nominales adecuados.

Asegúrese que los ventiladores en las unidades de corriente están funcionando cuando encienda el ODEN AT.

El ODEN AT es una unidad monofásica, la tensión de entrada de alimentación se debe conectar entre una fase y neutro o entre dos fases. Junto a la entrada de alimentación en la unidad de control existe una placa de características que establece la tensión de entrada de alimentación y a que contactos de la entrada de alimentación se debe aplicar la tensión. Asegúrese que la tensión de entrada se conecta de acuerdo a las instrucciones en la placa de características

El conmutador de alimentación está ubicado en el lado izquierdo de la unidad de control.

El consumo de potencia del ODEN AT dependerá de la magnitud de la salida generada y además de la tensión de alimentación para la cual es diseñado.

El consumo de potencia para diferentes situaciones de operación se establece en el Capítulo 11 "Especificaciones". Note que el consumo de potencia es mayor para unidades de corriente conectadas en serie.

## 6.10 Fuente de poder de alimentación

### Tensión de alimentación

El ODEN AT está diseñado ya sea para 240 V, 400 V o 480 V. La versión de 480 V es para 60 Hz únicamente. El ODEN AT por sí mismo es un equipo monofásico pero por supuesto que se puede conectar entre dos fases en un sistema trifásico.

Está disponible además una versión de 400 V / 240 V. Esta es una versión a 400 V que también se puede alimentar desde una toma estándar de alimentación monofásica a 240 V. Note por favor que ésta se puede usar únicamente en sistemas a 400 V que tienen neutro. Cuando se alimente de una toma monofásica, el fusible de la alimentación normalmente tiene capacidad de 10 A o 16 A. Esto limitará la corriente de salida más alta pero todavía es posible obtener varios kA durante tiempo corto con un fusible lento de 16 A. La tensión de salida sin carga en alimentación a 240 V es del 60% de los valores especificados en los diagramas Tensión – Corriente. El número de artículo es BH-90120 e incluye una caja de adaptador de alimentación.

### Entrada de corriente

La entrada de corriente es dependiente directamente de la corriente de salida y se establece la relación para cada configuración en la guía del operador. Se la puede calcular además para una versión de 400 V o de 480 V 60 Hz así:

- Salida de corriente x Tensión a circuito abierto<sup>1)</sup>/400 y para una versión a 240 V así:

- Salida de corriente x Tensión de circuito abierto<sup>1)</sup>/240

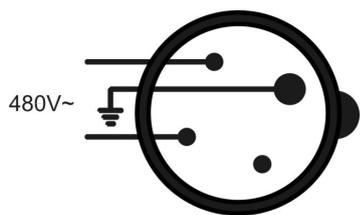
Los valores calculados o especificados se refieren al peor caso, es decir cuando el ajuste de corriente está sobre su máximo. Si los ajustes solo necesitan estar a 50% para obtener la corriente de salida, la corriente de entrada es 50% del valor de arriba.

<sup>1)</sup> Tensión de circuito abierto: Tensión de salida con ajuste de corriente sobre el máximo y sin carga conectada

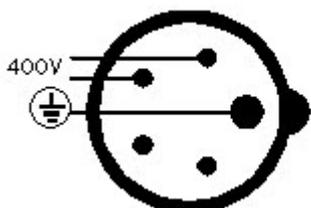
### Cable y conectores de alimentación

La entrada y conectores del cable de alimentación son tipo estándar Europeo CEE. Sin embargo, este conector no se puede usar en algunos países. Megger no puede suministrar conectores adecuados para todos los países, por lo tanto se puede necesitar reemplazar el conector macho en el cable de alimentación. En

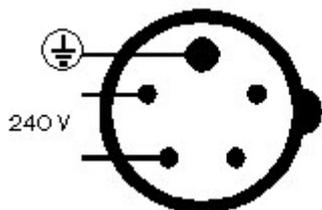
la entrada del ODEN AT existe información acerca de como se debe conectar la alimentación.



Conector en una unidad de control para 480 V



Conector en una unidad de control para 400 V



Conector en una unidad de control a 240 V

### Fusible

En el lado derecho de la unidad de control existe un fusible (T1 H 500 V).



## 6.11 Cables y conductores de corriente

### Juegos de cables disponibles

Note por favor:

- Cuan importante es entorchar los cables si es posible. Los valores establecidos para cables entorchados presuponen que cada cable se entorcha a lo largo de toda su longitud. Ver Sección "Como arreglar los juegos de cables".
- Que si es posible usar varios juegos de cables en paralelo, por ejemplo un juego para cada unidad de corriente. Esto disminuirá la impedancia e incrementará la capacidad de corriente continua. Divide la impedancia por el número de juegos en paralelo. Se puede usar una barra-terminal aparte, con número de orden BH90-100 para interconectar el juego de cables para obtener una conexión empernada simple al objeto de prueba.



Multi-cable 6 x 120 mm<sup>2</sup> con barra-terminal

## 6.12 Juego estándar multi-cable

El juego de cables consiste de hasta seis pares de cables de 120 mm<sup>2</sup> en paralelo. En cada extremo existe una barra-terminal interconectando los cables. La barra permite además una conexión de un solo perno al ODEN AT y al objeto de prueba. Ver la siguiente figura.

La impedancia del cable es muy dependiente de como es el arreglo de los cables. Ver la sección "Como arreglar el juego de cables".

<b>Longitud 2 x 0,5 m (distancia al objeto de prueba 0,5 m)</b>								
Número de cables	Area sección transversal total	Impedancia cables entorchados (mΩ)	Impedancia cables no entorchados (mΩ)	Impedancia cables separados 1 m (mΩ)	Máx. Corriente en 20 seg. (A)	Máx. corriente continua (A)	Peso (equipo total) (kg)	Número artículo
2 pares	240 mm <sup>2</sup> (2 x 120)	0,21	< 0,53	-	3 200	700	4,6	GA-12205
3 pares	360 mm <sup>2</sup> (3 x 120)	0,18	< 0,46	-	4 800	1 050	6,0	GA-12305
4 pares	480 mm <sup>2</sup> (4 x 120)	0,16	< 0,40	-	6 400	1 400	7,3	GA-12405
6 pares	720 mm <sup>2</sup> (6 x 120)	0,14	< 0,35	-	9 600	2 100	10,0	GA-12605

<b>Longitud 2 x 1,0 m (distancia al objeto de prueba 1,0 m)</b>								
Número de cables	Area sección transversal total	Impedancia cables entorchados (mΩ)	Impedancia cables no entorchados (mΩ)	Impedancia cables separados 1 m (mΩ)	Máx. Corriente en 20 seg. (A)	Máx. corriente continua (A)	Peso (equipo total) (kg)	Número artículo
2 pares	240 mm <sup>2</sup> (2 x 120)	0,32	< 0,80	-	3 200	700	7,3	GA-12210
3 pares	360 mm <sup>2</sup> (3 x 120)	0,25	< 0,63	-	4 800	1 050	10,0 k	GA-12310
4 pares	480 mm <sup>2</sup> (4 x 120)	0,21	< 0,53	-	6 400	1 400	12,7 k	GA-12410
6 pares	720 mm <sup>2</sup> (6 x 120)	0,18	< 0,45	-	9 600	2 100	18,1 k	GA-12610

<b>Longitud 2 x 1,5 m (distancia al objeto de prueba 1,5 m)</b>								
Número de cables	Area sección transversal total	Impedancia cables entorchados (mΩ)	Impedancia cables no entorchados (mΩ)	Impedancia cables separados 1 m (mΩ)	Máx. Corriente en 20 seg. (A)	Máx. corriente continua (A)	Peso (equipo total) (kg)	Número artículo
2 pares	240 mm <sup>2</sup> (2 x 120)	0,42	< 1,10	< 1,70	3 200	700	10,0	GA-12215
3 pares	360 mm <sup>2</sup> (3 x 120)	0,32	< 0,80	< 1,30	4 800	1 050	14,1	GA-12315
4 pares	480 mm <sup>2</sup> (4 x 120)	0,27	< 0,70	< 1,10	6 400	1 400	18,1	GA-12415
6 pares	720 mm <sup>2</sup> (6 x 120)	0,21	< 0,53	< 0,84	9 600	2 100	26,2	GA-12615

<b>Longitud 2 x 2,0 m (distancia al objeto de prueba 2,0 m)</b>								
Número de cables	Area sección transversal total	Impedancia cables entorchados (mΩ)	Impedancia cables no entorchados (mΩ)	Impedancia cables separados 1 m (mΩ)	Máx. Corriente en 20 seg. (A)	Máx. corriente continua (A)	Peso (equipo total) (kg)	Número artículo
2 pares	240 mm <sup>2</sup> (2 x 120)	0,53	< 1,30	< 2,10	3 200	700	12,7	GA-12220
3 pares	360 mm <sup>2</sup> (3 x 120)	0,39	< 1,00	< 1,60	4 800	1 050	18,1	GA-12320
4 pares	480 mm <sup>2</sup> (4 x 120)	0,32	< 0,80	< 1,30	6 400	1 400	23,5	GA-12420
6 pares	720 mm <sup>2</sup> (6 x 120)	0,25	< 0,63	< 1,00	9 600	2 100	34,3	GA-12620

## 6.13 Juegos Multi-Cable con longitudes particularizadas

Megger puede suministrar juegos Multi-Cable con longitudes diferentes que las especificadas arriba. "L" se refiere a la longitud del juego (distancia máxima al objeto de prueba).

### Calculo de impedancia

Número de cables	Area sección transversal total	Impedancia cables entorchados <sup>1)</sup> (mΩ)	Máx. Corriente en 20 seg.	Máx. corriente continua	Máx. Corriente en 20 seg. (A)
1 par	120 mm <sup>2</sup> (1 x 120)	(L x 0,43) + 0,1	1 600 A	350 A	(L x 2,7) + 1,9 kg
2 pares	240 mm <sup>2</sup> (2 x 120)	(L x 0,22) + 0,1	3 200 A	700 A	(L x 5,4) + 1,9 kg
3 pares	360 mm <sup>2</sup> (3 x 120)	(L x 0,14) + 0,1	4 800 A	1 050 A	(L x 8,1) + 1,9 kg
4 pares	480 mm <sup>2</sup> (4 x 120)	(L x 0,11) + 0,1	6 400 A	1 400 A	(L x 10,8) + 1,9 kg
6 pares	720 mm <sup>2</sup> (6 x 120)	(L x 0,07) + 0,1	9 600 A	2 100 A	(L x 16,2) + 1,9 kg

1) La impedancia puede ser hasta 2.5 veces más alta si los cables de colocan cercanos entre sí pero no entorchados y hasta 4 veces mayor si están separados 1 metro.

### Ejemplo, juego de cables particularizado, longitud 2 x 5.0 m

Número de cables	Area sección transversal total	Impedancia cables entorchados (mΩ)	Impedancia cables no entorchados (mΩ)	Impedancia cables separados 1 m (mΩ)	Máx. Corriente en 20 seg, (A)	Máx. corriente continua (A)	Peso (equipo total) (kg)
1 par	120 mm <sup>2</sup> (1 x 120)	2,2	< 5,5	< 8,8	1 600 A	350 A	15,4 kg
2 pares	240 mm <sup>2</sup> (2 x 120)	1,2	< 3,0	< 4,8	3 200 A	700 A	28,9 kg
3 pares	360 mm <sup>2</sup> (3 x 120)	0,8	< 2,0	< 3,2	4 800 A	1 050 A	42,4 kg
4 pares	480 mm <sup>2</sup> (4 x 120)	0,65	< 1,6	< 2,6	6 400 A	1 400 A	55,9 kg
6 pares	720 mm <sup>2</sup> (6 x 120)	0,45	< 1,1	< 1,8	9 600 A	2 100 A	82,9 kg

### Juego de cables estándar 2 X 5 m (un par) con grapas

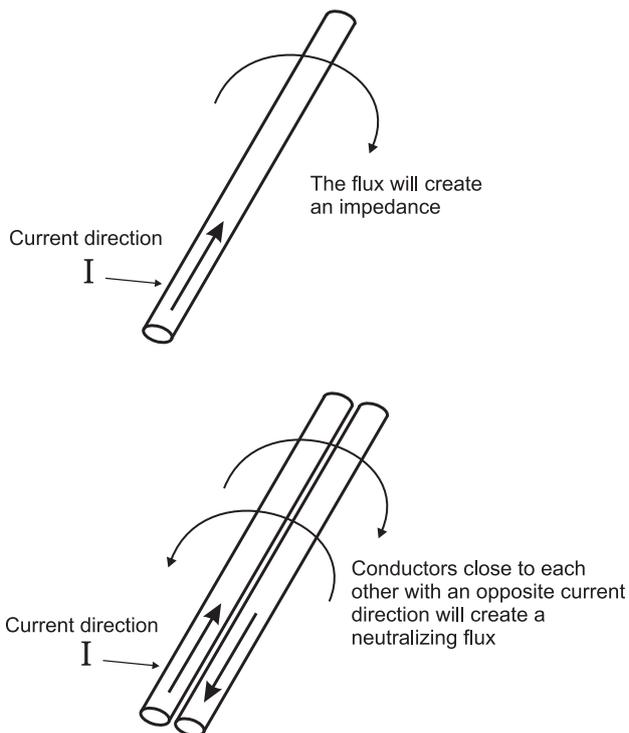
Area sección transversal	Impedancia cables entorchados (mΩ)	Impedancia cables no entorchados (mΩ)	Impedancia cables separados 1 m (mΩ)	Máx. Corriente en 20 seg.	Máx. corriente continua	Peso (equipo total) (kg)	Número artículo
120 mm <sup>2</sup> (1 x 120)	2,2	< 5,5	< 8,8	1 600 A	350 A	15,2 kg	GA-12052

## 6.14 Como arreglar los juegos de cables

### Minimizando la impedancia en los cables

Simplemente incrementar el área de sección transversal ayuda únicamente en una cierta magnitud. Cuando la resistencia es baja, la mayor parte de la impedancia se causa por la reactancia, minimizar el flujo magnético reducirá la reactancia:

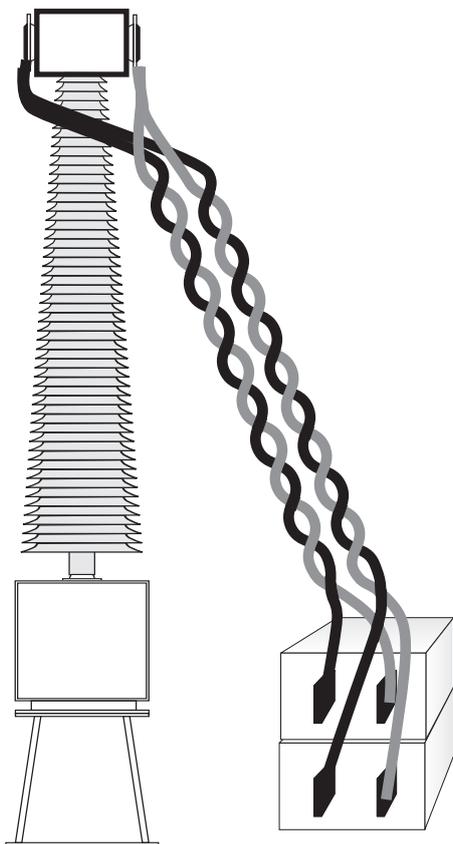
- Lo mejor es si un cable desde un terminal de la unidad de corriente se puede entorchar entre sí con un cable desde el otro terminal de la misma unidad de corriente. Esto garantiza que la corriente opuesta con el mismo valor casi neutralizará el flujo magnético.
- Si los cables no se pueden entorchar, mantenga los cables con la misma dirección de corriente separados entre sí tanto como sea posible.
- Evite espacios vacíos o "ventanas".



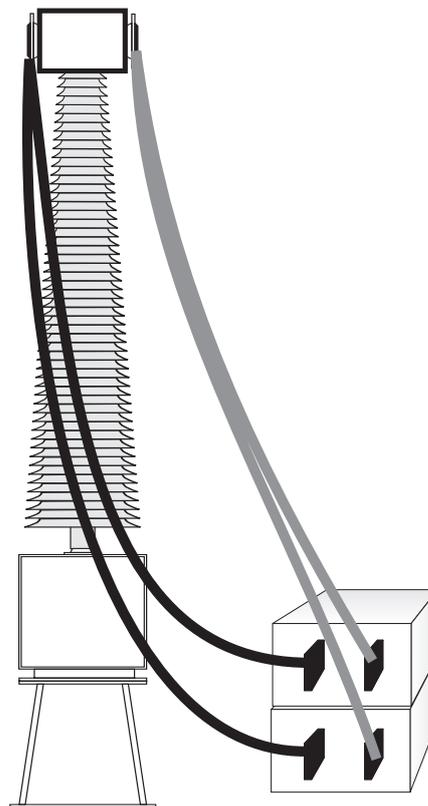
Algunas veces no es posible o práctico entorchar los cables, sin embargo ayuda cualquier acción para mantener los cables con dirección opuesta de corriente cercanos entre sí y minimizar los espacios vacíos. Si las distancias a los terminales del objeto de prueba son diferentes, es mejor usar cables de longitudes diferentes a fin de evitar espacios vacíos.



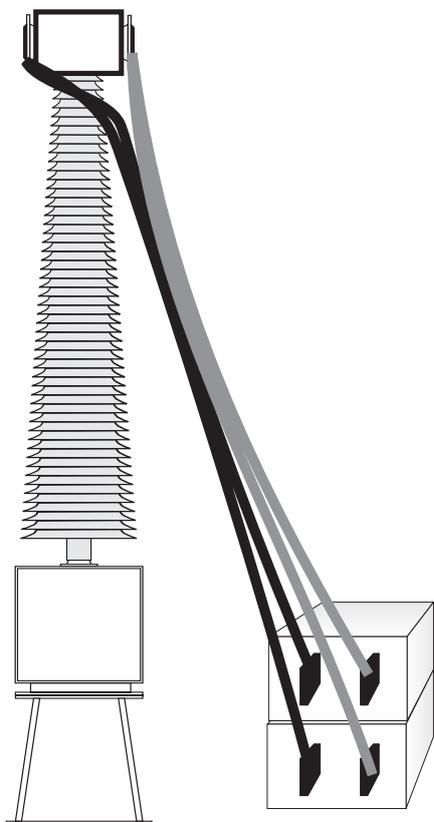
Unidad de corriente con juego Multi-Cable de 2 pares entorchados



Caso 1. Pares de cables trenzados en toda su longitud



Caso 3. Cables con dirección de corriente opuesta, separados 1 metro. La impedancia es 2 a 4 veces más alta que en el caso 1.



Caso 2. Cables cercanos pero no entorchados. La impedancia es 1.5 a 2.5 veces más alta que en el caso

## 6.15 Como arreglar las barras

Las barras de cobre son en la mayoría de los casos una mejor solución que los cables a corrientes altas y distancias cortas y con tiempos largos de carga. Las barras se deben diseñar especialmente para los objetos reales de prueba y en general este trabajo debe ser responsabilidad del usuario. Aquí algunas pautas:

- Area de sección transversal adecuada. No menor que  $500 \text{ mm}^2$  -  $1000 \text{ mm}^2$  (depende de la corriente real). Considere un eventual calentamiento.
- Tan cerca de la barra como sea posible (preferible máximo 1 mm) debe estar otra barra conduciendo la misma magnitud de corriente en dirección opuesta. Esto neutralizará el flujo magnético. Aún si este arreglo incrementa ligeramente la longitud, es todavía una ganancia debido a que la impedancia debido al flujo magnético es un problema mayor que la resistencia.
- No use barras con espesor mayor que 10 mm y arregle las barras con sus lados planos cercanos entre sí. La razón es que el flujo magnético (y la reactancia) será neutralizada más efectivamente si la corriente se fuerza a circular cerca de la corriente con dirección opuesta.
- Se deben evitar espacios vacíos (ventanas) que permitan flujo magnético.
- Las uniones deben tener baja resistencia

### Ejemplo:

Dos barras de cobre tienen sección transversal de 10 mm x 50 mm y están instaladas a 5 mm entre sí (los lados planos cerca entre sí). La impedancia por metro de este arreglo es:

90 m $\Omega$  a 50 Hz      (R = 73 m $\Omega$  y X = 54 m $\Omega$ )

98 m $\Omega$  a 60 Hz      (R = 73 m $\Omega$  y X = 65 m $\Omega$ )

## 6.16 Para obtener igual corriente desde todas las unidades de corriente

Cuando las unidades están conectadas en paralelo se debe tener cuidado de que una unidad no suministre la mayor parte de la corriente, de otra manera puede disparar su protección térmica.

Asegúrese de que la impedancia del cable entre cada unidad de corriente y el objeto de prueba sea igual (mismo número de cables y misma longitud). Si el número de cables utilizados no se puede dividir uniformemente por el número de unidades de corriente. Realice conexiones paralelas entre los terminales de las unidades de corriente. Preferiblemente use la barra paralela.

El contacto debe ser bueno, preferiblemente usando barras. Conecte el conjunto de cables entre las barras y el objeto de prueba.

## 6.17 Preguntas y respuestas frecuentes

<b>Q</b>	Es posible conectar sistemas ODEN AT en paralelo o serie?
<b>A</b>	No. Existe riesgo de daño puesto que un sistema puede alimentar al otro en forma inversa.
<b>Q</b>	Puede el ODEN AT suministrar corriente trifásica?
<b>A</b>	No. El ODEN AT puede suministrar únicamente corriente monofásica.



# 7 Como usar el ODEN AT

## 7.1 General

Este capítulo describe las funciones que se pueden ejecutar usando el ODEN AT. Los procedimientos completos de prueba se describen en el siguiente Capítulo 8 "Ejemplos de aplicación".

### Precauciones de seguridad



#### Importante

Siga siempre las regulaciones locales de seguridad que aplican para operar con equipo de alta tensión.

Asegúrese de que todo el personal que opera con el ODEN AT ha sido entrenado en su uso y que se han tomado todas las precauciones aplicables de seguridad.

Leer y cumplir las instrucciones del capítulo "1 Seguridad" en la página 6, así como las advertencias y las instrucciones que aparecen en el panel de control ODEN AT

## 7.2 Como generar corriente

- 1] Conecte el ODEN AT al objeto bajo prueba según se describe en el Capítulo 6.
- 2] Encienda el ODEN AT usando el conmutador de alimentación al costado de la unidad de control.
- 3] Especifique los ajustes deseados en el bloque OUTPUT en el panel de control.

### Qué salida está usando?

- Especifique HIGH I si está usando la salida de corriente alta.
- Especifique 0-30V/60V si está usando la salida 0-30V/60V (disponible únicamente en la unidad de corriente tipo X).

### Están las unidades conectadas en serie o en paralelo?

- Especifique PARALELAS si está usando solo una unidad de corriente.
- Especifique PARALELAS si está usando varias unidades de corriente conectadas en paralelo.
- Especifique SERIES si está usando varias unidades de corriente conectadas en serie.

- 1] Ajuste el interruptor F2 en posición I.
- 2] Presione <ON+TIME>. Aparecerá en la pantalla el valor de la corriente de salida.
- 3] Ajuste la corriente usando los controles de ajuste grueso o fino.
- 4] Si se incluye prueba de tiempo, presione el botón <OFF> para desconectar la corriente.
- 5] Presione <ON+TIME> para iniciar una nueva generación con la corriente correcta.

## 7.3 Reglas de tanteo cuando se genera corriente

Cuando se genera corriente estas son algunas reglas que puede ser útil seguirlas:

- Para reducir la caída de tensión, los cables de corriente que van al objeto que se está probando deben ser tan cortos como sea posible y tener suficiente área de sección transversal (espesor). Se puede reducir más la caída de tensión entorchando cables de diferente polaridad entre sí (ver Figura 6.2), esto hará posible inyectar corrientes más altas.
- Si el objeto que se está probando tiene impedancia baja conecte las unidades de corriente en paralelo. Conéctelas en serie si el objeto tiene impedancia alta.
- Para evitar calentamiento innecesario de los objetos que se están probando, la corriente se debe generar en intervalos breves. Puede ser lo mejor usar inyección controlada manualmente (temporal) o inyección de tiempo limitado. Con el ODEN AT es posible además hacer un ajuste grueso de la corriente usando la función I/30 (que usa únicamente 1/30 de la corriente real de prueba).
- Cuando se mide el tiempo de operación, el valor de la corriente inyectada o tensión aplicada debe exceder el límite de operación más bajo en un amplio margen (la regla de tanteo aquí es 1.2 - 2 veces).

## 7.4 Ajustando la corriente deseada

### Corrientes bajas

- 1] Conecte el objeto que se está probando a una salida adecuada del ODEN AT.
- 2] Presione <ON+TIME>.
- 3] Ajuste la corriente usando los botones de ajuste grueso o la perilla de ajuste fino. El valor de la corriente se presentará en la pantalla.

### Corrientes altas

Las corrientes altas pueden generar una enorme cantidad de calor tanto en el ODEN AT como en el objeto que se está probando. Para evitar calentamiento innecesario se puede:

- Generar corriente únicamente durante intervalos breves.
- Usar la función I/30.

### Generando brevemente

Existen dos maneras fáciles de generar corriente durante intervalos breves: a) Usando el botón <MOM ON> o b) Usando la función de generación de tiempo limitado. Estas se describen en este capítulo en la sección 7.13 "Midiendo límites de operación".

### Usando la función I/30

- 1] Conecte apropiadamente el ODEN AT al objeto que se está probando. Ver Capítulo 6 "Como instalar y conectar el ODEN AT".
- 2] Active la función I/30.
- 3] Presione <ON+TIME>. Se despliega la corriente como "XXXX/30". Las XXXX representan el valor que tendrá la corriente cuando se libera la función I/30.
- 4] Ajuste la corriente usando los botones de ajuste grueso o la perilla de ajuste fino. El valor de la corriente se presentará en la pantalla.
- 5] Desconecte la corriente usando el botón <OFF>.
- 6] Desactive la función I/30.
- 7] Active la función HOLD presionando <HOLD>.
- 8] Presione brevemente el botón <MOM ON>.
- 9] Lea la corriente presentada en la pantalla.

- 10] Use la perilla <FINE> para ajuste fino de la corriente.
- 11] Repita, empezando con el paso 8 de arriba hasta que haya ajustado la corriente deseada

**Nota** *La función I/30 es menos precisa sobre objetos de prueba no lineales.*

## 7.5 Ajuste de tiempos para generación de tiempo limitado (MAX TIME)

Si desea generar corriente a través de un tiempo limitado usando la función MAX TIME, proceda así:

- 1] Presione <AUTO OFF> a fin de encender la lámpara MAX TIME. Aparecerá en la pantalla el tiempo máximo de generación preajustado
- 2] Ajuste el tiempo de generación deseado girando la perilla <CHANGE>. Si desea el tiempo en una unidad diferente a la preajustada, se puede ingresar una nueva unidad bajo la cabecera de menú TIMER en la opción de menú <SYSTEM>.



- 3] Inicia generación.

## 7.6 Generación de corriente continua

Si desea generar corriente durante un tiempo ilimitado, es decir hasta que desconecte manualmente la generación, proceda así:

- 1] Presione <AUTO OFF> a fin de desconectar las lámparas STOP INPUT y MAX TIME.
- 2] Inicie la generación presionando <ON+TIME>.
- 3] Ajuste la corriente deseada usando los procedimientos de ajuste grueso y fino.

## 7.7 Obteniendo la máxima corriente del ODEN AT

La corriente máxima está limitada por lo siguiente:

- Impedancia del objeto que se está probando.
- Impedancia de los cables de corriente.
- Alimentación.
- Caída de tensión en los cables de alimentación y otros cables.
- Impedancia interna del ODEN AT

Para obtener la máxima corriente del ODEN AT proceda así:

- Conecte dos o tres unidades de corriente entre sí.
- Si el objeto que se está probando tiene impedancia alta, conecte las unidades de corriente en serie.
- Si el objeto que se está probando tiene impedancia baja, conecte las unidades de corriente en paralelo.
- Use cables cortos de gran calibre (espesor) y cables entorchados, ver fig 6.2.
- Asegúrese que el objeto que se está probando está conectado apropiadamente (todos los conectores deben estar limpios, conectados en los sitios correctos, etc.).

## 7.8 Mejorando la resolución de los ajustes de corriente

Si desea mejorar la precisión de los ajustes de corriente, puede:

- Usar una tensión que sea lo más baja posible así (por ejemplo): a) No conectando las unidades de corriente en serie, b) Usando la salida de corriente alta aún cuando se van a generar corrientes bajas, o c) conectando la salida de corriente baja para la tensión más baja (0-30 V) si está usando una sola unidad de corriente tipo X.
- Incremente la impedancia en el circuito, por ejemplo use cables de corriente más largos, de menos calibre (delgados).

## 7.9 Generando trenes de pulsos

Se puede ajustar el ODEN AT para generar un tren de pulsos (generación de corriente intermitente a intervalos regulares, es decir, pulso-pausa-pulso-pausa etc.). Esto continuará hasta que desconecte la generación, hasta que se alcance un tiempo máximo preajustado (MAX TIME) o hasta que se cumpla la condición en la STOP INPUT.

### 1] Ajustes básicos

OPERATE:	OFF
----------	-----

- 2] Ajuste la corriente deseada. Ver sección 7.3 "Ajustando la corriente deseada".
- 3] Presione la opción de menú <APPLICATION>.
- 4] Gire la perilla <CHANGE> hasta que aparezca "PULSES" en la pantalla y presione <ENTER>.
- 5] Ajuste la duración del pulso (TIME ON) girando la perilla <CHANGE> y presione <ENTER>.



- 6] Ajuste la pausa deseada entre pulsos (TIME OFF) girando la perilla <CHANGE> y presione <ENTER>.

**Nota** Se puede seleccionar la unidad en que se expresará el tiempo bajo la cabecera de menú **TIMER** en la opción de menú <SYSTEM>.

- 7] Presione <ON+TIME> o <MOM ON> para iniciar la prueba. Aparecerá la palabra "OPERATE" en la pantalla indicando que el ODEN AT está generando.



**Note** El propósito del contador en la pantalla ("OP") es principalmente para uso cuando se prueben seccionadores. Cada vez que se interrumpe la corriente el valor del contador se incrementa en uno. El contador puede contar hasta 127 pulsos.

- 8] La generación se detiene cuando se presiona <OFF> o se libera el botón <MOM ON>-botón o cuando se cumple la condición AUTO OFF.

## 7.10 Reteniendo (congelando) valores medidos

Presione el botón <HOLD> para activar la función holding (retener) (freeze) (congelar). La función congela un valor medido cuando llega una señal a la STOP INPUT o cuando se interrumpe la corriente. Cuando está activada la función hold la lámpara en el botón HOLD brilla constantemente. Tan pronto se haya cumplido la condición de parada, la lámpara en el botón HOLD empieza a destellar.

Los valores congelados desaparecen cuando se inicia una nueva operación de generación de corriente o se presiona <RESET>.

## 7.11 Midiendo ángulo de fase y polaridad

El ODEN AT puede desplegar el ángulo de fase entre la corriente del ODEN AT y:

- La corriente ( $I_2$ ) pasando a través del segundo amperímetro (A-METER 2) del ODENAT o
- La tensión (V) en la entrada del voltímetro. Presione el botón <ESC> hasta que aparezca el signo para grados ("°") en la esquina superior izquierda de la pantalla.

### Midiendo corriente:

La dirección de la corriente se define en la fig 7.1.

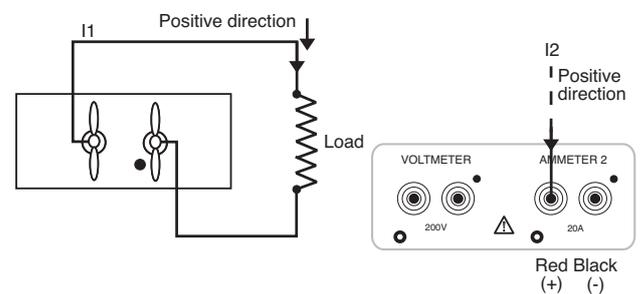


Fig 7.1

$I_1$  es la corriente de referencia y el rango es de 0-360°.

En la pantalla aparece el número de grados en que está desplazada  $I_2$  adelante de  $I_1$ .

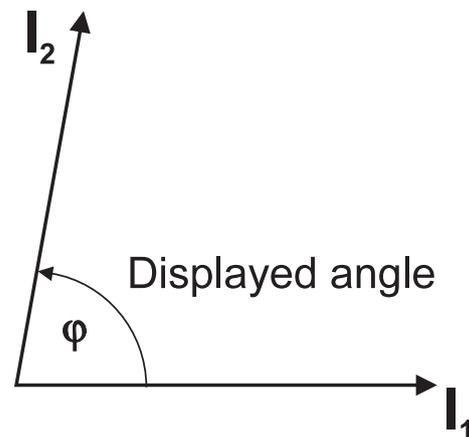


Fig 7.2

### Midiendo tensión:

La dirección de corriente se define en la fig 7.3.

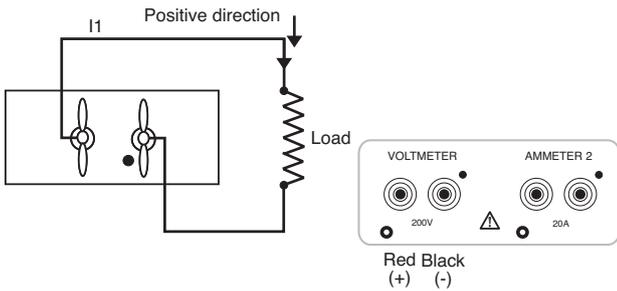


Fig 7.3

$I_1$  es la corriente de referencia y el rango es de 0-360°. En la pantalla aparece el número de grados en que está desplazada la tensión (V) adelante de  $I_1$ .

#### Ejemplo:

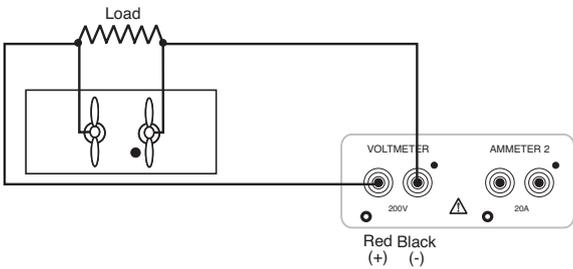


Fig 7.4

Desplazamiento de fase causado por una carga inductiva. La tensión adelanta 60° a la corriente. Aparece 60° en la pantalla.

## 7.12 Midiendo Z, P, R, X, S, Q y factor de potencia (cos φ)

Cuando se activa el voltímetro del ODEN AT se puede medir impedancia (Z), potencia activa (P), resistencia (R), reactancia (X), potencia virtual (S), potencia reactiva (Q) y factor de potencia (cos φ). Se puede desplazar a través de estas cantidades presionando la tecla <ESC> varias veces. El desplazamiento es posible aún si la medición está congelada.



Estándar: Tiempo desplegado en la fila superior.

Al presionar <ESC> una vez se proporciona:



Continúe desplazando para observar las cantidades deseadas.



## 7.13 Leyendo la corriente máxima en una operación

Se almacena el valor más alto de corriente mostrado en la pantalla. Presione <ESC> repetidas veces hasta que aparezca un valor de corriente y el texto "max". La corriente máxima se actualiza cada 1/3 de segundo.

## 7.14 Midiendo límites de operación

Existen tres maneras de medir límites de operación:

- Generación normal. Se usa cuando existe un riesgo pequeño de calentamiento indeseado en el objeto bajo prueba.
- Inyección momentánea controlada manualmente.
- Generación de tiempo limitado. Se usa cuando no se desea exponer al objeto bajo prueba a calentamiento innecesario.

### Método 1: Inyección normal; incremento gradual en corriente.

En este método la corriente se envía continuamente. La corriente se incrementa gradualmente hasta que opera el objeto que se está probando. Cuando ocurre esto, a) Se enciende la lámpara LATCHED, b) Se congela el valor de corriente en la pantalla y c) se interrumpe la corriente al objeto.

Cuando se están probando equipos de relés de protección se puede, como siguiente paso, reducir la corriente y congelar el valor desplegado para obtener información acerca de la función de desenganche.

#### 1] Ajustes básicos:

OPERATE	OFF.
CURRENT ADJUST	Más bajo que el límite de disparo/operación
HOLD function	ON.
AUTO OFF	STOP INPUT.

#### 2] • Para equipos de relés de protección: Ajuste la condición de parada a (por ejemplo):



- Para interruptores:  
Ajuste la condición de parada a INT.

**Nota:** *No es posible aumentar la corriente utilizando el ajuste grueso si la condición de parada está ajustada en INT (La Detección interna hará que no se muestre la hora actual y la corriente se detengan cuando se cambie el ajuste grueso)..*

- 3] Inicie la generación presionado <ON+TIME>.
- 4] Incremente la corriente hasta que ocurra la operación.
- 5] Ahora se presenta en la pantalla el valor congelado cuando ha ocurrido la operación.

**Nota:** Si la impedancia del objeto bajo prueba cambia durante la operación, se debe usar el valor de corriente máxima durante la operación como valor de arranque. Presione el botón <ESC> para obtener el valor máximo, ver sección 3.1. Bloque MENU.

The following apply only when testing protective relay equipment:

- 6] A fin de medir la función drop-out (desenganche), cambie la condición de parada a (por ejemplo):  

- 7] Inicie la generación presionando <ON+TIME> y aumente la corriente hasta que opera el equipo de relé de protección (pick-up) (arranque).
- 8] Disminuya la corriente hasta que ocurra el desenganche. Ahora se presenta en la pantalla el valor congelado cuando ha ocurrido el desenganche.

Para equipos de relés de protección se puede simplificar el procedimiento probando tanto las funciones pick-up como drop-out con una sola operación de generación de corriente. Esto se puede conseguir como sigue:

1] Ajustes básicos:

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Más bajo que el límite de disparo/operación
HOLD function	ON
AUTO OFF	Desconecte la función AUTO OFF (no encenderán la lámpara de STOP INPUT ni la de MAX TIME)

- 2] Seleccione la condición de parada:  

- 3] Inicie la generación de corriente.
- 4] Incremente la corriente hasta que opera el equipo de relé de protección (pick-up) (arranque).
- 5] Lea en la pantalla el valor de la función arranque.
- 6] Presione <RESET>.
- 7] Desminuya la corriente hasta que desenganche el equipo de relé de protección. Ahora se puede leer en la pantalla el valor que fue congelado cuando ocurrió el desenganche.

## Método 2: Inyección momentánea controlada manualmente

Aquí, la corriente se envía siempre y cuando se mantenga presionado el botón <MOM ON>. Este método es útil cuando no se desea exponer el objeto que se está probando a calor innecesario.

1] Ajustes básicos:

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Cerca del límite de operación
HOLD function	ON
AUTO OFF	STOP INPUT

- 2] • Para equipo de relés de protección:  
Ajuste la condición de parada a (por ejemplo):  

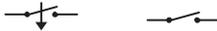
  - Para interruptores:  
Ajuste la condición de parada a INT
- 3] Presione brevemente <MOM ON>. Note, sin embargo, que la corriente se debe enviar durante un periodo más largo que el tiempo de operación.
- 4] Lea la corriente en la pantalla.
- 5] Cambie algo el ajuste de corriente.
- 6] Repita, empezando en el paso 3 de arriba, hasta que encuentre la corriente más baja que proporciona operación.

## Método 3: Generación de tiempo limitado

Aquí, la corriente se envía durante un periodo de tiempo limitado y se interrumpe cuando se alcanza un tiempo máximo preajustado (MAX TIME). Este método es útil cuando no se desea exponer al objeto que se está probando a calor innecesario. La sección 7.4 "Ajustando tiempos para generación de tiempo limitado (MAX TIME)" en este Capítulo explica como ajustar el MAX TIME.

1] Ajustes básicos:

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Cercana al límite de disparo/operación
HOLD function	ON
AUTO OFF	Especificar MAX TIME (escoja un tiempo de generación que sea mayor que el tiempo de operación) y además especifique STOP INPUT

- 2] • Para equipo de relés de protección:  
Ajuste la condición de parada a (por ejemplo):  


- Para interruptores:  
Ajuste la condición de parada a INT
- 3] Inicie la inyección presionando <ON+TIME>
  - 4] Lea la corriente en la pantalla después que se ha detenido la generación.
  - 5] Cambie algo el ajuste de corriente.
  - 6] Repita, empezando en el paso 3 de arriba, hasta que encuentre la corriente más baja que proporciona operación.

## 7.15 Midiendo tiempos de disparo/operación

Aquí, la generación continúa hasta que opera el equipo de relé de protección o dispara el interruptor. Para evitar calentamiento innecesario u operación del objeto que se está probando, se puede usar la función I/30 (ver sección 7.3 "Ajustando la corriente deseada" en este Capítulo) mientras se está ajustando la corriente.

### 1] Ajustes básicos:

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Más bajo que el límite de operación
HOLD Function	ON
AUTO OFF	STOP INPUT

### 2] Ajuste la condición de parada a (por ejemplo):



- 3] Inicie la generación presionando <ON+TIME>.
- 4] Ajuste la corriente a la cual se medirá el tiempo de operación. La corriente debe exceder el límite de operación con un amplio margen.
- 5] Desconecte la corriente presionando el botón <OFF>.
- 6] Presione <ON+TIME> nuevamente y espere hasta que se cumpla la condición de parada.
- 7] Lea el tiempo y corriente de la pantalla.

## 7.16 Medición de la unidad de disparo instantáneo

Se puede probar el disparo instantáneo para interruptores y para equipo de relé de protección así:

- Cuando pruebe el arranque instantáneo se puede generar corriente usando el botón <MOM ON>. Esto permite encontrar el arranque instantáneo sin operar la etapa de sobrecorriente.
- Se puede usar además generación de tiempo limitado (MAX TIME) para obtener el tiempo de generación deseado.

A continuación se describe la inyección momentánea controlada manualmente:

### 1] Ajustes básicos:

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Cerca del límite de operación
HOLD function	ON

### 2] • Para equipo de relés de protección: Ajuste la condición de parada a (por ejemplo):



- Para interruptores:

Ajuste la condición de parada a **INT**

### 3] Seleccione un ajuste adecuado de corriente

### 4] Presione brevemente <MOM ON>. El intervalo a través del cual se envía la corriente debe ser más corto que el tiempo de disparo/operación de la etapa de sobrecorriente.

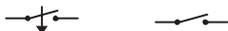
### 5] Cambie algo el ajuste de corriente y repita, empezando en el paso 4 de arriba, hasta que encuentre la corriente más baja que proporciona arranque instantáneo.

Cuando pruebe el **tiempo instantáneo de disparo**, haga los siguientes ajustes. Use la función I/30 (descrita en la sección 7.3 "Ajustando la corriente deseada" en este Capítulo) mientras hace ajustes de corriente para evitar la operación indeseada del objeto que se está probando.

### 1] Ajustes básicos:

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Límite de operación instantánea
HOLD function	ON
AUTO OFF:	STOP INPUT

### 2] • Para equipo de relés de protección: Ajuste la condición de parada a (por ejemplo):



- Para interruptores:

Ajuste la condición de parada a **INT**

### 3] Inyecte brevemente usando el botón <MOM ON>.

### 4] Si es necesario reajuste la corriente e inyecte nuevamente. Repita esto hasta que se consiga el valor deseado de corriente. Desactive la función I/30.

### 5] Inyecte hasta que opere el objeto de prueba y se presente el tiempo de operación en la pantalla.

## 7.17 Seleccionando la configuración del ODEN AT y los cables de corriente

### Introducción

Diferentes aplicaciones tienen diversos requerimientos de corriente y tiempo de carga y los objetos de prueba tienen diferente impedancia. El concepto del ODEN AT tiene tres tipos de unidades de corriente que se pueden conectar en serie o en paralelo, por lo tanto existen buenas posibilidades para encontrar una configuración que cumpla con sus requerimientos.

Ejemplos de diferentes aplicaciones:

- Hasta 5 - 7 kA a través de cables de corriente de 5 m.  
Aplicaciones: Prueba de aparatos al exterior.
- > 10 kA a través de objetos de prueba de baja impedancia colocados cerca del ODEN AT.  
Aplicaciones: Prueba de Interruptores de Circuito de Baja Tensión y uniones.
- Más de 100 V para hacer circular corrientes de hasta 400 A.  
Aplicaciones: Inyección primaria a través de cables o líneas.
- Generación continua de corriente.  
Hasta 2.5 kA a través de cables de corriente de 5 m.  
Hasta 3.8 kA si el objeto de prueba tiene baja impedancia y se usan barras como conductores de corriente.

### Sistemas disponibles

- Cualquier sistema debe tener una unidad de control
- Pueden existir 1, 2 o 3 unidades de corriente en un sistema
- Existen tres tipos diferentes de unidades de corriente: S (Estándar), X (Salida extra) y H (Corriente alta)
- Todas las unidades de corriente en un sistema deben ser del mismo tipo
- Un sistema se puede diseñar ya sea para alimentación a 240 V o 400 V

En total existen 18 sistemas diferentes ODEN AT. Adicionalmente, las unidades de corriente se pueden conectar en paralelo o en serie. En total están disponibles 46 configuraciones diferentes, sus especificaciones se presentan en el Capítulo "Especificaciones".

La designación de sistema indica el número y tipo de las unidades de corriente.

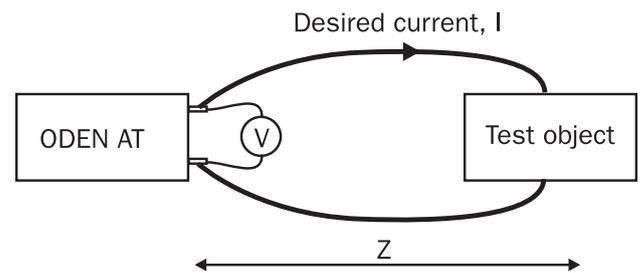
Ejemplo:

ODEN AT / 2X

2 = Cantidad de unidades de corriente

X = Versión de las unidades de corriente

### La impedancia del circuito de prueba limita la corriente



La impedancia  $Z$  del circuito de prueba consiste de la impedancia de los cables de corriente e impedancia del objeto de prueba. De acuerdo a la Ley de Ohm, se requiere  $I \times Z$  voltios para hacer circular corriente a través de la impedancia. Si la tensión en los terminales del ODEN AT es menor, la corriente será menor que la deseada.

**Nota** Se requiere tensión para hacer circular corriente a través de la impedancia y se necesita conocer la impedancia del circuito de prueba.

*Por favor, no considere únicamente la configuración de máxima capacidad de corriente de la configuración del ODEN AT, también se debe verificar que la tensión disponible en los terminales de salida del ODEN AT (ver Capítulo 11 Especificaciones) es suficiente para hacer circular corriente a través del circuito de prueba.*

*La capacidad de corriente es dependiente del tiempo de carga. Se debe verificar además en el diagrama tiempo de carga - corriente que el sistema puede generar la corriente deseada para el tiempo de carga requerido.*

## 7.18 Como tener éxito al seleccionar un sistema ODEN AT adecuado

Siga por favor el siguiente procedimiento. Esto implica que primero se escoja la configuración y luego los cables adecuados de corriente. Al final de este Capítulo encontrará dos formularios (Formulario 1 y Formulario 2) útiles para el procedimiento. El Formulario 2 es para casos donde se debe usar un cierto juego de cables (Restricciones de longitud, sección transversal o peso).

Información requerida

- Aplicación
- Corriente deseada
- Tiempo de carga deseado
- Distancia al objeto de prueba
- Si es posible entorchar los cables de corriente
- Impedancia y tipo de objeto de prueba
- Alimentación y su capacidad de corriente

### Distancia al objeto de prueba

- El uso de cables de Longitud (impedancia) tan corta como sea posible tienen un impacto directo sobre la máxima corriente posible. No existe razón para quemar potencia en cables innecesariamente largos.

### Impedancia del objeto de prueba

El conocimiento ahorra sorpresas

- La impedancia del objeto de prueba tiene más impacto a corrientes más altas y cuando los cables de corriente son cortos.
- La impedancia del objeto de prueba es menos importante cuando el juego de cables es de 5 metros o mayor y consiste únicamente de uno o dos cables en cada lado. Por lo tanto, la impedancia del juego de cables es la mayor parte de la impedancia del circuito de prueba.
- La impedancia del objeto de prueba se puede medir inyectando una corriente de CA, midiendo la caída de tensión directamente a través del objeto. Divida la tensión para la corriente para obtener la impedancia ( $m\Omega = V / kA$ ).  
Si es posible, la magnitud de corriente debe ser la misma que cuando se prueba el objeto. Algunos objetos de prueba se saturan a corrientes altas y la medición a corrientes bajas dará un valor de impedancia demasiado alto.

**Nota** *No use un micro óhmetro de CD para medición. Se obtendrá un valor demasiado bajo puesto que se excluye la parte reactiva.*

La impedancia del objeto de prueba se puede estimar de la experiencia. Algunos ejemplos:

Interruptor de circuito de baja tensión con capacidad de 4 kA	0.09 - 0.2 mΩ
Interruptor de circuito de baja tensión con capacidad de 630 A	0.3 - 1mΩ
Polo de interruptor o desconectador uso exterior	0.2 - 0.5 mΩ

En general los objetos de prueba con capacidad para corrientes más altas tienen impedancia más baja.

Referente a transformadores de corriente, la impedancia en el circuito secundario tiene un impacto directo sobre la impedancia. Cortocircuitar los circuitos secundarios no incluidos en la prueba la reduce pero algunos usuarios rechazan hacer esto. Para transformadores de corriente uso exterior, la impedancia del cable de corriente es usualmente el problema, no la impedancia del TC.

## Procedimiento

### 1. Alimentación disponible

Se debe usar una versión a 240 V o a 400 V?

#### Una versión a 400 V o 480 V 60 Hz

- Requiere menor corriente de entrada
- Tiene capacidad más alta de corriente para carga de corta duración

**Nota** *Existe una versión a 400 V que también puede operar a 240 V (tensión de salida reducida) siempre y cuando el sistema de alimentación tenga neutro*

#### Una versión a 240 V

- Tiene en algunos casos capacidad continua más alta. Ver además el Capítulo 3, sección "Alimentación".

### 2. Tiempo de carga – Corriente y tensión de salida - Corriente

- Verificar los diagramas Tiempo-Corriente y Tensión-Corriente en el Capítulo "Especificaciones". Seleccionar una configuración que cumpla con los requerimientos Tiempo-Corriente y tenga una tensión de salida razonablemente alta.
- Si ninguna configuración cumple los requerimientos no existe razón para proceder. Sin embargo, verifique sus requerimientos una vez más. Realmente necesita la magnitud de corriente y la longitud de los cables?

### 3. Cálculo de la máxima impedancia de circuito de prueba permitida

Impedancia del circuito de prueba = Tensión de salida / Corriente ( $m\Omega = V / kA$ )

#### 4. Cálculo de la máxima impedancia del juego de cables permitida

Reste la impedancia del objeto de prueba de la impedancia del circuito de prueba.  
(Simplificación. Tanto el juego de cables como el objeto de prueba son inductivos)

#### 5. Seleccionar cables de corriente / conductores

Se conoce la longitud. Seleccione de la tablas en Capítulo 3, "Cables y conductores de corriente".

- La impedancia no puede exceder el máximo valor permitido. Debe ser tan baja como sea posible pero el juego de cables no debe ser innecesariamente difícil de manejar o pesado.
- La impedancia se puede reducir así:
  - a) Entorchando los cables puesto que eso reduce la reactancia.
  - b) Usando juegos con más cables
  - c) Usando varios juegos de cable en paralelo. Esto es especialmente útil cuando las unidades de corriente se usan en paralelo.
- A carga continua o de tiempo largo: Verifique que la corriente por cable no será demasiado alta (un cable de 120 mm<sup>2</sup> puede soportar 350 A continuamente). De ser así, use un juego con más cables en paralelo.
- Peso. El objeto de prueba aéreo debe ser capaz de soportar el peso del juego de cables. Divida el peso para 2 para obtener la carga en un lado del objeto de prueba o verifique si los cables pueden ser soportados por otro método.
- Las barras sólidas pueden ser una mejor solución que los cables a corrientes altas y distancias cortas.
- Si las distancias a los terminales del objeto de prueba son diferentes, el usar un juego con diferentes longitudes de cables puede reducir la impedancia. Esto hace más fácil el entorchado

#### 6.Reglas de tanteo

<b>Distancia máxima 1 metro, corriente 5 - 15 kA (Por ejemplo prueba de interruptor de circuito de baja tensión)</b>	Minimice la impedancia del cable. El peso es un problema menor. Use un juego de cables con varios cables o barras en paralelo
<b>Distancia 5 metros o más, corriente máxima 3 kA y tiempo máximo 10 segundos (Por ejemplo prueba de transformadores de corriente uso exterior)</b>	Puesto que la corriente es moderada y el tiempo de carga es corto, es posible usar un juego de cables que no sea demasiado difícil de manejar. Uno o dos cables en paralelo en cada lado son suficientes en muchos casos, especialmente si es posible entorchar los cables.

<b>Distancia 5 metros o más y corriente &gt;3 kA (por ejemplo prueba de transformador de corriente uso exterior)</b>	Se le debe dar la más alta prioridad a la baja impedancia a fin de obtener la corriente deseada. Esto significa varios cables en paralelo. Desafortunadamente es inevitable que el juego de cables se haga más pesado.
<b>Tiempo de inyección continuo o largo (por lo tanto se operará caliente)</b>	Se debe chequear primero que el juego de cables tiene el número suficiente de cables, que la corriente a través de un solo cable no se haga demasiado alta.

#### 7 Verificar corriente de entrada

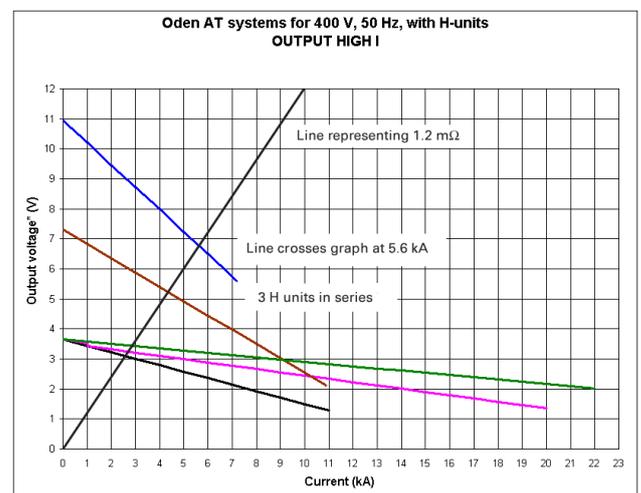
Nuevamente, para evitar sorpresas, el ODEN AT es como un transformador, la potencia de salida alta requiere una corriente de entrada alta. Su alimentación debe ser capaz de suministrar la corriente. Ver además el Capítulo 6, sección 6.10 "Alimentación" y Capítulo 11, "Especificaciones" para información de cómo calcularla.

#### Ejemplo de cálculo de corriente

Pregunta: La salida de tensión es menor que la impedancia del circuito de prueba x corriente?Cuál es la corriente más alta posible que se puede obtener?

Respuesta: Dibuje una línea en el diagrama tensión versus corriente que representa la impedancia. La corriente más alta posible es donde la línea de impedancia cruza el gráfico de tensión. Ver el siguiente diagrama.

Ejemplo: Se usa un ODEN AT/3H con unidades en serie y la impedancia del circuito de prueba es de 1.2 mΩ. La línea se debe iniciar a 0 kA, 0V. Multiplique 1.2 mΩ x por ejemplo 10 kA para obtener otro punto (10 kA, 12V) y dibuje la línea entre los puntos. La corriente más alta posible para un ODEN AT/3H con unidades en serie (gráfico 3Hs) es 5.6 kA

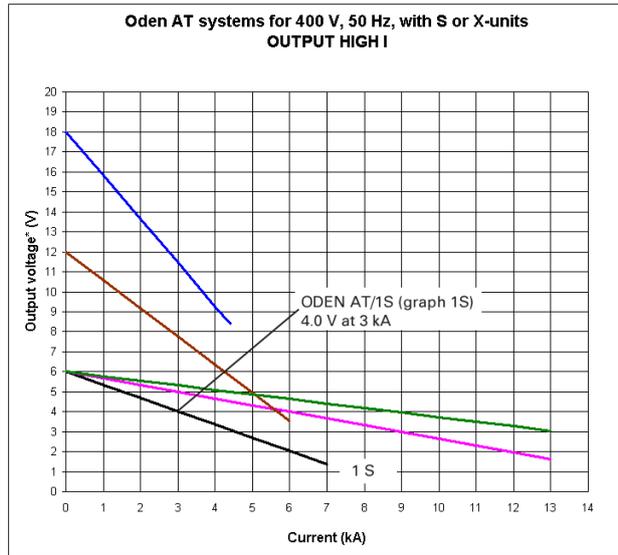


# 7.19 Ejemplos

## Ejemplo 1, transformador de corriente

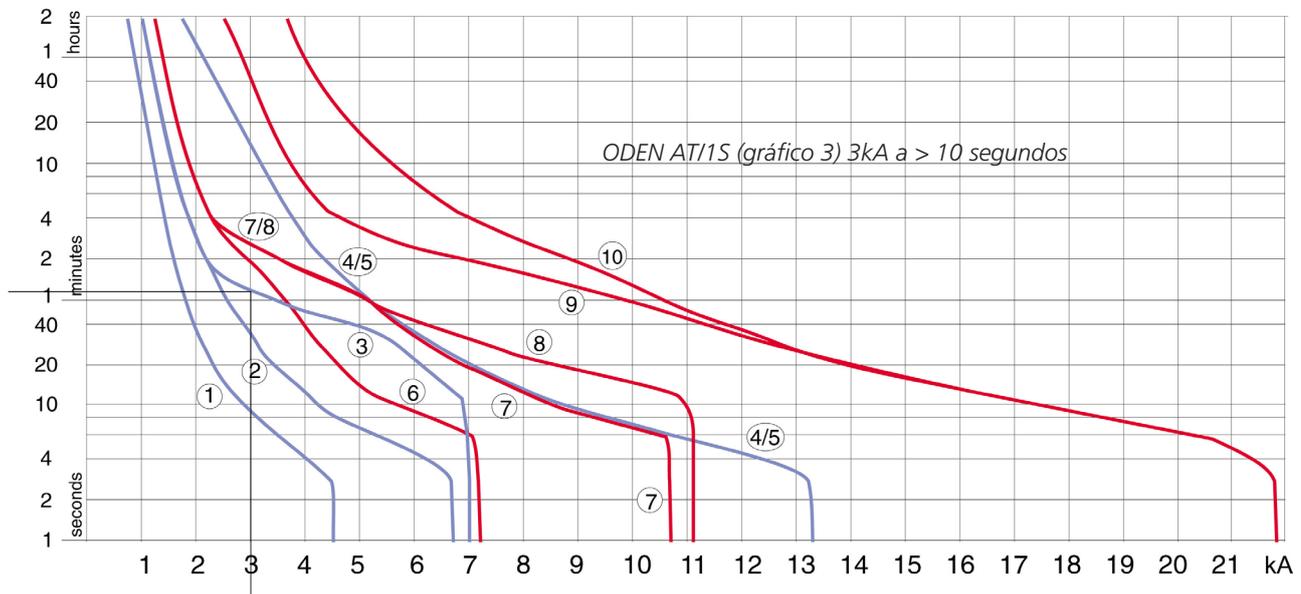
Condiciones:

Corriente	3 kA
Cables	Se puede entorchar
Tiempo de inyección	10 segundos
Impedancia de TC	0.4 mΩ
Longitud de cable de corriente	5 metros
Alimentación	400 V
Configuración de salida seleccionada	El ODEN AT 1/S es una alternativa posible. Puede suministrar 3 kA durante más de 10 segundos y tiene tensión de salida de 4.0 V.
Máxima impedancia permitida del circuito de prueba	$3.9 \text{ V} / 3 \text{ kA} = 1.3 \text{ m}\Omega$
Máxima impedancia permitida del juego de cables	$1.3 \text{ m}\Omega - 0.4 \text{ m}\Omega = 0.9 \text{ m}\Omega$
Selección de cables de corriente	Un juego de cables para 5 metros con cables de 3 x 120 mm <sup>2</sup> tiene impedancia de 0.8 mΩ si los cables están entorchados. El peso de cada lado del objeto de prueba es 3 x 21.2 kg.
Corriente de entrada	46 A



### Clave !

Si se considera que 3 cables en cada lado es difícil de manejar, se puede escoger un ODEN AT 2/S con unidades en paralelo. La tensión de salida a 3 kA es 5 V y la máxima impedancia del cable de prueba es de 1.6 mΩ. Es suficiente con un juego de 2 cables puesto que su impedancia es de 1.1 mΩ



## Ejemplo 2, interruptor de circuito de baja tensión

### Condiciones:

Corriente	7 kA
Cables	No se pueden entorchar
Tiempo de inyección	5 segundos
Impedancia del interruptor	0.15 mΩ
Longitud del cable de corriente	0.5 metros
Tensión de alimentación	240 V.
Configuración de salida seleccionada	ODEN AT 2/S con unidades en paralelo puede suministrar 7 kA durante más de 5 segundos y tiene tensión de salida de 3.6 V
Máxima impedancia permitida del circuito de prueba	$3.6 \text{ V} / 7 \text{ kA} = 0.51 \text{ m}\Omega$
Máxima impedancia permitida del juego de cables	$0.51 \text{ m}\Omega - 0.15 \text{ m}\Omega = 0.36 \text{ m}\Omega$
Selección de cables de corriente	El juego GA -12205 tiene 0.5 metros de longitud e impedancia aproximada de 0.5 mΩ con cables sin entorchar. Dos de estos juegos (uno para cada unidad de corriente) brinda una impedancia de 0.25 mΩ. Sin embargo, aún mejor es tomar 2 juegos GA – 12305. Esto brindará mejores márgenes y menos calentamiento en los cables. Los cables cortos son económicos y no son pesados
Corriente de entrada	175 A

Selección de cables de corriente	0.07 mΩ es muy difícil con juegos de cables estándar. Se deben usar barras de cobre con las barras de dirección opuesta de corriente muy cerca entre sí
Corriente de entrada	136 A

## Ejemplo 3, Interruptor de circuito de baja tensión

### Condiciones:

Corriente	15 kA
Cables	No se pueden entorchar
Tiempo de inyección	5 segundos
Impedancia del interruptor	0.1 mΩ
Longitud del cable de corriente	0.5 metros
Tensión de alimentación	400 V
Configuración de salida seleccionada	ODEN AT 3/H con unidades en paralelo puede suministrar 15 kA durante más de 5 segundos y tiene tensión de salida de 2.7 V
Máxima impedancia permitida del circuito de prueba	$2.5 \text{ V} / 15 \text{ kA} = 0,17 \text{ m}\Omega$
Máxima impedancia permitida del juego de cables	$0,17 \text{ m}\Omega - 0,1 \text{ m}\Omega = 0.07 \text{ m}\Omega$

# Formulario 1

## Selección de configuración y cables

Ver explicación en el Capítulo 7, "Seleccionado el sistema ODEN AT y cables de corriente"

### Información requerida:

Corriente deseada	_____ A
Tiempo de carga deseado	_____
Distancia al objeto de prueba (Verifique que tan cortos pueden ser los cables a usar)	_____ m
Se pueden entorchar los cables?	_____
Tipo / Impedancia de objeto de prueba (no siempre es necesario)	_____ / _____ mΩ
Alimentación de tensión disponible y su capacidad de corriente	_____ V _____ A
<b>Se usará versión a 240 V o a 400 V?</b> Versión a 240 V: Alguna veces mayor capacidad continua Versión a 400 V: Mayor corriente de tiempo corto, menor corriente de entrada	240 V <input type="checkbox"/> 400 V <input type="checkbox"/>
<b>Seleccione configuración ODEN AT</b> Chequear diagramas Tiempo-Corriente y Tensión-Corriente en capítulo "Especificaciones". Seleccione una configuración que cumpla con los requerimientos tiempo-corriente y tenga una tensión de salida razonablemente alta.	Configuración _____ Serie <input type="checkbox"/> Paralelo <input type="checkbox"/> Tensión de salida _____ V
<b>Calcular la máxima impedancia de circuito de prueba permitida.</b> Impedancia de circuito de prueba = Tensión de salida / Corriente (mΩ= V / kA)	_____ mΩ
<b>Calcular la máxima impedancia del juego de cables permitida.</b> Reste la impedancia del objeto de prueba de la impedancia del circuito de prueba	_____ mΩ
<b>Seleccione cables / conductores de corriente</b> Ver capítulo "Cables y conductores de corriente"	Juego de cables _____ mΩ Numero de conjuntos _____ Impedancia de todos los conjuntos _____ mΩ
<b>Verificar la corriente de entrada</b> Ver capítulo 3 "Fuente de poder de alimentación" o capítulo 11 "Especificaciones" corriente de entrada	_____ A

## Formulario 2

### Selección de configuración cuando se usa cierto cable

Use este formulario cuando se debe usar un cierto juego de cables. Ver explicaciones en capítulo 7, "Seleccionando el sistema ODEN AT y cables de corriente"

#### Información requerida:

Aplicación	_____
Corriente deseada	_____ A
Tiempo de carga deseado	_____
Distancia al objeto de prueba (Verifique que tan cortos pueden ser los cables a usar)	_____ m
Se pueden entorchar los cables?	_____
Tipo / Impedancia de objeto de prueba (no siempre es necesario)	_____ / _____ mΩ
Alimentación de tensión disponible y su capacidad de corriente	_____ V _____ A
<b>Seleccione cables / conductores de corriente</b> Ver capítulo 3 "Cables y conductores de corriente"	Juego de cables _____ mΩ
<b>Impedancia del objeto de prueba</b> Más importante a corrientes altas y si los cables de corriente son cortos	_____ mΩ
<b>Calcular la impedancia del circuito de prueba</b> Impedancia del circuito de prueba = Impedancia del juego de cables + impedancia del objeto de prueba	_____ mΩ
<b>Calcular la tensión de salida requerida</b> Tensión requerida = Impedancia del circuito de prueba x Corriente (V = mΩ x kA)	_____ V
<b>Seleccione configuración ODEN AT y tensión del sistema</b> Ahora se conoce la tensión de salida requerida, tiempo de carga y corriente deseada. Seleccione una configuración que cumpla con los requerimientos Tensión-corriente y Tiempo-corriente. Ver diagramas en capítulo 11 "Especificaciones". Versión a 240 V: Alguna veces mayor capacidad continua Versión a 400 V: Mayor corriente de tiempo corto, menor corriente de entrada	240 V <input type="checkbox"/> 400 V <input type="checkbox"/> Configuración _____ Serie <input type="checkbox"/> Paralelo <input type="checkbox"/>
<b>Verificar la entrada de corriente</b> Ver capítulo 3 "Fuente de poder de alimentación" o capítulo 11 "Especificaciones"	Input current _____ A

## 8

## Ejemplos de aplicación

Este Capítulo explica paso a paso como se prueban algunos objetos específicos. Se discute lo siguiente:

- Prueba de un interruptor de circuito de baja tensión
- Prueba de relación de vueltas de un transformador de corriente
- Prueba de polaridad de un transformador de corriente
- Medición de resistencia de interruptores y conexiones eléctricas (prueba de micro óhmetro)
- Prueba de reconector de acción directa
- Prueba de seccionalizador
- Prueba de una malla de tierra

## 8.1 Probando un interruptor de baja tensión

Las siguientes secciones explican como probar un interruptor de baja tensión. Iniciar midiendo el límite de disparo de la etapa de sobrecorriente y el tiempo de disparo, luego mida el límite de disparo y tiempo de disparo para la unidad instantánea.

### Medición del límite de disparo (generación normal)

La corriente se genera continuamente y se incrementa gradualmente hasta que dispara el interruptor. Cuando dispara el interruptor se congela la corriente mostrada en la pantalla y se interrumpe la corriente. Cuando se genera corriente por primera vez para una carga (mientras se está ajustando la corriente), el ODEN AT se adapta por sí mismo en forma tal que todas las operaciones subsecuentes de generación se inician en los puntos de cruce cero de la corriente. Esto asegura que se minimiza el desplazamiento transitorio de CD cuando se inicia la inyección.

#### 1] Ajustes básicos:

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Menor que el límite de disparo
HOLD function	ON
AUTO OFF	STOP INPUT

#### 2] Ajuste la condición de parada a INT.

#### 3] Inicie la generación presionando <ON+TIME>.

#### 4] Incremente la corriente hasta que ocurra el disparo (enciende la lámpara LATCHED).

#### 5] Ahora se puede leer en la pantalla el valor de corriente congelado cuando ocurrió el disparo.

**Nota** *Se puede leer el valor más alto de corriente durante una operación presionando <ESC> repetidamente hasta que aparezca "max" después de un valor de corriente. Se debe usar este valor para objetos de prueba cuya impedancia cambia durante la operación.*

## Midiendo el tiempo de disparo

- 1] Ajuste la corriente a un margen amplio por arriba del límite de disparo. El procedimiento se describe en la sección 7.3. Use la función I/30 (Paso 2 a 6 en la sección 7.3) si desea ajustar la corriente sin operar al interruptor. **Nota:** Desactive la función INT cuando esté usando I/30.
- 2] Ajustes:
 

HOLD	ON
AUTO OFF	STOP INPUT
STOP INPUT	INT
- 3] Inicie la generación presionando <ON+TIME> o <MOM ON>.
- 4] Lea el tiempo y corriente presentados en la pantalla.

## Midiendo la unidad de disparo instantáneo

Cuando pruebe el pick-up (arranque) instantáneo puede proporcionar una inyección de corriente momentánea controlada manualmente presionando el botón <MON>. Esto permite encontrar la menor corriente de operación de la unidad de disparo instantáneo sin disparar la etapa de sobrecorriente.

- 1] Ajustes básicos:
 

OPERATE	OFF
CURRENT ADJUST	Cerca del límite de operación
HOLD function	ON
- 2] Ajuste la condición de parada a INT.
- 3] Seleccione un ajuste adecuado de corriente.
- 4] Presione brevemente <MOM ON>. El tiempo de generación de corriente debe ser más corto que el tiempo de disparo de la etapa de sobrecorriente. Se puede usar también generación de corriente de tiempo limitado (MAX TIME). Ver sección 7.13 "Midiendo tiempos de operación".
- 5] Cambie algo el ajuste de corriente y repita desde el paso 3 de arriba hasta que encuentre la corriente más baja que proporciona disparo de la unidad de disparo instantáneo.

## Medición de tiempo de disparo instantáneo

- 1] Incremente la corriente a un margen amplio por arriba del nivel de disparo.
- 2] Inicie una inyección y lea el tiempo en la pantalla.

## 8.2 Prueba de relación de transformador de corriente

Esta prueba determina si un transformador de corriente tiene o no tiene la relación correcta. Durante la prueba, se inyecta corriente dentro del lado primario del transformador de corriente y se mide la corriente en cada arrollamiento secundario usando el segundo amperímetro (A-METER 2) del ODEN AT.



### ADVERTENCIA

Asegúrese de observar todas las regulaciones y precauciones de seguridad aplicables asociadas con resistencia dieléctrica en el lado secundario. El lado secundario del transformador debe estar cerrado durante la inyección!

- 1] Ajuste básico:
 

OPERATE	OFF
AMMETER1, UNIT	AMPERE
- 2] Conecte la salida del ODEN AT a los terminales primarios del transformador de corriente.
- 3] Conecte la entrada del segundo amperímetro (A-METER 2) del ODEN AT al arrollamiento del transformador de corriente que se va a probar. Asegúrese que este arrollamiento no esté conectado a ningún otro circuito.
- 4] Active el A-METER 2 en la opción de menú <V/A METER> bajo la cabecera de menú "A-METER 2".
- 5] Seleccione "A-METER 2 NOM I" y ajuste la corriente secundaria nominal para el transformador de corriente. Puede, por ejemplo, ajustar a 5 A.
- 6] Seleccione "A-METER 2 UNIT", y luego seleccione "CT ratio".
- 7] Presione <ON+TIME>.
- 8] Ajuste la corriente primaria deseada, después de lo cual aparecerá en la pantalla tanto la corriente primaria como la relación real.

### Ejemplo

1000 A inyectado dentro de un transformador con relación 5000/5.

5.107s	
1.00kA	5000/5 A

**Nota** *Otro método para medir la relación entre la corriente primaria y secundaria es ajustar la unidad para amperímetro 1 a "I1/I2". Sin embargo, no trate de combinar los 2 métodos!*

## 8.3 Midiendo la polaridad de un transformador de corriente

Se puede hacer una prueba de polaridad para determinar si la dirección de corriente en un transformador de corriente está correcta o no.



### PELIGRO

Nunca haga este arreglo mientras se está generando corriente. Si lo hace se puede exponer a altas tensiones peligrosas.

En esta prueba se verifica que el terminal S1 (X1) en el lado secundario es positivo con referencia al terminal S2 (X2) cuando el terminal P1 (H1) en el lado primario es positivo con referencia al terminal P2 (H2).

1] Ajuste básico:

1] OPERATE	1] OFF
------------	--------

- 2] Conecte uno de los terminales de salida del ODEN AT que está marcado con un punto (·) a P2 (H2) en el lado primario del TC.
- 3] Conecte el otro terminal de salida a P1 (H1).
- 4] Conecte uno de los terminales de A-METER 2:s que está marcado con un punto (·) a S2 (X2) en el lado secundario del TC.
- 5] Conecte el otro terminal de A-METER 2 a S1 (X1).
- 6] Active el Segundo amperímetro (A-METER 2) del ODEN AT bajo la cabecera de menú "A-METER 2" en la opción de menú <V/A METER>.
- 7] Presione el botón <ESC> (normalmente 2 veces) hasta que aparezca el signo para grados ("°") en la esquina superior izquierda de la pantalla.
- 8] Presione <ON+TIME>.
- 9] Aumente la corriente hasta que aparezca en la pantalla un ángulo de fase estable.
- 10] Si el ángulo de fase es cercano a 0° o 359° la polaridad está correcta. Si el ángulo de fase es 180°, la polaridad está incorrecta.
- 11] Presione <OFF>.
- 12] Cambie los cables usados para el A-METER 2 a los otros arrollamientos secundarios y verifique éstos en la misma manera.

Un arreglo simple se muestra en la Figura 8.1.

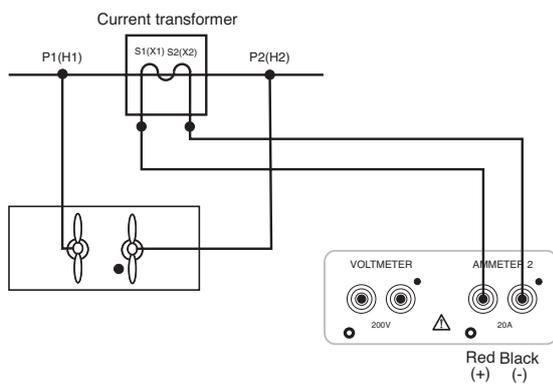


Fig 8.1

## 8.4 Midiendo la resistencia de interruptores de circuito y conexiones eléctricas (prueba de micro óhmetro)

Se puede medir la resistencia de un interruptor de circuito o de una conexión eléctrica cambiando los ajustes del ODEN AT para prueba de micro óhmetro.



### ADVERTENCIA

Se debe estar seguro que se han tomado todas las precauciones generales de seguridad. Ver el Capítulo 1 "Precauciones de seguridad". Se debe estar seguro además que se cumplan todas las regulaciones locales que gobiernan el trabajo con equipo de alta tensión.

Antes de conectar ODEN AT a un interruptor de circuito, se debe asegurar que el mismo está cerrado y puesto a tierra en un lado.

No mida en Interruptores de Circuito de Alta Tensión uso exterior debido al riesgo de corrientes acopladas capacitivamente. Esto provocaría peligro y/o daño.

Si la corriente generada debe pasar a través de un transformador de corriente, se debe bloquear el sistema de relé de protección en forma tal que no dispare involuntariamente.

Si se está midiendo resistencia en un objeto que tiene altas pérdidas en el núcleo, la resistencia medida resultará en error. Objetos altamente inductivos también pueden conducir a lecturas erróneas.

La precisión es mejor cuando las mediciones de corriente y tensión operan a más del 50% del rango de medición.

- 1] Conecte los cables de corriente del ODEN AT y cables de detección entre el voltímetro del ODEN AT y el interruptor de circuito. Los cables en cada juego de cables deben ser colocados tan cerca entre sí como sea posible, es decir, debe existir lo mínimo de espacios vacíos en las cuales se puede presentar perturbaciones magnéticas y pueden causar problemas.
- 2] Encienda el ODEN AT.

## 3] Ajuste básico:

OPERATE:	OFF
----------	-----

## 4] Presione la opción de menú &lt;APPLICATION&gt;.

## 5] Gire la perilla &lt;CHANGE&gt; hasta que aparezca en la pantalla &lt;MICROHMMETER". Entonces presione &lt;ENTER&gt;.

El ODEN AT entonces se configurará automáticamente por sí mismo para la prueba de micro óhmetro así:

- El voltímetro se ajusta al rango más bajo.
- El rango del amperímetro se ajusta a "AUTO".

## 6] Active HOLD.

## 7] Si desea generación con tiempo limitado, active MAX TIME y ajuste el máximo tiempo de generación deseado.

## 8] Presione &lt;ON+TIME&gt; y ajuste la corriente deseada.

9] Se despliegan corriente y valores de  $\mu\Omega$ .**Ejemplo:**

Tiempo	<b>60.31s</b>	$\mu\Omega$ M	Resistencia en micro ohmios
Corriente	<b>3.15kA</b>	<b>50<math>\mu\Omega</math></b>	

## 10] Para retornar el ODEN AT a uso normal, presione el botón &lt;APPLICATION&gt; y luego gire la perilla &lt;CHANGE&gt; hasta que aparece en la pantalla "NORMAL USE". Presione &lt;ENTER&gt; y el ODEN AT repondrá a uso normal.

## 8.5 Probando un reconectador de acción directa

Ajuste la corriente y pruebe el nivel de arranque en la misma manera como cuando se probó el interruptor de circuito de baja tensión, ver sección 8.1. Presione <ESC> para obtener la máxima corriente durante una prueba para reconectores que cambian su impedancia.

En la prueba de tiempo el ODEN AT generará corriente hasta que se presione <OFF> o hasta que se alcance el tiempo máximo de generación preajustado. Después de completar el ciclo se almacenan y despliegan las siguientes mediciones:

- Número de operaciones (número de veces que se interrumpe la corriente).
- Tiempo total acumulado tomado por el ciclo de recierre (es decir desde el primero al último disparo del reconector).
- Tiempos de disparo y recierre.
- La corriente en las primeras cuatro operaciones de disparo.

El valor mostrado en el promedio de la corriente al inicio y al final de la operación.

### Prueba de tiempo

- 1] Ajuste la corriente, <APPLICATION> se debe ajustar a "NORMAL", ver 8.1.
- 2] Presione la opción de menú <APPLICATION>.
- 3] Gire la perilla <CHANGE> hasta que aparezca en la pantalla "TEST RECLOSER" y luego presione <ENTER>. El ODEN AT ahora operará como un equipo de prueba de reconectores.

**Nota:** El rango para A-METER1 se cambiará automáticamente a "LOW".

La característica HOLD no está activa en TEST RECLOSER.

- 4] Si prefiere generación de tiempo limitado, active MAX TIME y ajuste el máximo tiempo de generación deseado.
- 5] Presione <ON+TIME> o <MOM ON> para iniciar la prueba.  
El ODEN AT ahora genera corriente continuamente mientras el reconector automático de acción directa dispara y cierra alternativamente. Por cada vez que se interrumpe la corriente, se incrementa en uno en la pantalla el número de operaciones ("OP" en la pantalla). El ODEN AT almacena los tiempos

de disparo (apertura) y tiempos de recierre y las corrientes que prevalecen cuando ocurre cada disparo y recierre.

- 6] La generación se detiene cuando se presiona <OFF> o cuando se alcanza el tiempo limitado preajustado de generación (MAX TIME). La pantalla muestra:

Tiempo total a OFF	<b>10.00s</b>	<b>RECL.</b>	Número de operaciones
Corriente real	<b>0A</b>	<b>3:OP</b>	

- 7] Si presiona <ENTER> los resultados de prueba serán transferidos a través del puerto serial, ver apéndice 1.
- 8] Presione <ESC> para obtener mayor información en la pantalla.

Tiempo total de rec. <sup>1)</sup>	<b>9.015sTot</b>	<b>3:OP</b>	Corriente a T1
Primer pulso de disparo	<b>985ms T1</b>	<b>39A</b>	

1) Se despliega siempre y cuando la generación continúa hasta bloqueo

- 9] Se puede observar más información en la pantalla girando la perilla <CHANGE>.
- 10] Presione <ON+TIME> para iniciar una nueva prueba.
- 11] Para retornar el ODEN AT a uso normal, presione el botón <APPLICATION> y luego gire la perilla <CHANGE> hasta que aparece en la pantalla "NORMAL USE". Presione <ENTER>.

## 8.6 Probando un seccionalizador

Se puede probar un seccionalizador haciendo los cambios apropiados en los ajustes del ODEN AT. El ODEN AT envía una secuencia preajustada de pulsos de corriente correspondientes a aquellos que se obtendrían de un reconectador automático de acción directa. Después de terminar el ciclo, se almacena y despliega lo siguiente:

- Número de pulsos de corriente hasta bloqueo (número de veces que se interrumpe la corriente).
- Tiempo total acumulado (es decir desde el primero al último disparo del reconectador).
- Tiempos de disparo y recierre.
- La corriente en las primeras cuatro operaciones de disparo.

Previo a la prueba se deben ajustar 4 tiempos diferentes de duración de pulso (T1 - T4) y el tiempo de recierre (R1 - R4).

**Nota** *Después del pulso T4 y R4 se generará un pulso T5 y R5. T5 y R5 son idénticos a T1 y R1. Use la función "MAX TIME" para limitar el número de pulsos.*

- 1] Ajuste la corriente deseada, ver sección 7.3 "Ajustando la corriente deseada" por detalles.
- 2] Presione la opción de menú <APPLICATION>.
- 3] Gire la perilla <CHANGE> hasta que aparezca en la pantalla "SECCIONALIZER", y luego presione <ENTER>.
- 4] Ajuste el tiempo para T1 con la perilla <CHANGE> y presione <ENTER>.
- 5] Ajuste los tiempos para R1, T2, R2 etc. en la misma manera, y presione <APPLICATION>.
- 6] Si prefiere generación de tiempo limitado, active MAX TIME y ajuste el máximo tiempo de generación deseado.
- 7] Presione <ON+TIME> o <MOM ON> para iniciar la prueba.
- 8] La generación se detiene cuando se presiona <OFF>, se libera el botón <MOM ON> o cuando se alcanza el tiempo limitado (MAX TIME).  
La pantalla muestra:

Tiempo total a OFF	<b>10.00s</b>	<b>SECT.</b>	Pulsos hasta bloqueo
Corriente real	<b>0A</b>	<b>2:OP</b>	

**9]** Si presiona <ENTER> los resultados de prueba serán transferidos a través del puerto serial, ver apéndice 1.

**10]** Presione <ESC> para obtener más información.

Tiempo total acc.	<b>9.786Tot</b>	<b>2: OP</b>	Corriente a T1
Duración de pulso T1	<b>214ms T1</b>	<b>38A</b>	

**11]** Desplazar con la perilla para obtener los tiempos para R1, T2, R2 etc.

**12]** Presione <ON+TIME> para iniciar una nueva prueba.

**13]** Para retornar el ODEN AT a uso normal, presione el botón <APPLICATION> y luego gire la perilla <CHANGE> hasta que aparece en la pantalla "NORMAL USE". Presione <ENTER>

## 8.7 Prueba de malla de tierra

El mejor método para probar la integridad de una malla de tierra es el Método de Corriente Alta. Un ODEN AT equipado con una unidad de corriente tipo X es muy adecuado para esta clase de pruebas. La siguiente es una descripción breve de cómo se conducen tales pruebas con el ODEN AT.

Se inyectará una corriente de 300 A entre un electrodo de puesta a tierra de referencia (usualmente el punto de puesta a tierra de un transformador) y la puesta a tierra a probarse.

Un criterio que se debe cumplir antes que se apruebe una malla de tierra es que al menos 50% del total de la corriente inyectada entre los puntos pase a través de la malla de tierra. Es más, la caída de tensión no debe exceder 0.1V/metro.

Conecte la salida que desea usar para medición (la salida de 30 V en una unidad de corriente tipo X por ejemplo) a los puntos de inyección. Luego, en forma adicional, conecte la entrada de voltímetro a los puntos de inyección.

**1]** Ajustes básicos:

OPERATE	OFF
Voltmeter	Active en la opción de menú <V/A METER>
HOLD function	ON

**2]** Ajuste el ODEN AT para generar 300 A, y permita que circule la corriente durante cerca de 3 minutos.

**3]** Luego mida la parte de la corriente que circula a través de la malla de tierra y la parte que procede a través de otras rutas usando un amperímetro de gancho.

**4]** Lea el voltímetro, la caída de tensión no debe exceder de 0,1 V/metro.



## 9

## Búsqueda y solución de problemas

## General

Problema	Causa posible	Remedio
ODEN AT no suministra corriente	Verifique el interruptor de circuito en miniatura F2.	
	Sobrecalentamiento puede haber disparado la protección térmica	La protección térmica se repone por sí mismo automáticamente después que se enfría el ODEN AT
	Circuito interrumpido	Verifique las conexiones al objeto que se está probando. Si se está probando un interruptor, verifique que esté cerrado Verifique la conexión entre la unidad de control y la unidad de corriente Para conexión en serie, verifique que se está usando un cable de conexión serie y que esté conectado apropiadamente
No es posible encender el ODEN AT. La pantalla está oscura	Se ha quemado el fusible F1	Verifique el fusible F1 (ubicado en el lado izquierdo de la unidad de control).
	No existe alimentación	Verifique que el cable de alimentación esté enchufado apropiadamente y existe tensión de alimentación
La generación se detiene inmediatamente o después de medio ciclo	La condición de parada está ajustada a INT y está desconectado F2	Cierre F2
	La condición de parada está ajustada a INT y el circuito de salida está abierto	Cambie la condición de parada o cierre el circuito de salida La condición de parada está ajustada a INT y la corriente de salida es únicamente un porcentaje pequeño del rango de medición del amperímetro 1, ver 11.8.
		Incremente la corriente, disminuya el nivel de INT o use un rango o salida con menor capacidad de corriente. <b>Nota:</b> Conectar las unidades de corriente en serie disminuirá los rangos de medición
No se detiene la generación cuando abre el interruptor	Se necesita calibrar el desplazamiento cero, ver sección 10.2 "Calibración de desplazamiento"	
Valor inesperado en Amperímetro 1	Ajustes inadecuados en el bloque OUTPUT en el panel de control	Seleccione HIGH I si se usa la salida de corriente alta
		Seleccione 0-30/60 V si se usa la salida de corriente baja en una unidad de corriente tipo X.
		Seleccione PARALELAS si las unidades de corriente están conectadas en paralelo o si se tiene únicamente una unidad de corriente conectada
		Seleccione SERIES si las unidades de corriente están conectadas en serie
	Está seleccionado "SERIES" en el bloque OUTPUT y están conectadas unidades de corriente sin uso a la unidad de control	Desconecte unidades de corriente sin uso
	El ODEN AT está ajustado para medición en CD mientras que se genera CA o viceversa (La falla será aprox. 10%)	Seleccione el ajuste adecuado para medición en CD (menú subtema)
El objeto de prueba tiene más impedancia que la esperada	Incremente la tensión aplicada del ODEN AT conectando las unidades en serie o use la salida de corriente baja si se tiene una unidad de corriente tipo X	

Problema	Causa posible	Remedio
Dispara el interruptor de circuito en miniatura F2 o se quema el fusible de alimentación	Corriente alta de pico debido a remanente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1] Desconecte todas las unidades de corriente</li> <li>2] Ajuste la perilla &lt;FINE&gt; en el bloque CURRENT ADJUST a 40 %</li> <li>3] Presione &lt;ON+TIME&gt; y gire la perilla hasta 100% y luego disminuya a 0%.</li> <li>4] Conecte 1 unidad de corriente. No se le debe conectar carga.</li> <li>5] Presione &lt;ON+TIME&gt; y ajuste la perilla &lt;FINE&gt; a 100%.</li> <li>6] Incremente lentamente el ajuste COARSE a su máximo</li> <li>7] Presione &lt;OFF&gt; y ajuste COARSE y FINE a 0.</li> <li>8] Conecte la siguiente unidad de corriente sin ninguna carga conectada y repita el procedimiento del paso 5.</li> </ol> <p><b>Nota:</b> Si el problema aparece en el paso 6, trate con cargar algo de corriente de la unidad. Si el problema aparece en el paso 6 para la segunda y tercera unidad de corriente, proceda únicamente con las unidades de corriente recién agregadas y conectadas.</p>

## Mensajes de error

Se pueden encontrar los siguientes errores en la pantalla:

Mensaje	Causa	Remedio
"Type X curr unit not installed"	Se ha seleccionado 0-30/60 V en OUTPUT a fin de medir corriente de la salida de corriente baja, pero no existe salida de corriente baja en la unidad de corriente.	Cancele el ajuste 0-30/60 V o conecte una unidad de corriente que tenga una salida de corriente baja
"Curr units have diff settings"	En OUTPUT, se ha seleccionado medir corriente de la salida de corriente baja 0-30/60 V cuando los conmutadores en las unidades de corriente están ajustados en forma diferente	Asegúrese que los conmutadores en las unidades de corriente tengan los mismos ajustes.
"Curr units are of diff types"	Se han conectado tipos diferentes de unidades de corriente.	Conecte unidades de corriente del mismo tipo

## Errores de medición

Problema	Causa posible	Remedio
No existe lectura en el voltímetro y amperímetro 2	El instrumento no está activado	Active el instrumento en la opción de menú <V/A-METER> si su lámpara indicadora no está encendida
Se despliega tiempo "0.000s" pero continua la generación	Se cumple la condición de parada pero no se activa AUTO OFF	Presione <RESET> si desea que se despliegue el tiempo de generación
Se despliega " — A o — V"	El tiempo de medición fue demasiado corto, la función HOLD no puede presentar ninguna lectura congelada o no hubo tiempo suficiente para que se seleccione un rango automáticamente	Incremente el tiempo de medición o seleccione un rango fijo
Se despliega " — OFA u OFV"	Las magnitudes de las señales de entrada son demasiado grandes para el rango preajustado fijado o el rango AUTO no tiene tiempo para funcionar apropiadamente para ciclos de alta velocidad. ("OF" = Overflow) (sobre flujo)	Haga una nueva medición o seleccione un rango fijo
Se despliega "AMP2=0A AMP1=0A"	No se puede calcular relación debido a que la medición de corriente es 0	Genere corriente
Se despliega "**** A"	El amperímetro no puede presentar valores medidos para la corriente generada debido a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las unidades de corriente son de tipo diferente.</li> <li>• Unidad de corriente desconocida debido a que no está calibrada.</li> </ul>	Conecte el mismo tipo de unidades de corriente o calibre la unidad de corriente
Tiempo de disparo inesperadamente largo mientras se prueba disparo instantáneo en un interruptor de circuito		Incremente el nivel INT o use rango o salida con mayor capacidad de corriente

# 10 Calibración

## 10.1 General

Se pueden calibrar los niveles cero (desplazamiento) para el amperímetro 1, amperímetro 2 y el voltímetro. El temporizador en ODEN AT es un cristal controlado y no requiere calibración, pero se puede chequear contra un temporizador externo.

Los instrumentos usados para calibración deben tener una precisión alta verificada.

La unidad de control y las unidades de corriente se deben calibrar juntas. Se recomienda que calibre su sistema ODEN AT una vez al año, pero también si se agrega una nueva unidad de corriente a su sistema o si el sistema ha estado expuesto a variaciones extremas en temperatura ambiente.

Con referencia a la calibración de los factores de escala recomendamos que se haga a  $2/3$  del rango de medición o a  $2/3$  de la capacidad más alta de corriente para su sistema ODEN AT (Ver especificaciones de salida en el Capítulo 11).

Se puede, sin embargo, calibrar a otros valores. Si la precisión a un cierto valor es importante se puede calibrar en su lugar a ese valor.

## 10.2 Calibración de desplazamiento

Se calibra el desplazamiento-cero para el amperímetro 1, amperímetro 2 y el voltímetro.

- 1] Asegúrese de que no haya unidades de corriente conectadas a la unidad de control y de que la entrada del amperímetro 2 esté abierta.
- 2] Cortocircuite la entrada del voltímetro (es decir, la tensión debe ser 0 V).
- 3] Pulse el botón <SYSTEM> (SISTEMA).
- 4] Mientras pulsa simultáneamente los botones <ESC> y <INTRO> gire rápidamente el botón <CAMBIAR> en el sentido de las agujas del reloj hasta que «CALIBRATION» (CALIBRACIÓN) aparezca en pantalla. Pulse <INTRO> para confirmar.
- 5] Elija «0 DC OFFSET» y pulse <INTRO>.
- 6] Espere unos segundos hasta que los relés dejen de hacer clic y pulse <INTRO> de nuevo. Ahora se realiza la calibración de desplazamiento de CC.
- 7] Pulse <ESC> dos veces para salir del menú de calibración.
- 8] Desconecte el cable del voltímetro cortocircuitado.

## 10.3 Calibración de factor escala, amperímetro 1

### Factor escala, rango LOW

- 1] Conecte la(s) unidad(es) de corriente a la unidad de control.
- 2] Pulse la opción de menú <AMPERÍMETRO> y cambie el rango a «BAJO» pulsando la tecla «INTRO». Gire el botón MENÚ para seleccionar «Bajo». Pulse «INTRO» para confirmar. A continuación, pulse <AMPERÍMETRO> para salir del menú.
- 3] Conecte un amperímetro de referencia a la salida de corriente. Utilice una derivación de alta corriente.

**Nota** *Si se usa un transformador de corriente, asegúrese que esté colocado por lo menos a 0,5 metros de cualquier curvatura del conductor de corriente. Otros conductores no estarán más cerca de 0,5 metros del transformador de corriente.*

- 4] Pulse <MANTENER> para activar la función de mantenimiento (HOLD). La lámpara del botón MANTENER se encenderá.
- 5] Pulse el botón <MOM ON> y ajuste la corriente con el botón principal a aproximadamente 2/3 de rango bajo (consulte el apartado 11.8 Amperímetro 1). Anote el valor de referencia del instrumento del amperímetro.
- 6] Suelte el botón <MOM ON>.

**Nota** *El indicador del botón <MANTENER> debe parpadear.*

- 7] Pulse la opción de menú SISTEMA.
- 8] Mientras pulsa simultáneamente los botones <ESC> y <INTRO> gire rápidamente el botón <CAMBIAR> en el sentido de las agujas del reloj hasta que «CALIBRATION» (CALIBRACIÓN) aparezca en pantalla. Pulse <INTRO> para confirmar.
- 9] Seleccione «AMPERÍMETRO 1» y pulse <INTRO>.
- 10] Gire el botón <CAMBIAR> hasta que el valor de corriente de la pantalla coincida con el del amperímetro de referencia anotado previamente. Pulse <INTRO> para confirmar la calibración.
- 11] Pulse <ESC> dos veces para salir del menú de calibración.

### Factor de escala, rango HIGH

- 1] Presione la opción de menú <AMMETER> y cambie el rango a "HIGH".
- 2] Presione <ENTER> para confirmar, luego presione <AMMETER> para salir del menú.
- 3] El resto del procedimiento es igual a los pasos 2 - 8 en el rango "LOW".

## 10.4 Factor de escala para la función I/30

- 1] Verifique que esté desactivada la función I/30.
- 2] Active la función HOLD presionando <HOLD> (se encenderá el LED en el botón).
- 3] Pulse el botón <MOM ON> y aumente la corriente con el botón principal. Ajuste la corriente en al menos 2/3 del rango. El LED del botón HOLD comenzará a parpadear.

**Nota** *Anote el valor de corriente para el amperímetro 1 desplegado en la pantalla.*

- 4] Active la función I/30.
- 5] Presione el botón <MOM ON> y manténgalo presionado durante 1 segundo. El LED en el botón HOLD debe empezar a destellar.
- 6] Presione la opción de menú <SYSTEM>.
- 7] Mientras presiona simultáneamente los botones <ESC> y <ENTER> gire rápidamente la perilla <CHANGE> en sentido de las manecillas del reloj hasta que aparezca en la pantalla "CALIBRATION". Presione <ENTER> para confirmar.
- 8] Seleccione "AMMETER 1" y presione <ENTER>. "I/30" se despliega en la esquina superior derecha de la pantalla.
- 9] Gire la perilla <CHANGE> hasta que el valor de corriente en la pantalla coincida con el valor de la medición previa en el paso 3. Presione <ENTER> para confirmar la calibración.
- 10] Pulse «ESC» para salir del menú de calibración.
- 11] Compruebe el valor calibrado. No deberá desviarse más del 7 %.

**Nota** *El propósito de la función I/30 es únicamente para uso de ajuste grueso de corrientes altas y brinda una indicación aproximada.*

## 10.5 Calibración de factor escala, amperímetro 2

### Factor escala, rango 0 – 2 A

- 1] Pulse la opción de menú <MEDIDOR V/A>, seleccione «AMPERÍMETRO 2» con el botón de cambio y pulse <INTRO> dos veces.
- 2] Seleccione el rango «0 – 2 A» con el botón de cambio y pulse <INTRO>. Pulse <MEDIDOR V/A> para salir del menú.
- 3] Conecte una fuente de corriente de CA y un amperímetro de referencia de CA a la entrada de AMMETER 2.
- 4] Ajuste la corriente de la fuente de corriente de CA a 1.3 A (2/3 del rango pleno).
- 5] Active la función HOLD.
- 6] Pulse el botón <MOM ON> y manténgalo pulsado durante un segundo. El botón HOLD debería comenzar a parpadear. Anote el resultado del amperímetro de referencia.
- 7] Presione la opción de menú <SYSTEM>.
- 8] Mientras presiona simultáneamente los botones <ESC> y <ENTER> gire rápidamente la perilla <CHANGE> en sentido de las manecillas del reloj hasta que aparezca en la pantalla "CALIBRATION". Presione <ENTER> para confirmar.
- 9] Elija «AMPERÍMETRO 2» con el botón de cambio y pulse <INTRO>.
- 10] Gire la perilla <CHANGE> hasta que el valor de corriente en la pantalla coincida con el amperímetro de referencia. Presione <ENTER> para confirmar la calibración.
- 11] Pulse «ESC» dos veces para salir del menú de calibración.

### Factor de escala, rango 0 – 20 A

- 1] Pulse la opción de menú <MEDIDOR V/A>, seleccione «AMPERÍMETRO 2» y pulse <INTRO> dos veces.
- 2] Seleccione el rango «0 – 20 A» con el botón de cambio y pulse <INTRO>. Pulse <MEDIDOR V/A> para salir del menú.
- 3] El resto del procedimiento es igual al del rango 0 – 2A, siga los pasos 3 a 10. Calibre a 13 A (2/3 del rango pleno).

## 10.6 Calibración de factor de escala, voltímetro

### Factor de escala, rango 0 – 0,2 V

- 1] Pulse la opción de menú <MEDIDOR V/A>, seleccione «VOLTÍMETRO» y pulse <INTRO> dos veces.
- 2] Seleccione el rango «0 – 0,2 V» con el botón de cambio y pulse <INTRO>. Pulse <MEDIDOR V/A> para salir del menú.
- 3] Conecte una fuente de tensión de CD y un voltímetro de referencia de CD a la entrada VOLTMETER.
- 4] Ajuste la tensión de la fuente de tensión de CD a cerca de 0,133 V (2/3 del rango pleno).
- 5] Active la función HOLD.
- 6] Presione el botón <MOM ON> y manténgalo presionado durante 1 segundo. El LED en el botón HOLD debe empezar a destellar. Anote el valor del voltímetro de referencia.
- 7] Presione la opción de menú <SYSTEM>.
- 8] Mientras presiona simultáneamente los botones <ESC> y <ENTER> gire rápidamente la perilla <CHANGE> en sentido de las manecillas del reloj hasta que aparezca en la pantalla "CALIBRATION". Presione <ENTER> para confirmar.
- 9] Escoja "VOLTMETER" y presione <ENTER>.
- 10] Gire el botón <CAMBIAR> hasta que el valor de la tensión de la pantalla coincida con el del voltaje de referencia. Presione <ENTER> para confirmar la calibración.
- 11] Pulse «ESC» dos veces para salir del menú de calibración.

### Factor de escala, rangos 0 – 2 V, 0 – 20 V y 0 – 200 V

- 1] Pulse la opción de menú <MEDIDOR V/A>, seleccione «VOLTÍMETRO» y pulse <INTRO> dos veces.
- 2] Seleccione el rango que debe calibrarse (0 – 2 V, 0 – 20 V o 0 – 200 V) con el botón de cambio y pulse <INTRO>. Presione <V/A METER> para salir del menú.
- 3] El resto del proceso es igual que para el rango 0 – 0,2 V, siga los pasos 3 a 11. Calibre a cerca de 2/3 del rango pleno; 1,333 V para el rango 0 – 2 V, 13,33 V para el rango 0 – 20 V y 133,3 V para el rango 0 – 200 V.

## 10.7 Reponer a valores de calibración preajustados (normalizados)

En lugar de una calibración regular se puede activar una función de reponer que ajustará los valores de calibración a un juego de valores preajustados y normalizados. Esto brindará una precisión de cerca del 1%. La reposición nunca puede reemplazar una calibración regular donde se usa un instrumento de referencia preciso y verificable, pero es un método rápido y simple de resolver el problema de no tener en absoluto valores de calibración. La reposición siempre debe ser complementada por una calibración de desplazamiento-cero, que es parte del procedimiento regular de calibración.

Es posible combinar reposición y calibración; primero ejecute una reposición y luego calibre los rangos para los cuales están disponibles los instrumentos y fuentes requeridas. Los rangos que no se pueden calibrar usarán entonces los valores de calibración estándar.

**Nota** *Cuando se ejecuta una reposición, TODOS los ajustes, valores y parámetros se ajustarán a valores preajustados por defecto. Esto implica además los ajustes almacenados en las memorias del ODEN AT, que se perderán si se ejecuta una reposición.*

### Ejecutando una reposición

- 1] Presione el botón <RESET> mientras el ODEN AT está encendido.

# 11 Especificaciones

## 11.1 General

### Especificaciones ODEN AT

Las especificaciones son válidas para una temperatura ambiente de +25°C y tensión nominal de entrada. Las especificaciones están sujetas a cambio sin más aviso

### Designación del sistema

Un sistema ODEN AT consiste de una unidad de control y una, dos o tres unidades de corriente. Existen tres versiones diferentes de las unidades de corriente: Unidad S (estándar), Unidad X (Salida extra 30/60 V) y Unidad H (corriente alta). La designación del sistema indica el número y versión de las unidades de corriente incluidas.

#### Ejemplo:

ODEN AT/2X

2 = Número de unidades de corriente

X = Versión de unidad de corriente (S, X o H)

### Environment

**Campo de aplicación** El instrumento está diseñado para uso en subestaciones y ambientes industriales de media tensión

#### Temperatura

Operación 0°C a +50°C

Almacenamiento y transporte -25°C a +55°C

#### Humedad

5% – 95% RH, sin condensación,

### Marca CE

**EMC** 2004/108/EC

**LVD** 2006/95/EC

### General

**Alimentación** 240/400 V CA, 50/60 Hz  
480 V CA / 60 Hz

**Entrada de alimentación** IEC 60309-2, 63 A

**Corriente de entrada** Corriente de salida x tensión de circuito abierto / tensión de entrada

**Protección** El transformador de salida tiene protección térmica incorporada y el lado primario está protegido con un interruptor de circuito en miniatura

#### Dimensiones

Unidad de control AT 570 x 310 x 230 mm

Unidad de corriente S, X H 570 x 310 x 155 mm

Completo con carro 690 x 350 x 860 mm

#### Peso

Unidad de control AT 25 kg

Unidad de corriente S 42 kg

Unidad de corriente X 45 kg

Unidad de corriente H 49 kg

#### Pantalla

LCD

**Idiomas disponibles** Inglés, Alemán, francés, Español, Sueco,

### Sección de medición

#### Amperímetros

**Método de medición** CA, verdadero RMS

**Inexactitud** 1% de rango  $\pm 1$  dígito

#### Amperímetro 1 Rango alto/bajo

**Rangos** Unidad de corriente S 0 – 4800 A / 0 – 15 kA  
Unidad de corriente H 0 – 9600 A / 0 – 30 kA  
Unidad de corriente X 0 – 960 A / 0 – 3 kA  
Lo anterior es válido para una unidad de corriente o unidades en paralelo; para obtener más información, consulte la sección "11.8 Ammeter 1 95" en la página 5

#### Amperímetro 2 Rango alto/bajo

**Rangos** 0 – 2,000 A / 0 – 20,00 A

#### Voltímetro

**Método de medición** CA, verdadero RMS

**Resolution** 0 – 9,999 V

10,00 – 99,99 V

100,0 – 200,0 V

**Inexactitud** 1% of range  $\pm 1$  digit

**Resistencia de entrada (Rin)** 240 k $\Omega$  (rango 0 – 200 V)

24 k $\Omega$  (otros rangos)

**Resistencia dieléctrica** 2,5 kV

#### Temporizador

**Presentación** En segundos, ciclos de la alimentación u horas y minutos

**Rangos** 0,000 – 99999,9 s

0 – 9999 ciclos

0,001s – 99 h 59 min

**Inexactitud**  $\pm$  (1 dígito + 0,01% del valor),  
Para la condición de parada en modo INT se debe agregar 1 ms al error de medición especificado

#### Entrada de parada

**Tensión máxima de entrada** 250 VCA / 275 VCD

#### Angulo de fase

**Rango** 0 – 359°

**Resolución** 1°

**Inexactitud**  $\pm 2^\circ$  (Para lecturas de tensión y corriente que son mayores que 10% del rango seleccionado)

### Z, P, R, X, S, Q y factor de potencia (cos $\phi$ )

Para estas mediciones se calcula el resultado usando 2 o 3 ítems. La precisión depende de los errores para los ítems incluidos (U, I y algunas veces  $\phi$ ).

#### Imax

Almacena valores más altos de corriente que existen  $\geq 100$  ms

#### INT-level (nivel de INT)

El umbral indica que se interrumpe la corriente, se puede ajustar a 0,7 o 2,1% del rango del Amperímetro 1

Para estas mediciones, el resultado se calcula utilizando U, I y a veces "7.1 General 40" en la página 4.

## 11.2 Especificaciones de salida para sistemas ODEN AT a 240 V a 50 Hz

Las especificaciones son válidas a tensión nominal de entrada y temperatura ambiente de +25°C, (77°F) y con ajuste de corriente de 100%. Los tiempos especificados se refieren al tiempo máximo de carga durante un periodo de una carga, no son válidos durante uso repetido.



### Importante

El exceder las corrientes y tiempos de carga especificados causaría daño al equipo.

La tensión de salida especificada es la tensión en los terminales de salida. No se incluye la caída de tensión en los cables de corriente y conexiones entre unidades de corriente en serie. Tensión de entrada nominal: 240 VCA.

ODEN AT/1S (240 V)		
OUTPUT HIGH I		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	6,0	Continuos
1000	5,3	Continuos
2000	4,6	3 min
3000	3,9	1 min
4000	3,2	40 seg
5000	2,5	30 seg
6000	2,0	20 seg
7000	1,3	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/40 (aproximado)		

ODEN AT/2S (240 V)		
OUTPUT HIGH I – Unidades en PARALELAS		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	6,0	Continuos
1000	5,6	Continuos
2000	5,3	Continuos
3000	5,0	8 min
4000	4,6	2 min
6000	3,9	60 seg
8000	3,2	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/40 (aproximado)		
OUTPUT HIGH I – Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	12,0	Continuos
1000	10,5	Continuos
2000	9,0	3 min
3000	7,6	1 min
4000	6,0	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/20 (aproximado)		

ODEN AT/3S (240 V)		
OUTPUT HIGH I – Unidades conectadas en PARALELAS		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	6,0	Continuos
1000	5,8	Continuos
2000	5,5	Continuos
2500	5,4	Continuos
4000	5,1	8 min
6000	4,6	2 min
8000	4,2	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/40		
OUTPUT HIGH I – Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	18,0	Continuos
840	16,1	Continuos
1000	15,9	30 min
2000	13,7	2 min
2600	12,4	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/13 (aproximado)		

<b>ODEN AT/1X (240 V)</b>		
<b>OUTPUT HIGH I</b>	Ver sección 11.2 ODEN AT/1S (240 V)	
<b>OUTPUT 0 – 30 V/60 V – Conmutador en posición: 0 – 30 V</b>		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	30	Continuos
160	27	Continuos
300	25	3 min
600	21	12 seg
1200	8	2 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/8 (aproximado)		
<b>OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 60 V</b>		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	60	Continuos
80	55	Continuos
150	50	3 min
300	40	12 seg
600	17	2 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/4 (aproximado)		

<b>ODEN AT/2X (240 V)</b>		
<b>OUTPUT HIGH I</b>	Ver sección 11.2 ODEN AT/2S (240 V)	
<b>OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 30 V</b>		
<b>Unidades en PARALELAS</b>		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	30	Continuos
320	28	Continuos
600	25	3 min
1200	20	12 seg
1600	17	2 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/8 (aproximado)		
<b>OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 30 V</b>		
<b>Unidades en SERIES</b>		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	60	Continuos
160	54	Continuos
300	50	3 min
600	40	12 seg
800	33	2 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/4 (aproximado)		
<b>OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0– 60 V</b>		
<b>Unidades en SERIES</b>		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	120	Continuos
80	110	Continuos
150	100	3 min
300	82	12 seg
400	67	1 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/2 (aproximado)		

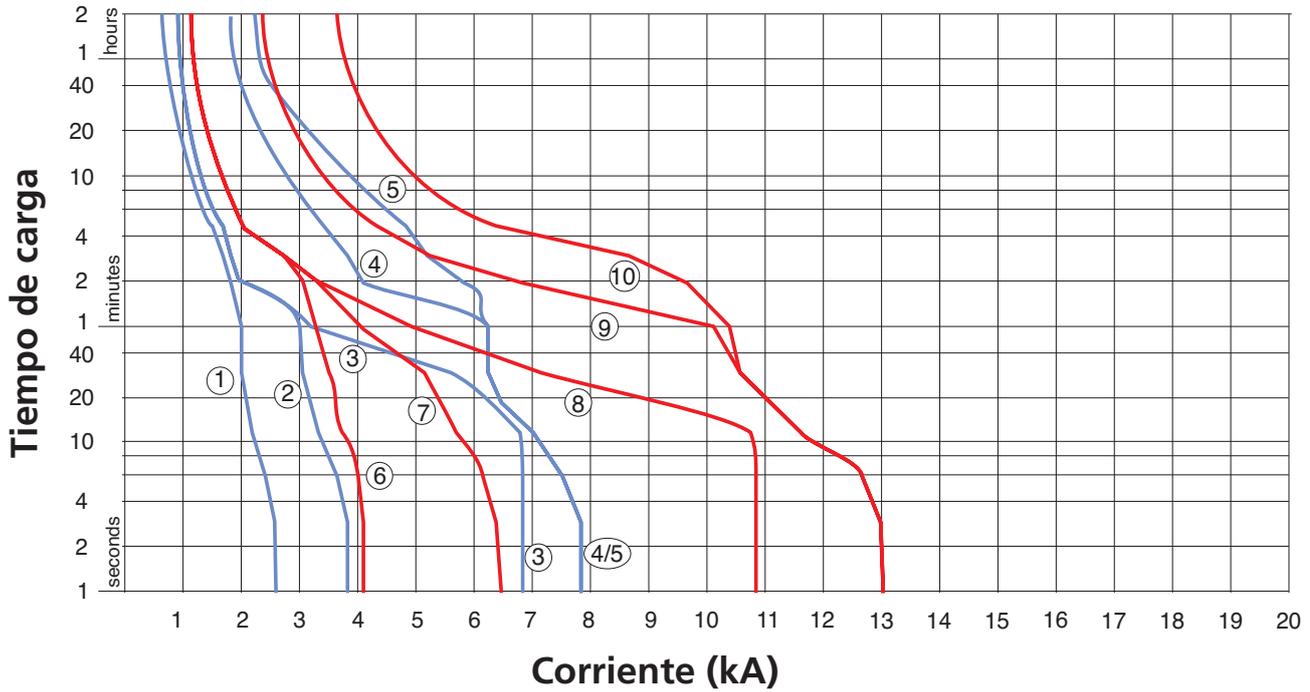
<b>ODEN AT/3X (240 V)</b>		
OUTPUT HIGH I	Ver sección 11.2 ODEN AT/3S (240 V)	
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 30 V		
Unidades en PARALELAS		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	30	Continuos
480	27	Continuos
600	26	4 min
1200	23	1 min
1600	21	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/8 (aproximado)		
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 30 V		
Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	90	Continuos
160	82	Continuos
300	75	3 min
520	65	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/2.7 (aproximado)		
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 60 V		
Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	180	Continuos
80	165	Continuos
150	150	3 min
260	125	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/1.3 (aproximado)		

<b>ODEN AT/1H (240 V)</b>		
OUTPUT HIGH I		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	3,6	Continuos
1000	3,4	Continuos
1250	3,4	Continuos
2000	3,2	5 min
3000	3,0	2 min
4000	2,8	1 min 30 seg
5000	2,6	1 min
6000	2,4	40 seg
8000	1,9	20 seg
10000	1,5	12 seg
11000	1,3	5 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/66 (aproximado)		

<b>ODEN AT/2H (240 V)</b>		
OUTPUT HIGH I – Unidades en PARALELAS		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	3,6	Continuos
2000	3,4	Continuos
2500	3,4	Continuos
4000	3,2	5 min
6000	3,0	2 min
8000	2,8	1 min 30 seg
10000	2,6	1 min
13000	2,2	2 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/66 (aproximado)		
OUTPUT HIGH I – Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	7,2	Continuos
1250	6,7	Continuos
2000	6,3	5 min
3000	5,9	2 min
4000	5,4	1 min
6500	4,4	5 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/33 (aproximado)		

<b>ODEN AT/3H (240 V)</b>		
OUTPUT HIGH I – Unidades en PARALELAS		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	3,6	Continuos
2000	3,5	Continuos
3800	3,4	Continuos
6000	3,2	5 min
8000	3,1	3 min
10000	2,9	1 min 30 seg
13000	2,7	2 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/66 (aproximado)		
OUTPUT HIGH I – Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	10,7	Continuos
1250	10,0	Continuos
2000	9,5	5 min
3000	8,7	2 min
4300	7,8	2 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/22 (aproximado)		

## 11.3 Las curvas de carga ODEN AT sistemas de 240 V

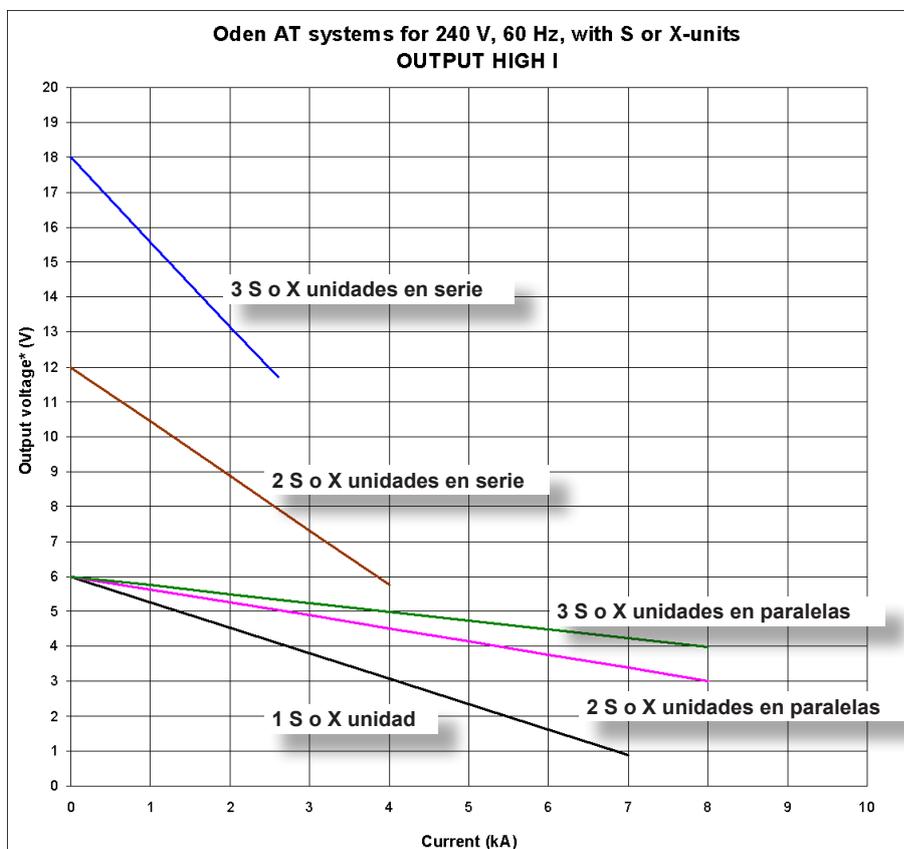
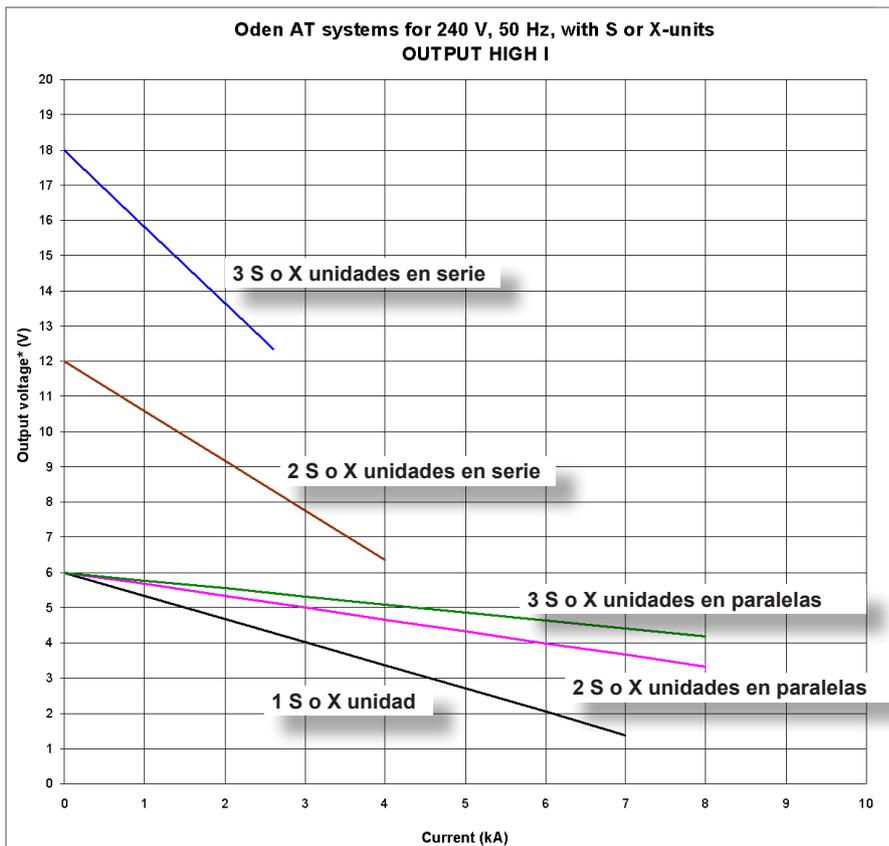


### OUTPUT HIGH I ODEN AT sistemas de 240 V en 50/60 Hz operación

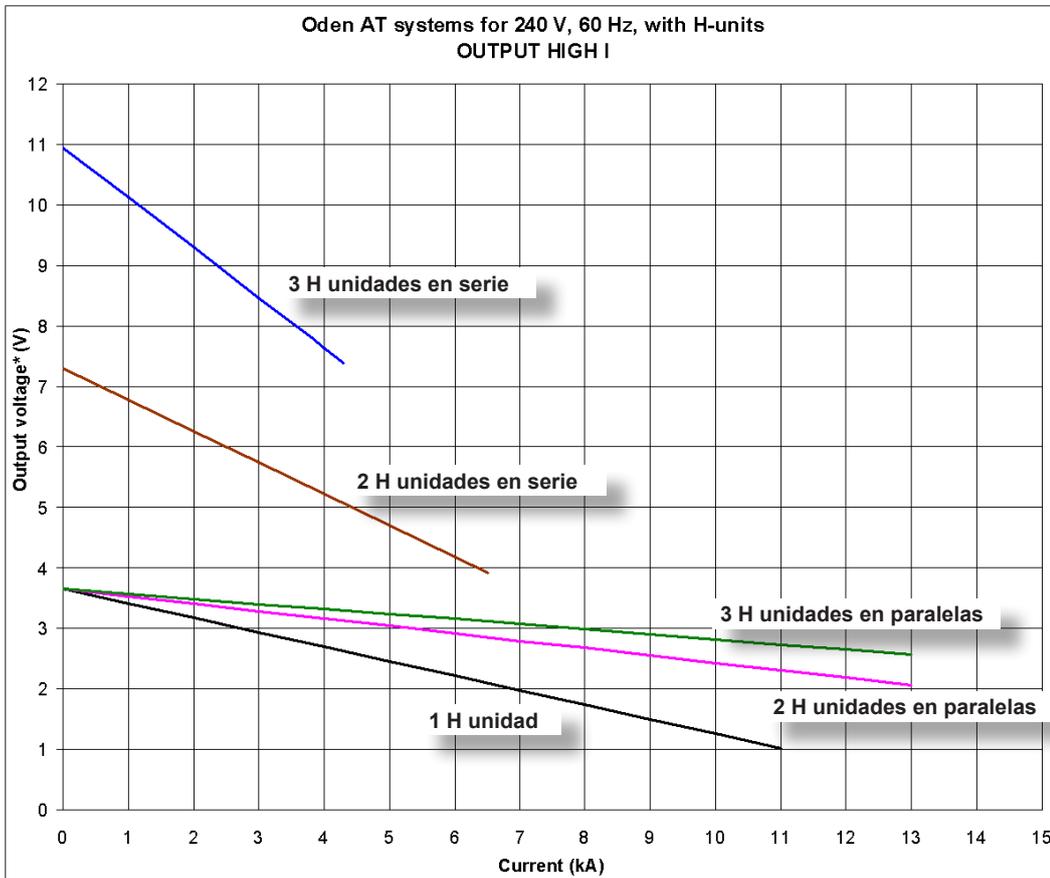
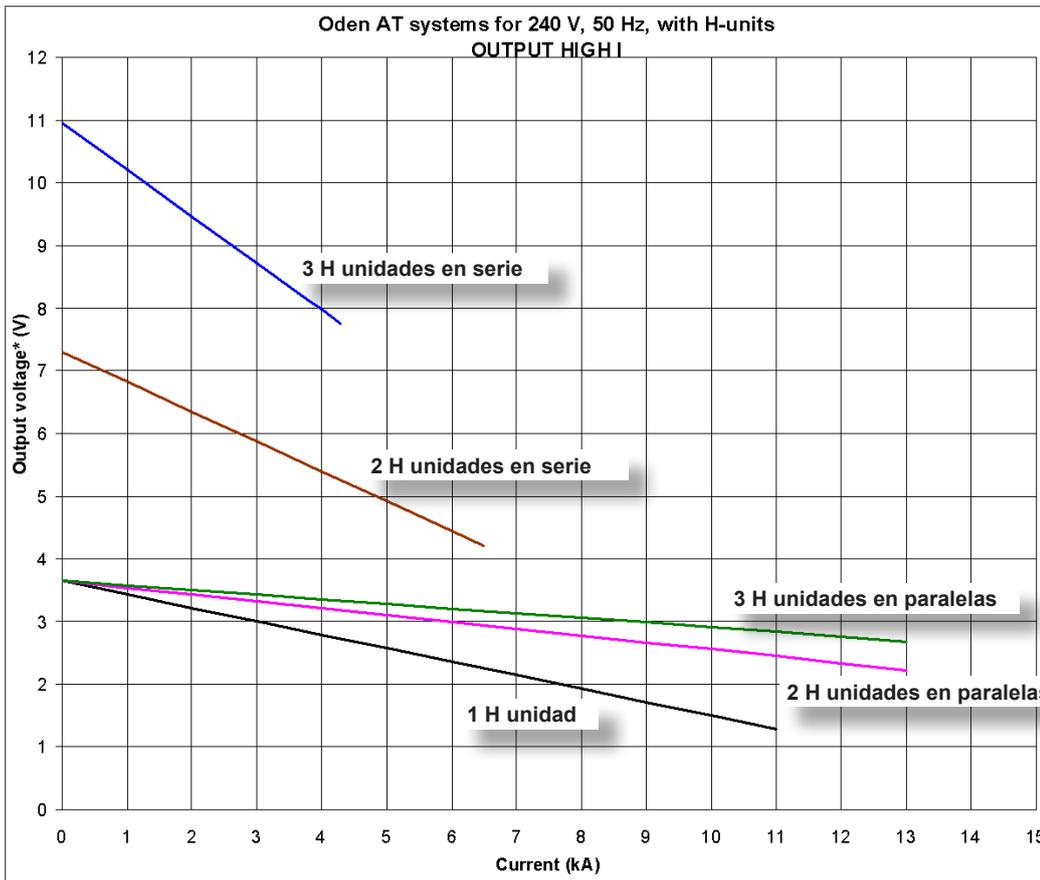
ODEN AT/3S, unidades en SERIES	1
ODEN AT/2S, unidades en SERIES	2
ODEN AT/1S	3
ODEN AT/2S, unidades en PARALELAS	4
ODEN AT/3S, unidades en PARALELAS	5
ODEN AT/3H, unidades en SERIES	6
ODEN AT/2H, unidades en SERIES	7
ODEN AT/1H	8
ODEN AT/2H, unidades en PARALELAS	9
ODEN AT/3H, unidades en PARALELAS	10

**Nota** *Las curvas para los sistemas con unidades de tipo S son también válidas para los sistemas equipados con unidades de tipo X.*

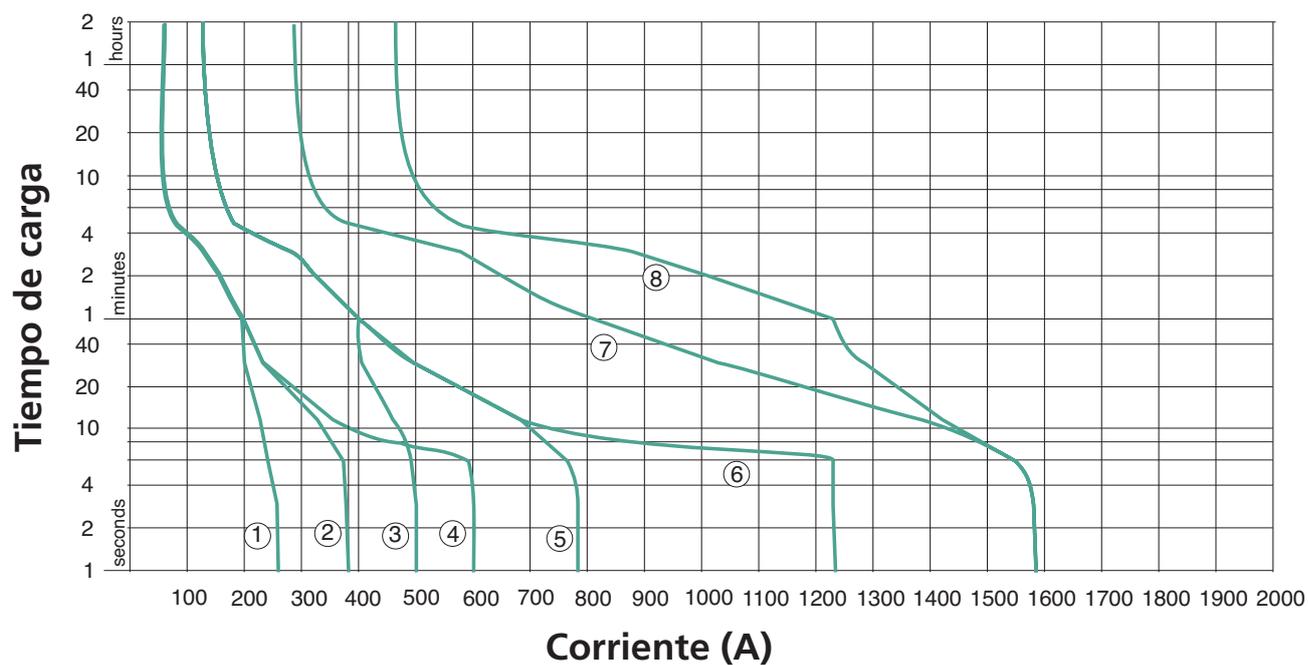
## OUTPUT HIGH I, ODEN AT sistemas de 240 V



\* Tensión entre los terminales de salida.

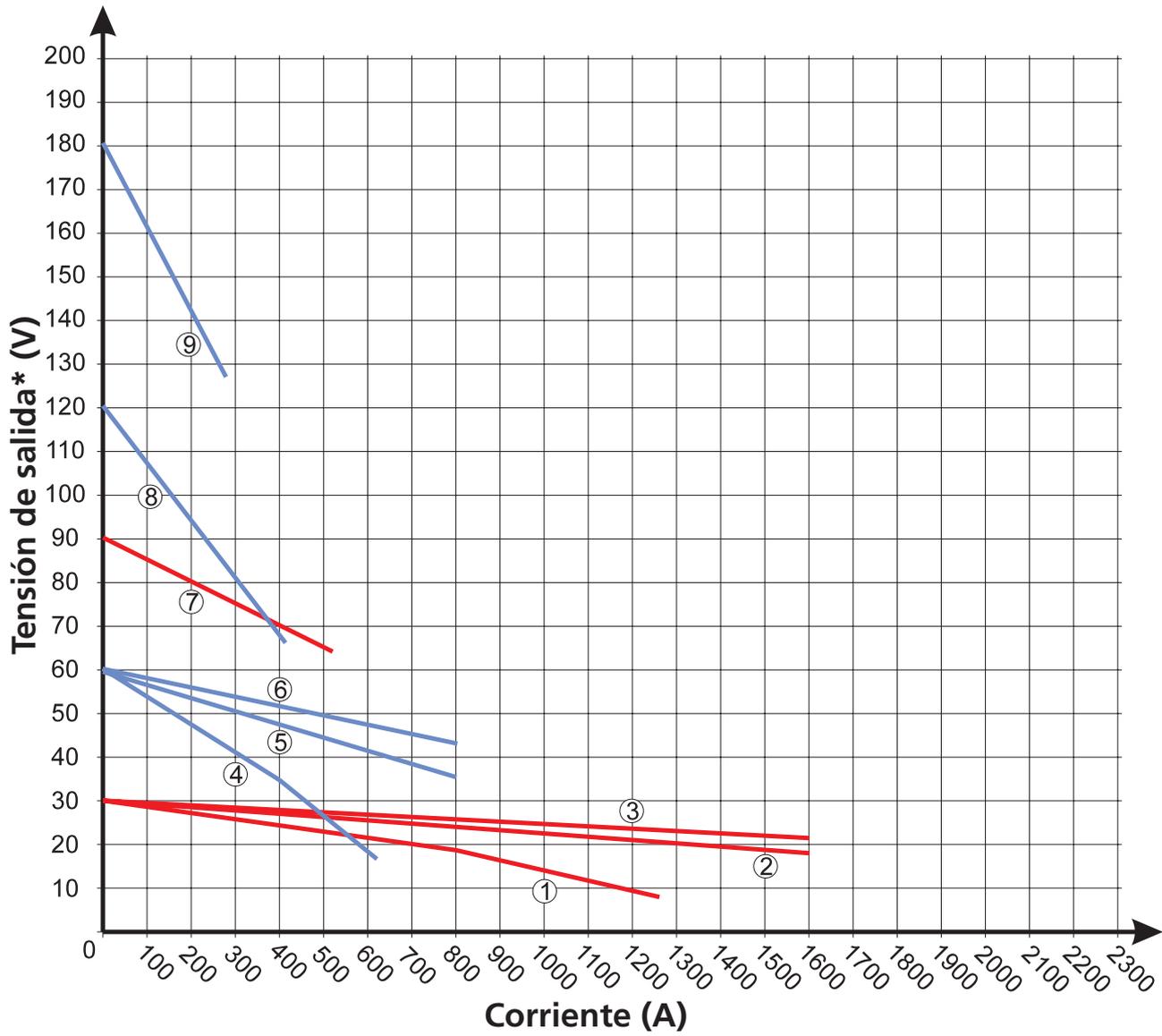


\* Tensión entre los terminales de salida.

**OUTPUT 0-30V/60V****ODEN AT sistemas de 240 V en 50/60 Hz operación**

ODEN AT/3X	60 V, SERIES	1
ODEN AT/2X	60 V, SERIES	2
ODEN AT/3X	30 V, SERIES	3
ODEN AT/1X	60 V rango	4
ODEN AT/2X	30 V, SERIES	5
ODEN AT/1X	30 V rango	6
ODEN AT/2X	30 V, PARALELAS	7
ODEN AT/3X	30 V, PARALELAS	8

**OUTPUT 0-30V/60V****ODEN AT sistemas de 240 V en 50 Hz operación**



ODEN AT/1X	30 V rango	1
ODEN AT/2X	30 V, PARALELAS	2
ODEN AT/3X	30 V, PARALELAS	3
ODEN AT/1X	60 V rango	4
ODEN AT/2X	30 V, SERIES	5
ODEN AT/3X	60 V, PARALELAS	6
ODEN AT/3X	30 V, SERIES	7
ODEN AT/2X	60 V, SERIES	8
ODEN AT/3X	60 V, SERIES	9

\* Tensión entre los terminales de salida.

## 11.4 Especificaciones de salida para sistemas ODEN AT a 400 V a 50 Hz

Las especificaciones son válidas a tensión nominal de entrada y temperatura ambiente de +25°C, (77°F) y con ajuste de corriente de 100%. Los tiempos especificados se refieren al tiempo máximo de carga durante un periodo de una carga, no son válidos durante uso repetido.



### Importante

El exceder las corrientes y tiempos de carga especificados causaría daño al equipo.

La tensión de salida especificada es la tensión en los terminales de salida. No se incluye la caída de tensión en los cables de corriente y conexiones entre unidades de corriente en serie. Tensión de entrada nominal: 400 V CA.

<b>ODEN AT/1S (400 V)</b>		
<b>OUTPUT HIGH I</b>		
<b>Salida (A)</b>	<b>Tensión (V)</b>	<b>Tiempo encendido</b>
0	6,0	Continuos
1000	5,3	Continuos
2000	4,6	3 min
3000	3,9	1 min
4000	3,2	40 seg
5000	2,5	30 seg
6000	2,0	20 seg
7000	1,3	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/66 (aproximado)		

<b>ODEN AT/2S (400 V)</b>		
<b>OUTPUT HIGH I - Unidades en PARALELAS</b>		
<b>Salida (A)</b>	<b>Tensión (V)</b>	<b>Tiempo encendido</b>
0	6,0	Continuos
1000	5,6	Continuos
1900	5,3	Continuos
3000	5,0	10 min
4000	4,6	3 min
6000	3,9	30 seg
8000	3,2	10 seg
10000	2,7	6 seg
13000	1,6	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/66 (aproximado)		
<b>OUTPUT HIGH I - Unidades en SERIES</b>		
<b>Salida (A)</b>	<b>Tensión (V)</b>	<b>Tiempo encendido</b>
0	12,0	Continuos
900	10,6	Continuos
2000	9,0	3 min
3000	7,6	30 seg
4000	6,0	10 seg
6000	3,1	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/33 (aproximado)		

<b>ODEN AT/3S (400 V)</b>		
<b>OUTPUT HIGH I - Unidades en PARALELAS</b>		
<b>Salida (A)</b>	<b>Tensión (V)</b>	<b>Tiempo encendido</b>
0	6,0	Continuos
1000	5,8	Continuos
1900	5,5	Continuos
3000	5,3	10 min
4000	5,1	3 min
6000	4,6	30 seg
8000	4,2	10 seg
10000	3,7	6 seg
13000	3,2	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/66 (aproximado)		
<b>OUTPUT HIGH I - Unidades en SERIES</b>		
<b>Salida (A)</b>	<b>Tensión (V)</b>	<b>Tiempo encendido</b>
0	18,0	Continuos
600	16,8	Continuos
1000	15,9	30 min
2000	13,7	40 seg
3000	11,5	8 seg
4400	9,4	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/22 (aproximado)		

<b>ODEN AT/1X (400 V)</b>		
<b>OUTPUT HIGH I</b>	Ver sección 11.4. ODEN AT/1S (400 V)	
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 30 V		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	30	Continuos
160	27	Continuos
300	25	3 min
600	21	12 seg
800	17	8 seg
1200	8	2 seg
Input current: Output current/13 (approximate)		
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 60 V		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	60	Continuos
80	55	Continuos
150	50	3 min
300	40	12 seg
400	33	8 seg
600	17	2 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/6.7 (aproximado)		

<b>ODEN AT/2X (400 V)</b>		
<b>OUTPUT HIGH I</b>	Ver sección 11.4. ODEN AT/2S (400 V)	
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 30 V		
Unidades en PARALELAS		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	30	Continuos
320	28	Continuos
600	25	3 min
1200	20	15 seg
1600	17	8 seg
2000	12	5 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/13 (aproximado)		
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 30 V		
Unidades en SERIES		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	60	Continuos
160	54	Continuos
300	50	3 min
600	40	12 seg
800	33	8 seg
1200	17	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/6.7 (aproximado)		
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 60 V		
Unidades en SERIES		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	120	Continuos
80	110	Continuos
150	100	3 min
300	82	12 seg
400	67	8 seg
600	37	2 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/3.3 (aproximado)		

<b>ODEN AT/3X (400 V)</b>		
OUTPUT HIGH I	Ver sección 11.4 ODEN AT/3S (400 V)	
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 30 V		
Unidades en PARALELAS		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	30	Continuos
380	27	Continuos
600	26	4 min
1200	23	30 seg
1600	21	10 seg
2000	19	5 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/13 (aproximado)		
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 30 V		
Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	90	Continuos
120	84	Continuos
300	75	1 min 30 seg
500	66	12 seg
700	56	5 seg
880	51	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/4.5 (aproximado)		
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 60 V		
Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	180	Continuos
60	168	Continuos
145	152	3 min
200	142	30sec
300	122	8 seg
440	104	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/2.2 (aproximado)		

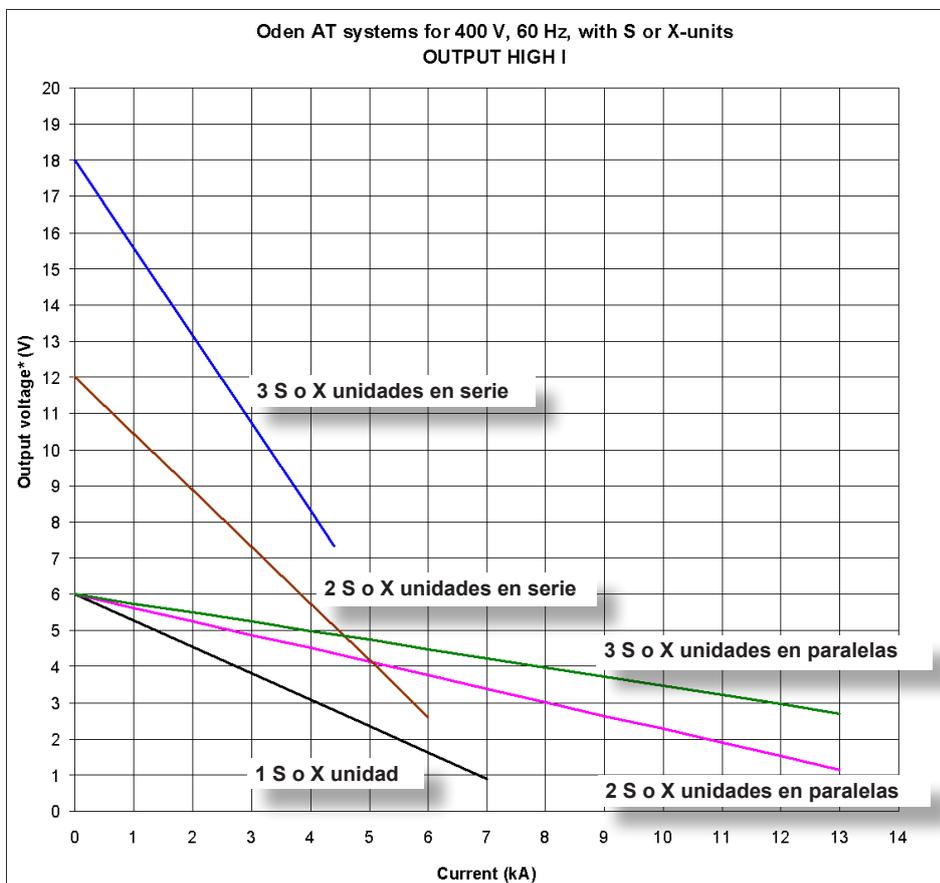
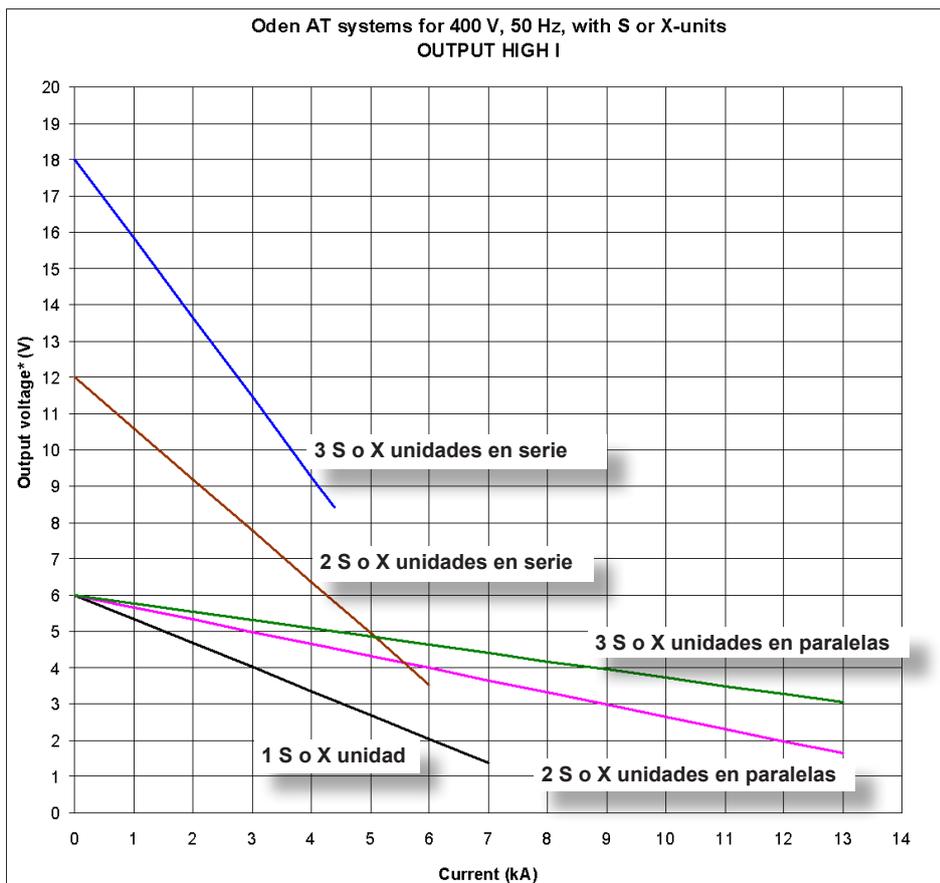
<b>ODEN AT/1H (400 V)</b>		
OUTPUT HIGH I		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	3,6	Continuos
1000	3,4	Continuos
1250	3,4	Continuos
2000	3,2	5 min
3000	3,0	2 min
4000	2,8	1 min 30 seg
5000	2,6	1 min
6000	2,4	40 seg
8000	1,9	20 seg
10000	1,5	12 seg
11000	1,3	5 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/110 (aproximado)		

<b>ODEN AT/2H (400 V)</b>		
OUTPUT HIGH I - Unidades en PARALELAS		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	3,6	Continuos
2000	3,4	Continuos
2500	3,4	Continuos
4000	3,2	5 min
6000	3,0	2 min
8000	2,8	1 min 30 seg
10000	2,6	1 min
13000	2,2	20 seg
17000	1,8	10 seg
21000	1,4	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/110 (aproximado)		
OUTPUT HIGH I - Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	7,2	Continuos
1250	6,7	Continuos
2000	6,3	5 min
3000	5,9	2 min
4000	5,4	1 min 30 seg
6000	4,5	30 seg
8000	3,5	10 seg
10900	2,5	5 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/55 (aproximado)		

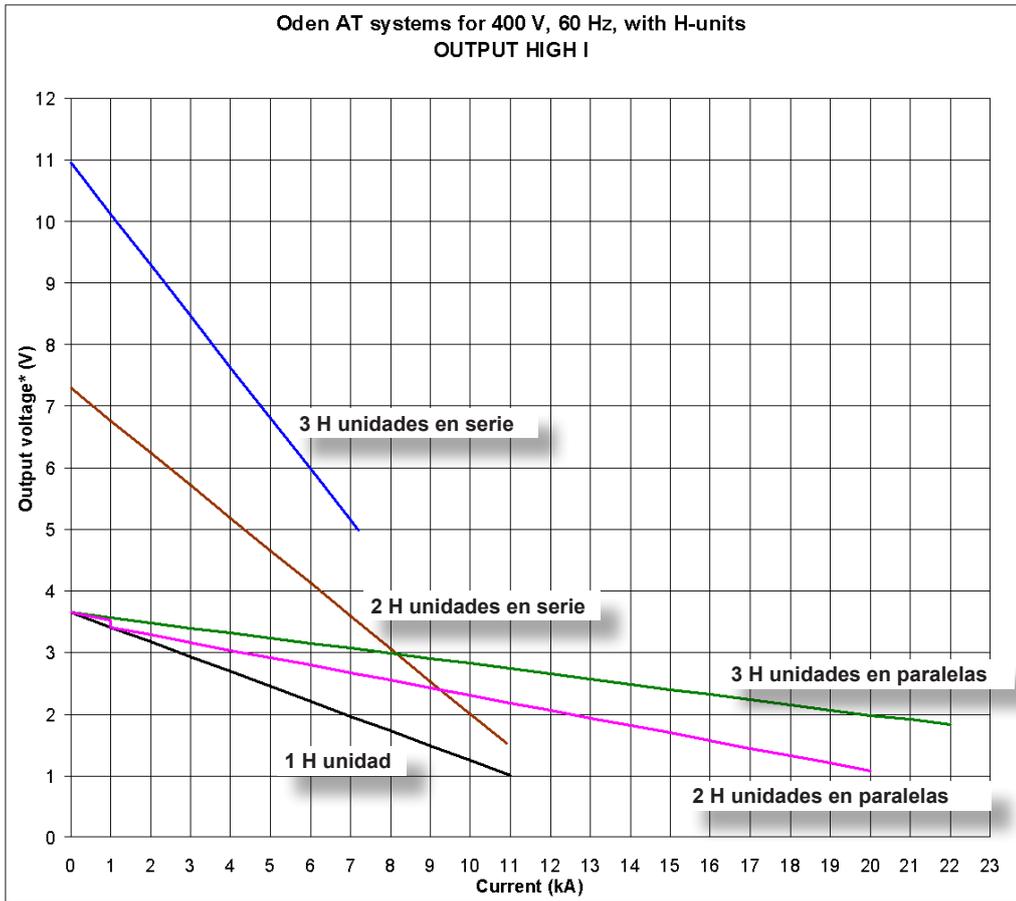
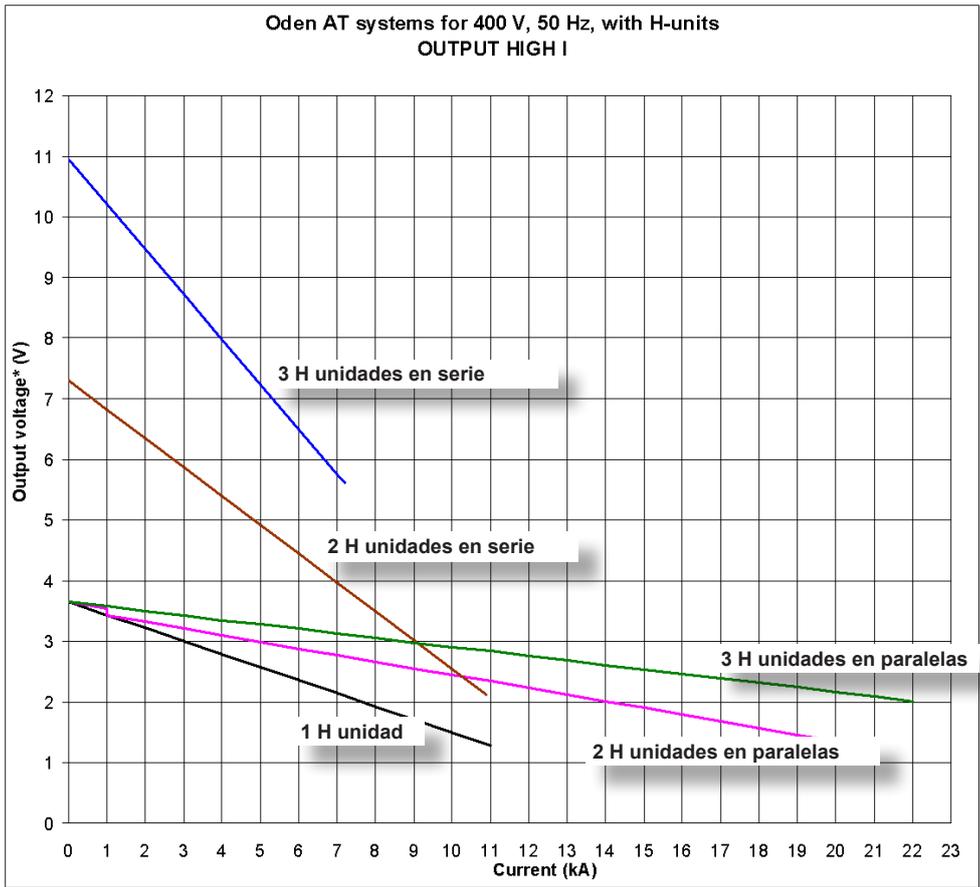
<b>ODEN AT/3H (400V)</b>		
OUTPUT HIGH I - Unidades en PARALELAS		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	3,6	Continuos
2000	3,5	Continuos
3800	3,4	Continuos
6000	3,2	5 min
8000	3,1	2 min
10000	3,0	1 min
13000	2,7	20 seg
17000	2,4	10 seg
21000	2,1	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/110 (aproximado)		
OUTPUT HIGH I - Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	11,0	Continuos
1250	10,0	Continuos
2000	9,5	5 min
3000	8,7	2 min
4000	8,0	30 seg
5000	7,2	10 seg
6000	6,5	8 seg
7200	5,8	5 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/37 (aproximado)		



## OUTPUT HIGH I, ODEN AT sistemas de 400 V

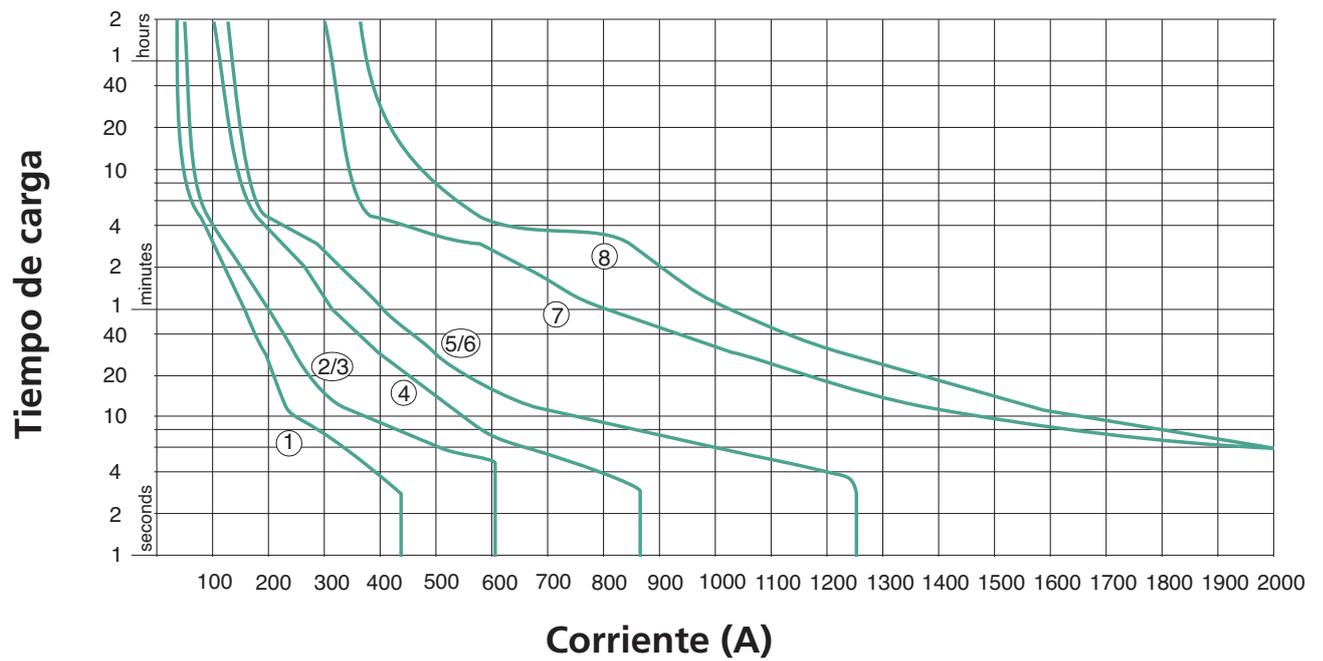


\* Tensión entre los terminales de salida.



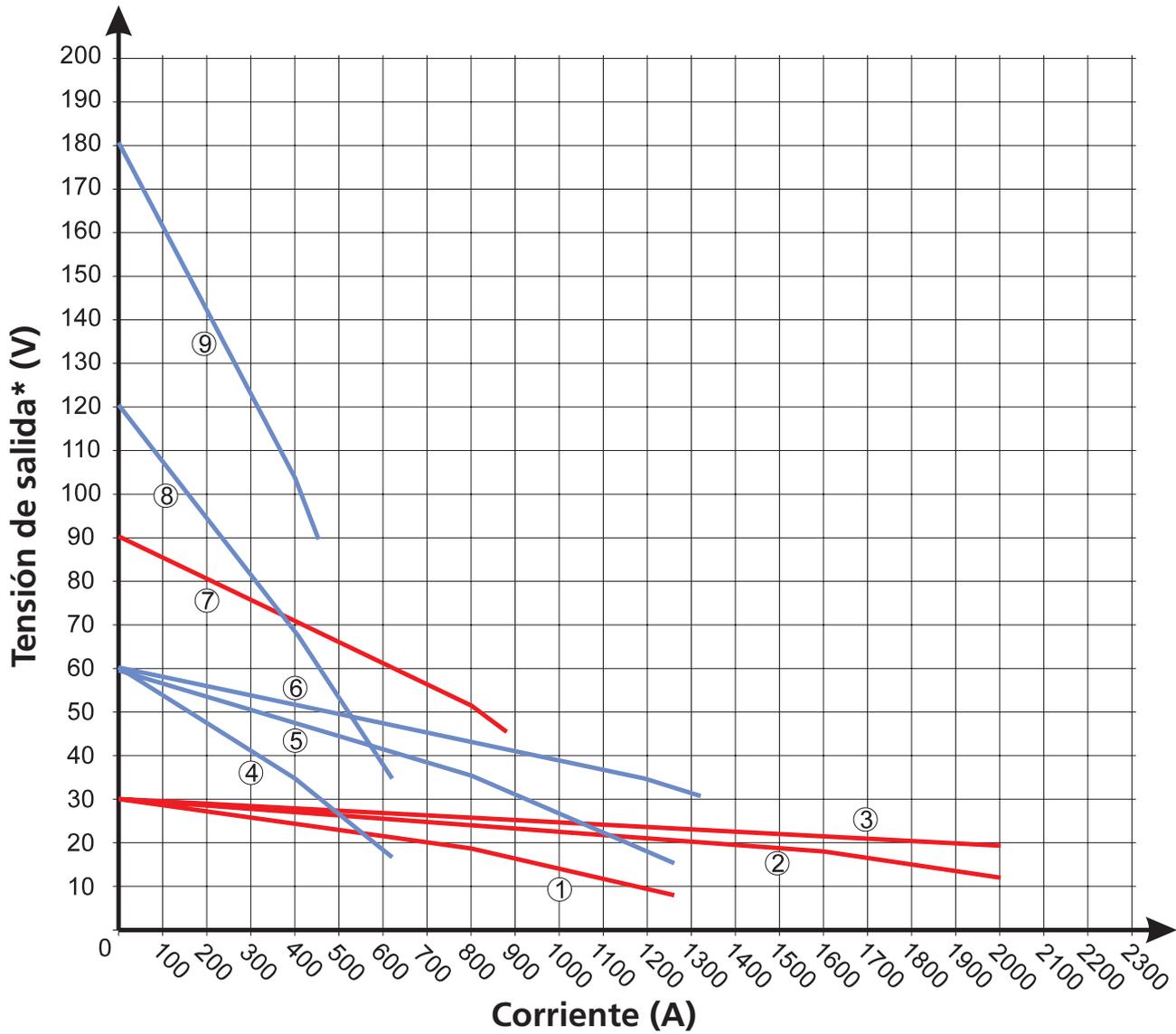
\* Tensión entre los terminales de salida.

## OUTPUT 0 – 30 V/60 V ODEN AT sistemas de 400 V 50 Hz



ODEN AT/3X	60 V, SERIES	1
ODEN AT/2X	60 V, SERIES	2
ODEN AT/1X	60 V range	3
ODEN AT/3X	30 V, SERIES	4
ODEN AT/2X	30 V, SERIES	5
ODEN AT/1X	30 V range	6
ODEN AT/2X	30 V, PARALELAS	7
ODEN AT/3X	30 V, PARALELAS	8

**OUTPUT 0 – 30 V/60 V**  
**ODEN AT sistemas de 400 V 50 Hz**



ODEN AT/1X	30 V rango	1
ODEN AT/2X	30 V, PARALELAS	2
ODEN AT/3X	30 V, PARALELAS	3
ODEN AT/1X	60 V rango	4
ODEN AT/2X	30 V, SERIES	5
ODEN AT/3X	60 V, PARALELAS	6
ODEN AT/3X	30 V, SERIES	7
ODEN AT/2X	60 V, SERIES	8
ODEN AT/3X	60 V, SERIES	9

\*) Tensión entre los terminales de salida.

## 11.6 Especificaciones de salida para sistemas ODEN AT a 480 V a 60 Hz

Las especificaciones son válidas a tensión nominal de entrada y temperatura ambiente de +25°C, (77°F) y con ajuste de corriente de 100%. Los tiempos especificados se refieren al tiempo máximo de carga durante un periodo de una carga, no son válidos durante uso repetido.



### Importante

El exceder las corrientes y tiempos de carga especificados causaría daño al equipo.

La tensión de salida especificada es la tensión en los terminales de salida. No se incluye la caída de tensión en los cables de corriente y conexiones entre unidades de corriente en serie. Tensión de entrada nominal: 480 V CA. 60Hz

<b>ODEN AT/1S (480 V 60 Hz)</b>		
OUTPUT HIGH I		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	7,2	Continuos
1000	6,4	Continuos
2000	5,7	3 min
3000	4,9	1 min
4000	4,2	40 seg
5000	3,5	30 seg
6000	2,7	20 seg
7000	1,9	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/66 (aproximado)		

<b>ODEN AT/2S (480 V 60 Hz)</b>		
OUTPUT HIGH I - Unidades en PARALELAS		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	7,2	Continuos
1000	6,8	Continuos
1900	6,4	Continuos
3000	5,9	10 min
4000	5,6	3 min
6000	4,9	30 seg
8000	4,1	10 seg
10000	3,3	6 seg
13000	2,2	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/66 (aproximado)		
OUTPUT HIGH I - Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	14,4	Continuos
900	12,9	Continuos
2000	11,0	3 min
3000	9,6	30 seg
4000	8,0	10 seg
6000	4,9	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/33 (aproximado)		

<b>ODEN AT/3S (480 V 60 Hz)</b>		
OUTPUT HIGH I - Unidades en PARALELAS		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	7,2	Continuos
1000	6,8	Continuos
1900	6,6	Continuos
3000	6,3	10 min
4000	6,0	3 min
6000	5,6	30 seg
8000	5,0	10 seg
10000	4,6	6 seg
13000	3,8	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/66 (aproximado)		
OUTPUT HIGH I - Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	21,6	Continuos
600	20,0	Continuos
1000	19,0	30 min
2000	16,0	40 seg
3000	14,0	8 seg
4400	11,8	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/22 (aproximado)		

<b>ODEN AT/1X (480 V 60 Hz)</b>		
<b>OUTPUT HIGH I</b>	Ver sección 11.4 ODEN AT/1S (480 V 60 Hz)	
<b>OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 30 V</b>		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	36	Continuos
160	32	Continuos
300	30	3 min
600	25	12 seg
800	22	8 seg
1200	13	2 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/13 (aproximado)		
<b>OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 60 V</b>		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	72	Continuos
80	65	Continuos
150	61	3 min
300	52	12 seg
400	45	8 seg
600	27	2 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/6.7 (aproximado)		

<b>ODEN AT/2X (480 V 60 Hz)</b>		
<b>OUTPUT HIGH I</b>	Ver sección 11.4 ODEN AT/2S (480 V 60 Hz)	
<b>OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 30 V</b>		
<b>Unidades en PARALELAS</b>		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	36	Continuos
320	32	Continuos
600	30	3 min
1200	25	15 seg
1600	22	8 seg
2000	18	5 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/13 (aproximado)		
<b>OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 60 V</b>		
<b>Unidades en PARALELAS</b>		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	72	Continuos
160	65	Continuos
300	61	3 min
600	52	12 seg
800	45	8 seg
1200	27	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/6.7 (aproximado)		
<b>OUTPUT 0-30V/60V - Conmutador en posición: 0-60V</b>		
<b>Unidades en SERIES</b>		
<i>Salida (A)</i>	<i>Tensión (V)</i>	<i>Tiempo encendido</i>
0	144	Continuos
80	132	Continuos
150	123	3 min
300	104	12 seg
400	92	8 seg
600	56	2 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/3.3 (aproximado)		

<b>ODEN AT/3X (480 V 60 Hz)</b>		
OUTPUT HIGH I	Ver sección 11.6 ODEN AT/3S (480 V 60 Hz)	
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 30 V		
Unidades en PARALELAS		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	36	Continuos
380	33	Continuos
600	31	4 min
1200	28	30 seg
1600	26	10 seg
2600	24	5 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/13 (aproximado)		
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 30 V		
Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	108	Continuos
120	101	Continuos
300	92	1 min 30 seg
500	83	12 seg
700	73	5 seg
880	68	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/4.5 (aproximado)		
OUTPUT 0 – 30 V/60 V - Conmutador en posición: 0 – 60 V		
Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	216	Continuos
60	203	Continuos
145	186	3 min
200	176	30sec
300	157	8 seg
440	138	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/2.2 (aproximado)		

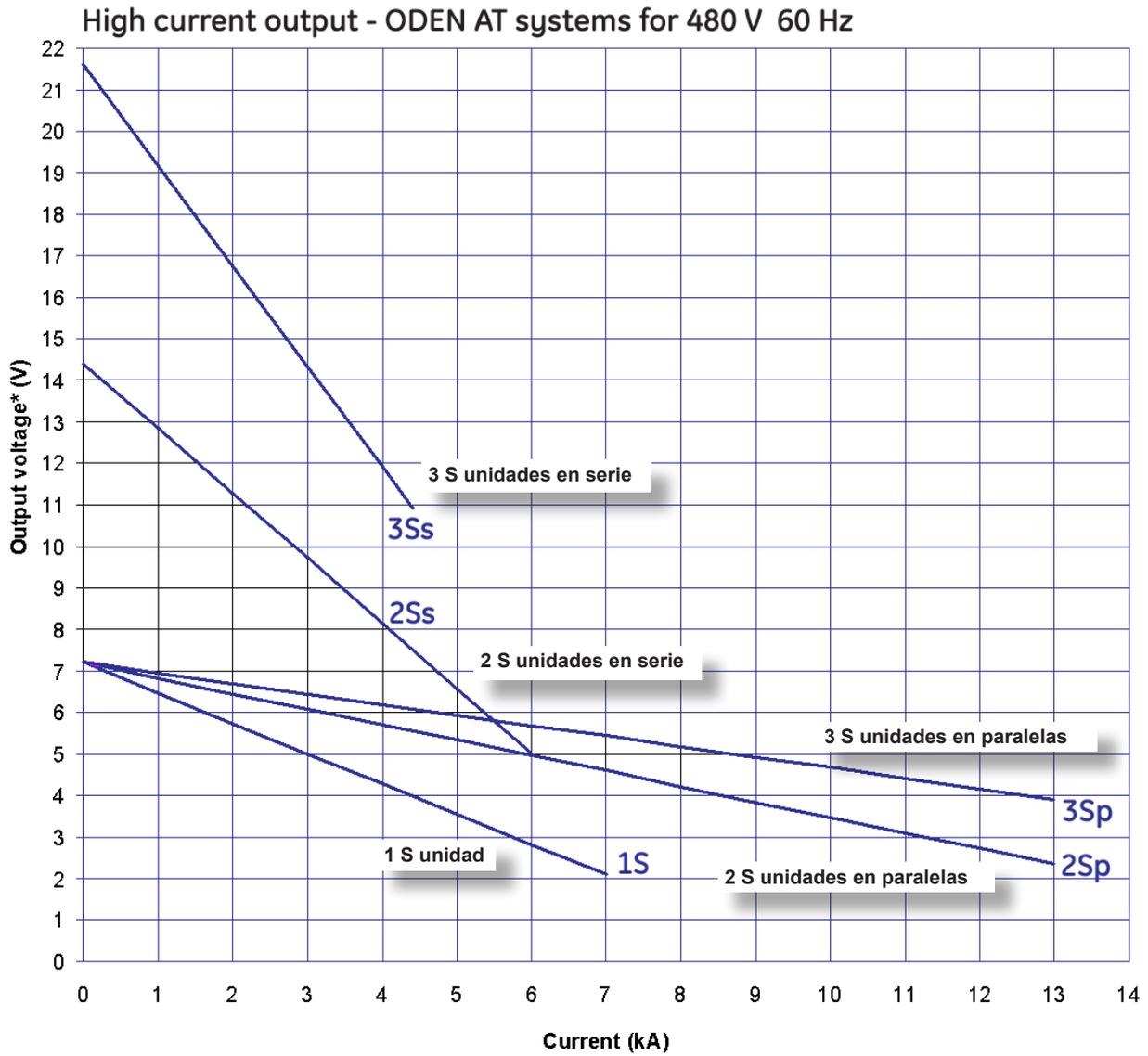
<b>ODEN AT/1H (480 V 60 Hz)</b>		
OUTPUT HIGH I		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	4,3	Continuos
1000	4,0	Continuos
1250	3,9	Continuos
2000	3,8	5 min
3000	3,6	2 min
4000	3,3	1 min 30 seg
5000	3,0	1 min
6000	2,8	40 seg
8000	2,3	20 seg
10000	1,8	12 seg
11000	1,6	5 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/110 (aproximado)		

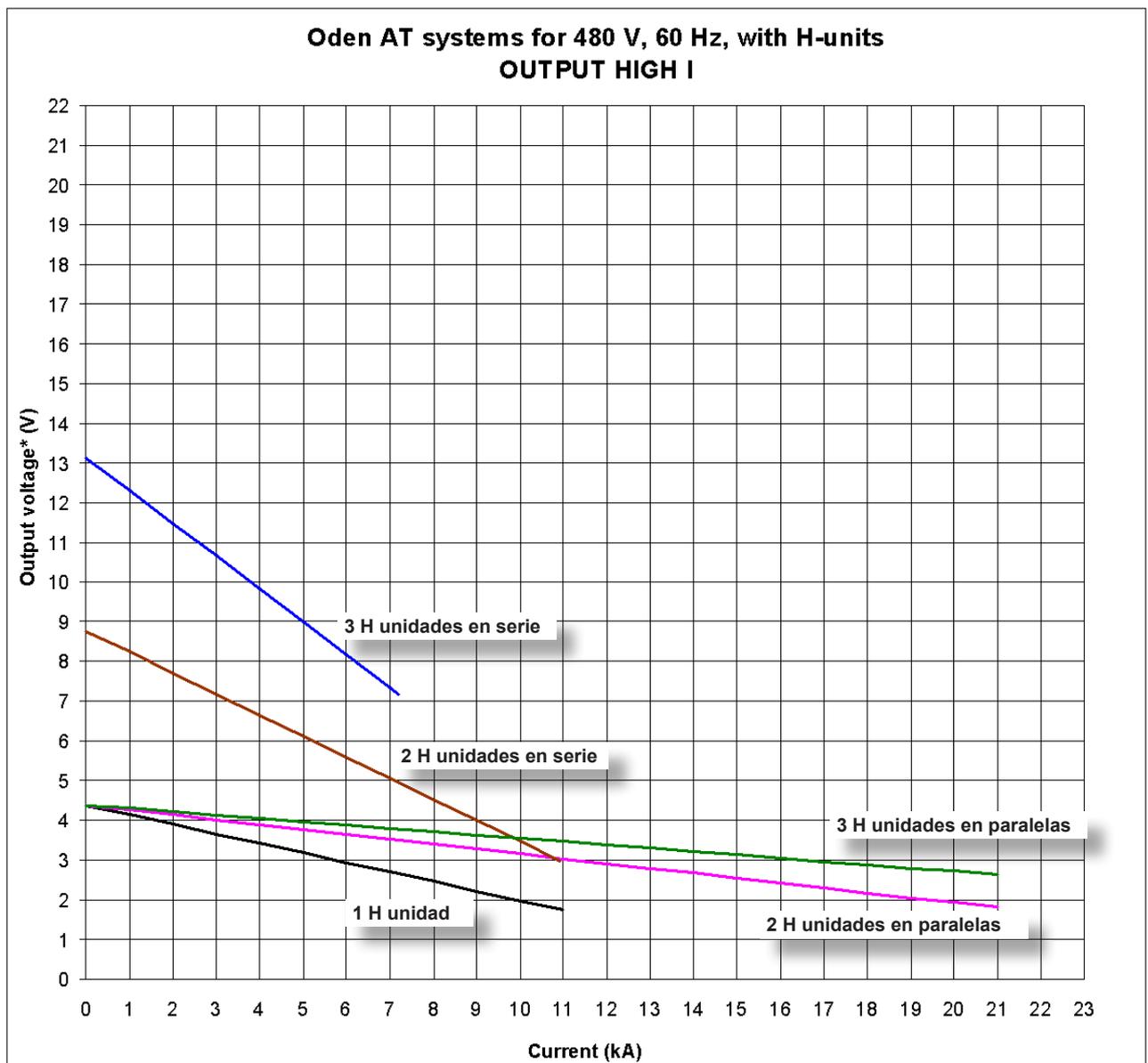
<b>ODEN AT/2H (480 V 60 Hz)</b>		
OUTPUT HIGH I - Unidades en PARALELAS		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	4,3	Continuos
2000	4,0	Continuos
2500	3,9	Continuos
4000	3,7	5 min
6000	3,5	2 min
8000	3,3	1 min 30 seg
10000	3,0	1 min
13000	2,6	20 seg
17000	2,1	10 seg
21000	1,6	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/110 (aproximado)		
OUTPUT HIGH I - Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	8,7	Continuos
1250	7,9	Continuos
2000	7,6	5 min
3000	7,0	2 min
4000	6,5	1 min 30 seg
6000	5,4	30 seg
8000	4,4	10 seg
10900	3,3	5 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/55 (aproximado)		

<b>ODEN AT/3H (480 V 60 Hz)</b>		
OUTPUT HIGH I - Unidades en PARALELAS		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	4,3	Continuos
2000	4,1	Continuos
3800	3,9	Continuos
6000	3,7	5 min
8000	3,6	2 min
10000	3,4	1 min
13000	3,1	20 seg
17000	2,8	10 seg
21000	2,5	3 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/110 (aproximado)		
OUTPUT HIGH I - Unidades en SERIES		
Salida (A)	Tensión (V)	Tiempo encendido
0	13,0	Continuos
1250	12,0	Continuos
2000	11,3	5 min
3000	10,5	2 min
4000	9,7	30 seg
5000	8,8	10 seg
6000	8,0	8 seg
7200	7,2	5 seg
Corriente de entrada: Corriente de salida/37 (aproximado)		

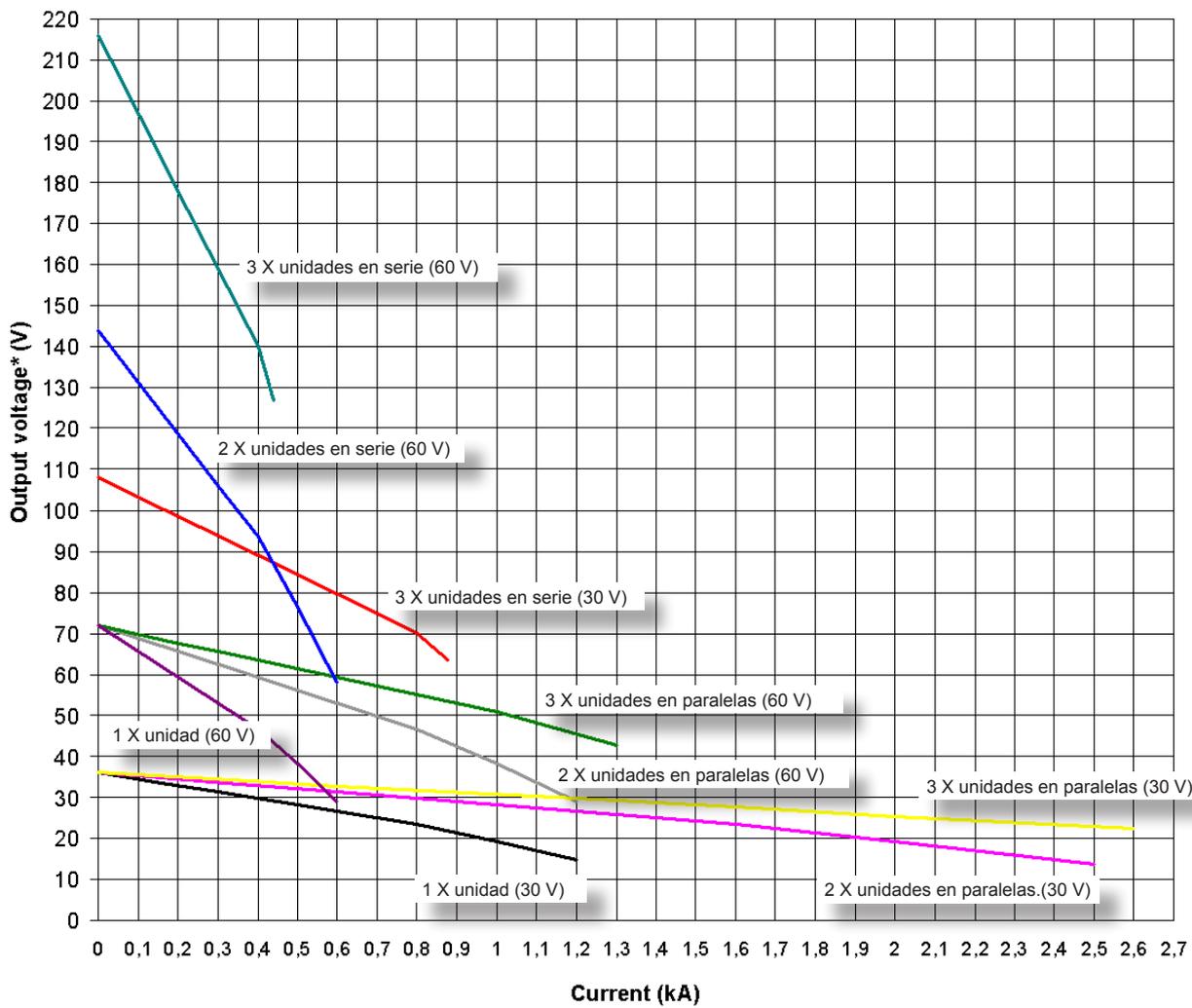
# 11.7 Las curvas de carga

## ODEN AT sistemas de 480 V 60 Hz





### Oden AT systems for 480 V, 60 Hz, with X-units OUTPUT 30/60 V



# 11.8 Ammeter 1

**Método de medición** CA, verdadero valor RMS

**Rangos** Ver tabla siguiente

<b>Amperímetro 1 - Rangos</b>				
	<b>Rango LOW</b>	<b>Resolución de medición</b>	<b>Rango HIGH</b>	<b>Resolución de medición</b>
<b>Sistema con unidades de corriente tipo S y X, salida HIGH I</b>				
1 unidad / unidades de corriente en PA-RALELO	4800 A	2 A	15 kA	7 A
2 unidades de corriente en SERIE	2400 A	1 A	7,5 kA	3.5
3 unidades de corriente en SERIE	1600 A	0,6 A	5 kA	1.75
<b>Sistema con unidades de corriente tipo H</b>				
1 unidad / unidades de corriente en PA-RALELO	9600 A	4 A	30 kA	14 A
2 unidades de corriente en SERIE	4800 A	2 A	15 kA	7 A
3 unidades de corriente en SERIE	3200 A	1,3 A	10 kA	3.5 A
<b>Sistema con unidades de corriente tipo X, salida 0-30V</b>				
1 unidad / unidades de corriente en PA-RALELO	960 A	0,4 A	3 kA	1.4 A
2 unidades de corriente en SERIE	480 A	0,2 A	1,5 kA	0.7 A
3 unidades de corriente en SERIE	320 A	0,13 A	1 kA	0.35 A
<b>Sistema con unidades de corriente tipo X, salida 0-60V</b>				
1 unidad / unidades de corriente en PA-RALELO	480 A	0,2 A	1,5 kA	0.7 A
2 unidades de corriente en SERIE	240 A	0,1 A	750 A	0.35 A
3 unidades de corriente en SERIE	160 A	0,06 A	500 A	0.175 A

## 11.9 Entrada de parada

Esta entrada está equipada con un supresor de 400 V entre los terminales

<b>ENTRADA DE PARADA (STOP INPUT)</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Unidad</b>
<b>Estado de potencial</b>				
Nivel de cambio alto, CD	20			V CD
Nivel de cambio bajo, CD			5	V CD
Nivel de alta tensión, CA 1)	60			V CA rms
Nivel de baja tensión, CA 1)			3	V CA rms
Entrada de corriente a nivel alto, CA / CD	1		5	mA
<b>Estado contacto</b>				
Resistencia de cambio	6			k $\Omega$
Resistencia de cambio baja			1	k $\Omega$
Corriente de salida con entrada cortocircuitada	5		13	mA CD
Tensión de suministro interno, Vs		20		V CD
<b>Valores máximos</b>				
Tensión de entrada, CD			275	V DC
Tensión de entrada, CA			250	V CA rms
1) Se necesita este nivel para proporcionar lecturas correctas de tiempo.				



# Apéndice 1

## A1.1 Transferencia de datos de prueba a un PC

**Nota** *Estas instrucciones son válidas para ODEN AT con software interno versión R04G o superior.*

Los datos de prueba del ODEN AT se pueden transferir a un PC para su posterior procesamiento.

La transferencia a un PC se realiza entre el puerto USB en el ODEN AT y el puerto USB del PC y un programa de comunicaciones, tal como el programa de terminal que ofrece Windows (u otro similar a éste). La transferencia de datos de prueba se inicia cada vez que se pulsa la tecla <ENTER>.

Consulte también la funcionalidad «Auto-transferencia» en los ajustes del sistema "Activar además la función Auto-Dump (auto-transferencia)" en la página 23

- 1] Conecte el puerto USB del ODEN AT al puerto USB del PC.



**Importante** Una vez terminadas las pruebas haga clic en el botón «Stop» en el programa terminal, de lo contrario podría correr el riesgo de perder parte de los datos de prueba.

## A1.2 Cómo conectarse a la PC

Para obtener información sobre la lectura de mediciones a PC desde ODEN, póngase en contacto con el Soporte técnico de Megger Sweden AB.

Correo electrónico: [support-sweden@megger.com](mailto:support-sweden@megger.com)  
(referencia: Documento según BH036703)

## A1.3 Transferencia en "NORMAL USE"

Los datos medidos por el ODEN AT se transferirán a una PC (o impresora) cada vez que presiona <ENTER>. Los datos descargados contienen:

- Corriente medida por Ammeter 1 (amperios)
- Tiempo (segundos)
- Corriente medida por Ammeter 2 (amperios)
- Tensión (voltios)
- Angulo de fase (grados)
- I<sub>max</sub> (amperios)

### Ejemplo de datos transferidos:

288;A; 6.538;s; 0.290;A;---;V; 182;Deg; 290;A; I<sub>max</sub>  
908;A; 1.697;s; 0.917;A;---;V; 182;Deg; 910;A; I<sub>max</sub>  
951;A; 3.339;s; ---;A;0.099;V; 2;Deg; 960;A; I<sub>max</sub>

## A1.4 Transferencia en aplicaciones "TEST RECLOSER" y "SECTIONALIZER"

Los datos medidos de una prueba en aplicaciones "TEST RECLOSER" y "SECTIONALIZER" se transferirá a la PC (o impresora) cada vez que presiona <ENTER>. Los datos descargados contienen:

- Número de operaciones
- Tiempo total acumulado (segundos)
- Tiempo de disparo y corriente (segundos, amperios)
- Tiempos de recierre y corriente (segundos, amperios)

### Ejemplo de datos transferidos:

2;OP  
TAT; 0.673;s  
T01;0.397;s; 47;A  
R01;0.254;s; 0;A  
T02;0.419;s; 47;A  
R02;0.000;s; 0;A  
T03;0.000;s; 0;A  
R03;0.000;s; 0;A  
T04;0.000;s; 0;A  
R04;0.000;s; 0;A  
T05;0.000;s; 0;A  
R05;0.000;s; 0;A

# Apéndice 2

## A2.1 Precisión de medida de resistencia

### Factores que influyen la precisión

- Flujo induciendo tensión en los cables de detección
- Alto desplazamiento de fase entre tensión y corriente
- Material en el circuito de prueba que satura o tiene pérdidas
- Distorsión en tensión de alimentación
- Precisión de la medición de corriente y tensión

Entorche los cables de detección a fin de eliminar espacios vacíos donde puede pasar flujo e inducir tensión. De preferencia entorche también los cables de corriente a fin de reducir su flujo.

Escoja una corriente en forma tal que los valores tanto de corriente como de tensión sean al menos 50 % del rango pleno de medición.

### Estimación de precisión

Se puede estimar la precisión como la suma de precisión del voltímetro y del amperímetro, siempre y cuando apliquen las siguientes condiciones.

- Los valores de corriente y tensión son a  $> 50$  % del rango pleno.
- La inducción de tensión debido al flujo y distorsión son despreciables.
- El desplazamiento de fase entre tensión y corriente es menor que 30 grados.
- No existe material cerca del circuito que satura o tiene pérdidas en el hierro.

Precisión para mediciones de tensión y corriente:  
+/- 1 dígito +/- 1 % de rango de medición.

Rangos de voltímetro: 0 - 0.200 V, 0 - 2.000 V, 0 -20.00 V, y 0 - 200.0 V.

El rango de amperímetro depende de la configuración usada y si las unidades de corriente están conectadas en serie o en paralelo. Ver Capítulo 11 Especificaciones, sección 8.







# Índice

## Symboler

0-30/60 V ..... 15

### A

ADVERTENCIA ..... 7

Ajustando la corriente deseada ..... 41

Alarma de temperatura ..... 17

A-METER 1 ..... 23

AMMETER (amperímetro) ..... 18

APPLICATION (aplicación) ..... 18

Arreglar las barras ..... 37

Arreglar los juegos de cables ..... 35

AUTO OFF ..... 17

### B

Bloque CURRENT ADJUST (ajuste de corriente) ..... 15

Bloque DISPLAY (pantalla) ..... 18

Bloque MAINS (alimentación) ..... 14

Bloque MENU (menú) ..... 17

Bloque OPERATE (operación) ..... 17

Bloque OUTPUT (salida) ..... 15

Bloque VOLTMETER AND

A-METER (voltímetro y amperímetro 2 ..... 15

Búsqueda y solución de problemas ..... 66

### C

Cables y conductores de corriente ..... 32

Cable y conectores de alimentación ..... 31

Calibración ..... 68

Calibración de desplazamiento ..... 68

Calibración de factor escala, amperímetro 1 ..... 69

Calibración de factor escala, amperímetro 2 ..... 70

Calibración de factor escala, voltímetro ..... 71

Carretilla ..... 26

Como arreglar los juegos de cables ..... 35

Conectando el ODEN AT a la alimentación... 31

Conectando unidades de corriente ..... 30

Conexión eléctrica ..... 19

Conexión en paralelo ..... 29

Conexión serie ..... 28

Configuración del ODEN AT y los cables de corriente ..... 51

Corriente continua ..... 43

Corriente deseada ..... 41

Corriente máxima en una operación ..... 47

Corrientes altas ..... 41

### E

Ejemplos de aplicación ..... 58

Entrada de corriente ..... 31

Especificaciones ..... 72

### F

Factor de escala para la función I/30 ..... 70

Factor de potencia ..... 46

FI ..... 19

Fusible ..... 32

### G

Generación de tiempo limitado ..... 42

Generar corriente ..... 40

### H

HIGH I ..... 15

HOLD ..... 18

### I

Impedancia del objeto de prueba ..... 52

Instalar el ODEN AT ..... 26

Interruptor de baja tensión ..... 58

### J

Juego estándar multi-cable ..... 33

Juegos Multi-Cable ..... 34

### L

La impedancia del circuito de prueba limita la corriente ..... 51

Leyendo la corriente máxima en una operación ..... 47

### M

Máxima corriente ..... 43

MAX TIME ..... 42

Medición de la unidad de disparo instantáneo  
50

Medición del límite de disparo ..... 58

MEMORY (memoria) .....	18, 24	Reteniendo (congelando) valores medidos ...	45
Menú.....	22	<b>S</b>	
Midiendo ángulo de fase y polaridad.....	45	Salida de corriente.....	29
Midiendo el tiempo de disparo.....	59	Seguridad .....	6
Midiendo la polaridad de un transformador de corriente.....	60	Seleccionar un sistema ODEN AT adecuado	52
Midiendo la resistencia de interruptores de circuito y conexiones eléctricas .....	61	SERIES .....	15
Midiendo la unidad de disparo instantáneo ...	59	Símbolos sobre el instrumento .....	6
Midiendo límites de operación.....	47	SISTEMA.....	23
Midiendo tiempos de disparo/operación.....	49	SYSTEM (sistema).....	18
Minimizando la impedancia en los cables .....	35	<b>T</b>	
MOM ON .....	17	Tensión de alimentación .....	31
<b>N</b>		Transferencia de datos de prueba.....	98
Nivel de precaución .....	7	Transferencia de datos de prueba a un PC...	98
<b>O</b>		Trenes de pulsos .....	44
O.F.....	20	<b>U</b>	
OFF .....	17	Usando la función I/30.....	41
ON+TIME .....	17	USB .....	98
Opciones de Menú .....	22	<b>V</b>	
OPERAR .....	17	Valores de ajuste .....	24
<b>P</b>		V/A METER .....	23
Panel de control		V/A METER (medidor V/A) .....	18
Bloque MAINS .....	14		
Panel de Control.....	14		
Panel lateral.....	19		
Pantalla.....	20		
PARALELAS.....	15		
PELIGRO.....	7		
Precisión de medida de resistencia.....	100		
Preguntas y respuestas frecuentes.....	38		
Probando un seccionizador .....	63		
Prueba de malla de tierra .....	64		
Prueba de relación de transformador de corriente.....	59		
Puesta a tierra .....	30		
<b>R</b>			
Reconector de acción directa.....	62		
Reglas de tanteo cuando se genera corriente	41		
Reponer a valores de calibración preajustado	71		
Reservaciones.....	12		
RESET.....	18		
Resolución de los ajustes de corriente.....	44		

## Local Sales office

Visit: [www.megger.com](http://www.megger.com)

## Manufacturing sites

Megger Limited  
Archcliffe Road  
Dover  
Kent  
CT17 9EN  
ENGLAND  
T. +44 (0)1 304 502101  
F. +44 (0)1 304 207342

Megger GmbH  
Weststraße 59  
52074 Aachen  
T. +49 (0) 241 91380 500  
E. [info@megger.de](mailto:info@megger.de)

Megger USA - Valley Forge  
Valley Forge Corporate Center  
2621 Van Buren Avenue  
Norristown  
Pennsylvania, 19403  
USA  
T. +1 610 676 8500  
F. +1 610 676 8610

Megger USA - Dallas  
4545 West Davis Street  
Dallas TX 75237  
USA  
T. 800 723 2861 (USA only)  
T. +1 214 333 3201  
F. +1 214 331 7399  
E. [USsales@megger.com](mailto:USsales@megger.com)

Megger AB Sweden  
Box 724,  
SE-182 17 DANDERYD  
SWEDEN  
T. +46 08 510 195 00  
E. [seinfo@megger.com](mailto:seinfo@megger.com)

Megger USA - Fort Collins  
4812 McMurry Avenue  
Suite 100  
Fort Collins CO 80525  
USA  
T. +1 970 282 1200

**Este instrumento está fabricado en Suecia**

**La empresa se reserva el derecho de modificar las especificaciones o el diseño sin previo aviso.**

**Megger es una marca registrada.**

ODEN AT\_UG\_es\_V10a 01 2022

© Megger Limited 2021

**Postal address:**

Megger Sweden AB  
Box 724  
SE-182 17 DANDERYD  
SWEDEN

**Visiting address:**

Megger Sweden AB  
Rinkebyvägen 19  
SE-182 36 DANDERYD  
SWEDEN

T +46 8 510 195 00

E [seinfo@megger.com](mailto:seinfo@megger.com) [www.megger.com](http://www.megger.com)