

# SINEWAVE INVERTER



SAMLEX EUROPE<sup>®</sup> B.V.

## Inversor De Onda Sinusoidal Pura

Modelo N°.

---

SWI 3000-12

SWI 3000-24

---

**Manual del propietario**

Por favor, lea este manual antes de operar su inversor

# MANUAL DEL USUARIO | Índice

<b>SECCIÓN 1</b>	Instrucciones de Seguridad .....	3
<b>SECCIÓN 2</b>	Información General .....	6
<b>SECCIÓN 3</b>	Limitación de la Interferencia Electromagnética (EMI) .....	15
<b>SECCIÓN 4</b>	Fuentes de Alimentación Directas / Fuentes de Alimentación Conmutadas (SMPS) .....	16
<b>SECCIÓN 5</b>	Principio de Funcionamiento .....	18
<b>SECCIÓN 6</b>	Diseño .....	20
<b>SECCIÓN 7</b>	Información General sobre Baterías de Plomo Ácido .....	21
<b>SECCIÓN 8</b>	Instalación .....	34
<b>SECCIÓN 9</b>	Funcionamiento .....	47
<b>SECCIÓN 10</b>	Protecciones .....	49
<b>SECCIÓN 11</b>	Guía para Resolver Problemas .....	53
<b>SECCIÓN 12</b>	Especificaciones .....	56
<b>SECCIÓN 13</b>	Garantía .....	56
<b>SECCIÓN 14</b>	Declaración de Conformidad .....	59

# SECCIÓN 1 | Instrucciones de Seguridad

## 1.1 INSTRUCCIONES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD IMPORTANTES

GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES. Este manual contiene instrucciones importantes para los modelos SWI 3000-12 y SWI 3000-24 que deberán seguirse durante la instalación, operación y mantenimiento.

Se utilizarán los siguientes símbolos de seguridad en este manual para poner de relieve la seguridad y la información:



### ¡ADVERTENCIA!

Indica posibilidad de daños físicos al usuario en caso de incumplimiento.



### ¡PRECAUCIÓN!

Indica posibilidad de daños al equipo en caso de incumplimiento.



### INFORMACIÓN

Indica información adicional útil.

Por favor, lea estas instrucciones antes de instalar o hacer funcionar la unidad para evitar lesiones personales o daños a la unidad.

## 1.2 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD - GENERAL

### Instalación y cumplimiento del cableado

- La instalación y el cableado deben cumplir con los códigos eléctricos locales y nacionales y debe ser realizado por un electricista certificado.

### Prevención de descargas eléctricas

- Coloque siempre la conexión a tierra de la unidad al sistema de tierra apropiado.
- El desmontaje / la reparación deben ser realizados por personal cualificado.
- Desconecte todas las conexiones en el lado de AC y DC antes de trabajar en cualquiera de los circuitos asociados a la unidad. Cuidado, colocar el interruptor ON / OFF de la unidad a la posición OFF no elimina por completo las tensiones peligrosas.
- Tenga cuidado al tocar los terminales desnudos de los condensadores. Los condensadores pueden retener altos voltajes letales incluso después de que la alimentación esté desconectada. Descargue los condensadores antes de trabajar en los circuitos.

# SECCIÓN 1 | Instrucciones de Seguridad

## Lugar de instalación

- El inversor debe ser instalado en interiores en un ambiente bien ventilado, fresco y seco.
- No lo exponga a la humedad, lluvia, nieve o líquidos de cualquier tipo.
- Para reducir el riesgo de sobrecalentamiento, no obstruya la succión ni las aperturas de descarga del ventilador de refrigeración.
- Para garantizar una ventilación adecuada, no lo instale en un compartimento poco ventilado.

## Prevención de incendios y explosiones

- Al funcionar la unidad puede producir arcos o chispas. Por lo tanto, la unidad no debe usarse en áreas donde haya materiales inflamables o gases que requieran protección contra el fuego. Estas áreas pueden incluir espacios que contengan motores de gasolina, depósitos de combustible y los compartimentos de la batería.

## Precauciones al trabajar con baterías

- Las baterías contienen ácido sulfúrico diluido muy corrosivo como electrolito. Se deben tomar precauciones para evitar el contacto con la piel, ojos o ropa.
- Las baterías generan hidrógeno y oxígeno durante la carga resultante en la evolución de la mezcla de gas explosivo. Se debe tener cuidado al ventilar el área de la batería y seguir las recomendaciones del fabricante de la batería.
- Nunca fume o permita una chispa cerca de las baterías.
- Tenga cuidado para reducir el riesgo de dejar caer una herramienta de metal de la batería. Se podría producir una chispa o un cortocircuito en la batería u otras partes eléctricas y podría causar una explosión.
- Elimine elementos de metal como anillos, pulseras y relojes al trabajar con baterías. Las baterías pueden producir una corriente de cortocircuito lo suficientemente alta como para soldar un anillo o similar al metal y, por lo tanto, causar una quemadura grave.
- Si necesita retirar una batería, siempre retire el terminal de tierra de la batería primero. Asegúrese de que todos los accesorios estén apagados de manera que no cause una chispa.

## 1.3 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD - RELACIONADAS CON EL INVERSOR

### Prevención en paralelo de la salida de AC

La salida de AC de la unidad nunca debe ser conectada directamente a un panel de interruptores eléctricos / centro de carga que es también alimentado por otra fuente como la red eléctrica / generador. Tal conexión directa puede resultar en una operación paralela de las diferentes fuentes de energía y la alimentación de AC del dispositivo / generador serán remitidos a la unidad que al instante dañará la sección de salida de la unidad y también pueden representar un peligro de incendio y seguridad. Si un panel de interruptores eléctricos / centro de carga se alimenta desde esta unidad y también se requiere este panel para ser alimentado a partir de fuentes de corriente alterna alternativas adicionales, la alimentación de AC de todas las

## SECCIÓN 1 | Instrucciones de Seguridad

fuentes de AC (como el dispositivo / el generador / este inversor) se deben cargar a un interruptor selector automático / manual y la salida del interruptor de selección debe estar conectada a la señal eléctrica de un panel de interruptores eléctricos / centro de carga.



### ¡PRECAUCIÓN!

Para evitar la posibilidad de puesta en paralelo y daños graves en la unidad, nunca utilice un cable de puente simple con un enchufe macho en ambos extremos para conectar la salida de AC de la unidad a un enchufe de pared a mano en el hogar / RV.

### Prevención de sobretensión en la entrada de DC

Es preciso asegurarse de que la tensión de entrada de DC de esta unidad no exceda de 16,5 VDC para la versión con batería de 12 V y 33,0 VDC para la versión con batería de 24 V para evitar daños permanentes a la unidad. Tenga en cuenta las siguientes precauciones:

- Asegúrese de que la tensión de carga máxima del controlador externo cargador de batería / alternador / solar de carga no exceda de 16,5 VDC para la versión con batería de 12 V y 33,0 VDC para la versión con batería de 24 V.
- No utilice paneles solares no regulados para cargar la batería conectada a esta unidad. Bajo temperaturas ambiente frías, la salida del panel solar puede alcanzar >22 VDC para el sistema de batería de 12 V y >44 VDC para el sistema de 24 V de la batería. Siempre use un regulador de carga entre el panel solar y la batería.
- No conecte esta unidad a un sistema de baterías con una tensión superior a la tensión de entrada nominal de la batería de la unidad (por ejemplo, no conecte la versión de 12 V a un sistema de baterías de 24 V o la versión de 24 V a un sistema de baterías de 48 V).

### Prevención de polaridad inversa en el lado de entrada

Al hacer conexiones de la batería en el lado de entrada, asegúrese de que la polaridad de las conexiones de la batería es correcta (conectar el positivo de la batería al terminal positivo de la unidad y el negativo de la batería al terminal negativo de la unidad). Si la entrada está conectada con la polaridad invertida, el fusible (s) DC dentro del inversor soplará y también puede causar daños permanentes en el inversor.



### ¡PRECAUCIÓN!

Los daños causados por invertir la polaridad no están cubiertos por la garantía.

### Uso de un fusible externo en el circuito de entrada de DC

Utilice un fusible de clase T o equivalente de capacidad apropiada dentro de los 20 cm de la batería del terminal positivo. Se requiere este fusible para proteger el cable de entrada de DC de gestión de daños causados por cortocircuito a lo largo de la longitud del cable. Por favor, lea las instrucciones de la Sección 7 – Instalación.

## SECCIÓN 1 | Instrucciones de Seguridad

Cuadro de cableado de disco de salida de AC a AC en RV / casas rodantes / remolques / coches / furgonetas



### ¡ADVERTENCIA! RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA

Cuando esta unidad se instala en RV / casas rodantes / remolques / coches / furgonetas y la conexión por cable se utiliza para alimentar la salida de AC del inversor a la distribución de AC del centro de interruptores / de carga en el vehículo, debe garantizarse que los interruptores de fallo(s) [GfCI] estén instalados en la red de a bordo para proteger los circuitos derivados.

## SECCIÓN 2 | Información General

### 2.1. DEFINICIONES

Las siguientes definiciones se utilizan en este manual para explicar diversos conceptos eléctricos, especificaciones y operaciones:

**Valor máximo:** Es el valor máximo del parámetro eléctrico, como tensión / corriente.

**Valor cuadrático medio (RMS):** Es un valor medio estadístico de una cantidad que varía en valor con respecto al tiempo. Por ejemplo, una onda senoidal pura que alterna entre valores máximos de 325 V Positivo Negativo, una 325 Vd tiene un valor RMS de 230 VAC. Además, para una onda sinusoidal pura, el valor RMS = Valor máximo ÷ 1.414.

**Voltaje (V), Voltios:** Se designa por "V" y la unidad es "Voltios". Es la fuerza eléctrica que conduce la corriente eléctrica (I) cuando se conecta a una carga. Puede ser de DC (corriente continua - corriente en una sola dirección) o AC (corriente alterna - dirección de los cambios periódicamente). El valor de AC que se muestra en las especificaciones es el valor RMS (valor cuadrático medio).

**Corriente (I), Amperios, A:** Se designa por "I" y la unidad es Amperios - se muestra como "A". Es la de electrones a través de un conductor cuando se aplica un voltaje (V) a través de ella.

**Frecuencia (F), Hz:** Es una medida del número de ocurrencias de un evento que se repite por unidad de tiempo. Por ejemplo, ciclos por segundo (o Hertz) en una tensión sinusoidal.

**Eficiencia, ( $\eta$ ):** Esta es la relación entre la producción de energía de entrada ÷ alimentación.

## SECCIÓN 2 | Información General

**Ángulo de fase, ( $\phi$ ):** Se designa por " $\phi$ " y especifica el ángulo en grados por el cual los clientes potenciales del vector de intensidad o del vector de tensión en una tensión sinusoidal. En una carga puramente inductiva, el vector de corriente retrasa el vector de tensión por ángulo de fase ( $\phi$ ) =  $90^\circ$ . En una carga puramente capacitiva, el vector de corriente lleva el vector de tensión por ángulo de fase, ( $\phi$ ) =  $90^\circ$ . En una carga puramente resistiva, el vector de corriente está en fase con el vector de tensión y por lo tanto, el ángulo de fase, ( $\phi$ ) =  $0^\circ$ . En una carga que consiste en una combinación de resistencias, inductancias y capacitancias, el ángulo de fase ( $\phi$ ) del vector de corriente neto será  $>0^\circ <90^\circ$  y puede retrasarse o dirigir el vector de tensión.

**Resistencia (R), ohmio,  $\Omega$ :** Es la propiedad de un conductor que se opone al flujo de corriente cuando se aplica un voltaje a través de ella. En una resistencia, la corriente está en fase con el voltaje. Se denota por " $r$ " y su unidad es "ohmio" - también se denota como " $\Omega$ ".

**Reactancia inductiva ( $X_L$ ), reactancia capacitiva ( $X_C$ ) y reactancia (X):** La reactancia es la oposición de un elemento de circuito a un cambio de la corriente eléctrica o de la tensión debido a la inductancia o capacitancia de dicho elemento. La reactancia inductiva ( $X_L$ ) es propiedad de una bobina de alambre en la resistencia a cualquier cambio de la corriente eléctrica a través de la bobina. Es proporcional a la frecuencia y la inductancia y hace que el vector de corriente a la zaga del vector de tensión por ángulo de fase ( $\phi$ ) =  $90^\circ$ . La reactancia capacitiva ( $X_C$ ) es propiedad de elementos capacitivos para oponerse a los cambios de voltaje.  $X_C$  es inversamente proporcional a la frecuencia y a la capacitancia y hace que el vector de corriente para dirigir el vector de tensión por ángulo de fase ( $\phi$ ) =  $90^\circ$ . La unidad de ambos  $X_L$  y  $X_C$  es "ohmio" - también se denota como " $\Omega$ ". Los efectos de la reactancia inductiva  $X_L$  hacen que la corriente a la zaga tenga una tensión de  $90^\circ$  y la reactancia capacitiva  $X_C$  una corriente para dirigir la tensión de  $90^\circ$  son exactamente opuestos y el efecto neto es una tendencia a anularse entre sí. Por lo tanto, en un circuito que contiene dos inductancias y capacitancias, la reactancia (X) neta será igual a la diferencia entre los valores de las reactancias inductivas y capacitivas. La reactancia (X) neta será inductiva si  $X_L > X_C$  y capacitiva si  $X_C > X_L$ .

**Impedancia, Z:** Es la suma vectorial de los vectores de resistencia y reactancia en un circuito.

**Potencia activa (P), Vatios:** Se denota como " $P$ " y la unidad es "Vatio". Es la energía que se consume en los elementos de resistencia de la carga. Una carga adicional requerirá de potencia reactiva para la alimentación de los elementos inductivos y capacitivos. La potencia efectiva requerida sería la potencia aparente que es una suma vectorial de las potencias activas y reactivas.

**Potencia reactiva (Q), VAR:** Se denota como " $Q$ " y la unidad es "VAR". Durante un ciclo, esta potencia se almacena alternativamente y es devuelta por los elementos inductivos y capacitivos de la carga. No se consume por los elementos inductivos

## SECCIÓN 2 | Información General

y capacitivos de la carga, pero un cierto valor se desplaza desde la fuente de AC a estos elementos en el (+) medio ciclo de la tensión sinusoidal (valor positivo) y el mismo valor es devuelto de nuevo a la AC de origen en el (-) medio ciclo de la tensión sinusoidal (valor negativo). Por lo tanto, cuando se promedia en un lapso de un ciclo, el valor neto de esta potencia es 0. Sin embargo, de forma instantánea, esta potencia tiene que ser proporcionada por la fuente de corriente alterna. *Por lo tanto, el inversor, el cableado de AC y los dispositivos de protección actuales tienen que ser de un tamaño basado en el efecto combinado de las potencias activas y reactivas llamado potencia aparente.*

**Potencia aparente (S), VA:** Esta potencia, denotada por “S”, es la suma vectorial de la potencia activa en vatios y la potencia reactiva en “VAR”. En magnitud, es igual al valor RMS de la tensión de “V” x el valor eficaz de la corriente “A”. La unidad es VA. *Tenga en cuenta que la potencia aparente VA es mayor que la potencia activa en vatios. Por lo tanto, el inversor, el cableado de AC y demás dispositivos de protección tienen que ser dimensionados en base a la potencia aparente.*

**Clasificación de potencia máxima de aire acondicionado continuo:** Esta clasificación puede especificarse como “potencia activa” en vatios (W) o “potencia aparente” en voltios amperios (VA). Se especifica normalmente en “potencia activa (P)” en vatios para el tipo resistiva de cargas que tienen Factor de Potencia = 1. Las especies reactivas de las cargas sacarán mayor valor de la “potencia aparente” que es la suma de las “potencias activas y reactivas”. Por lo tanto, la fuente de alimentación de AC debe ser dimensionada en base a la más alta clasificación de “potencia aparente” en (VA) para todas las especies reactivas de las cargas de AC. Si se dimensiona la fuente de alimentación de AC en base a la calificación más baja “potencia activa” en vatios (W), la fuente de alimentación de AC puede ser sometida a condiciones de sobrecarga cuando se encienda ante tipos de cargas reactivas.

**Índice de aumento de potencia:** Durante el inicio, ciertas cargas requieren considerablemente mayor oleada de potencia de corta duración (que dura desde decenas de milisegundos a pocos segundos) en comparación con su máximo funcionamiento continuo de régimen de potencia. Algunos ejemplos de tales cargas se dan a continuación:

- **Motores eléctricos:** En el momento en que un motor eléctrico está encendido, el rotor está parado (equivalente a estar “bloqueado”), no hay un “retorno de EMF” y los arrollamientos dibujan una muy pesada oleada de corriente de arranque (amperios) llamada “amperios de rotor bloqueado” (LRA) debido a la baja resistencia de DC de los devanados. Por ejemplo, en accionados por motor de cargas como aire acondicionado, refrigeración de compresores y bombas de pozo (con tanque de presión), la sobretensión de corriente de arranque / LRA puede ser tan alta como 10 veces su clasificación en amperios a plena carga (FLA) / intensidad máxima de funcionamiento de potencia continua. El valor y la duración de la sobretensión corriente de arranque / LRA del motor depende del diseño del devanado del motor y la inercia / resistencia al movimiento de carga mecánica siendo impulsado por el motor. A medida que la velocidad del motor se eleva a



## SECCIÓN 2 | Información General

su RPM nominal, el “EMF” proporcional a RPM se genera en los arrollamientos y el consumo de corriente se reduce proporcionalmente hasta que se llega a la calificación FLA / intensidad máxima de funcionamiento de potencia continua en RPM nominales.

- **Transformadores (por ejemplo, transformadores de aislamiento, transformadores de reducción, transformadores de potencia en microondas, etc.):** En el momento en que se suministra la alimentación de AC a un transformador, el transformador dibuja una muy pesada oleada de “magnetización de corriente de entrada” durante unos milisegundos que puede alcanzar hasta 10 veces la máxima nominal continua del transformador.
- **Dispositivos como Infrarrojos calentadores de cuarzo halógeno (también se utilizan en impresoras láser) / Luces halógenas de cuarzo / de bombillas incandescentes que utilizan elementos calefactores:** el tungsteno tiene un alto coeficiente de temperatura positivo a la resistencia es decir, tiene una menor resistencia al frío y una mayor resistencia al calor. El elemento tungsteno de calefacción será frío en el momento de encender, su resistencia será baja y por lo tanto, el dispositivo va a consumir con un aumento de la corriente con la consiguiente muy pesada oleada de potencia con un valor de hasta 8 veces la máxima continua de CA.
- **Fuentes de alimentación conmutadas (SMPS) de AC a DC:** Este tipo de alimentación se utiliza como fuente de alimentación independiente o como parte delantera en todos los dispositivos electrónicos alimentados por rejilla, como por ejemplo dispositivos de audio / vídeo / computación y cargadores de batería (consulte la Sección 4 para más detalles sobre SMPS). Cuando esta fuente de alimentación está encendida, sus condensadores de entrada laterales internos empiezan a cobrar lo que resulta en muy alto aumento de la corriente de irrupción durante unos milisegundos (por favor, véase la figura 4.1). Este aumento de la corriente de entrada / potencia puede alcanzar hasta 15 veces la máxima nominal continua en funcionamiento de la fuente. El aumento de la corriente de entrada / potencia podrá, sin embargo, estar limitada por el índice de aumento de potencia de la fuente de corriente alterna.

**Factor de Potencia, (PF):** Se designa por “PF” y es igual a la relación de la potencia activa (P) en vatios y la potencia aparente (S) en VA. El valor máximo es 1 para los tipos de cargas resistivas en los que la potencia activa (P) en vatios = potencia aparente (S) en VA. Es 0 para cargas puramente inductivas o puramente capacitivas. En la práctica, las cargas serán una combinación de resistiva, inductiva y elementos capacitivos y, por tanto, su valor será  $>0 <1$ . Normalmente se extiende de 0,5 a 0,8 motores, por ejemplo (i) de corriente alterna (0,4 a 0,8), (ii) de los transformadores (0,8) (iii) de fuentes de alimentación conmutadas de AC a DC (0,5 a 0,6) etc.

**Carga:** Aparato eléctrico o dispositivo al que se alimenta con una tensión eléctrica.

**Carga lineal:** Una carga que consume corriente sinusoidal cuando una tensión sinusoidal se alimenta a la misma. Ejemplos de ello son las lámparas incandescentes, los calentadores, los motores eléctricos, etc.

## SECCIÓN 2 | Información General

**Carga no lineal:** Una carga que no necesita una corriente sinusoidal cuando una tensión sinusoidal se alimenta a la misma. Por ejemplo, las fuentes de alimentación conmutadas (SMPS) utilizadas en computadoras, equipos de audio y video, cargadores de baterías, etc.

**Carga resistiva:** Un dispositivo o aparato que consta de resistencia pura (como lámparas incandescentes, superficies de cocción, tostadoras, cafeteras, etc.) y dibuja solamente la potencia activa ( $W$ ) del inversor. El inversor puede ser dimensionado en base a la calificación de la potencia activa ( $W$ ) de tipo resistivo de cargas sin crear una sobrecarga (a excepción del tipo resistivo de cargas con calefacción de tungsteno como en bombillas incandescentes, luces halógenas de cuarzo e infrarrojos calentadores de cuarzo halógeno. Estos requieren mayor potencia de partida debido al valor de resistencia más bajo cuando el elemento de calentamiento está frío).

**Carga reactiva:** Un dispositivo o aparato que consiste en una combinación de elementos resistivos, inductivos y capacitivos (como herramientas motorizadas, compresores de refrigeración, microondas, computadoras, audio / video, etc.). El factor de potencia de este tipo de carga es  $<1$ . Por ejemplo, en motores de corriente alterna ( $PF = 0,4$  a  $0,8$ ), Transformers ( $PF = 0,8$ ), en fuentes de alimentación conmutadas de AC a DC ( $PF = 0,5$  a  $0,6$ ), etc. Estos dispositivos requieren una potencia aparente ( $VA$ ) de la fuente de alimentación de CA. La potencia aparente es una suma vectorial de la potencia activa ( $W$ ) y la potencia reactiva ( $VAR$ ). *La fuente de alimentación de AC tiene que ser dimensionada en base a la potencia aparente más elevada ( $VA$ ) y también en base a la potencia de la oleada de partida.*

## SECCIÓN 2 | Información General

### 2.2 FORMAS DE ONDA DE TENSIÓN DE SALIDA

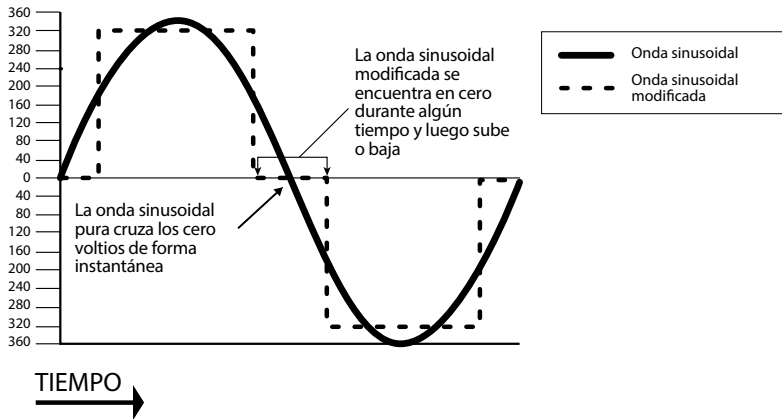


Fig. 2.1: Formas de onda de tensión puras y modificadas de 230 VAC, 50 Hz.

La forma de onda de tensión de salida de los inversores de la serie Samlex SWI es una onda sinusoidal pura al igual que la forma de onda del dispositivo / de la red de potencia. Por favor, vea la onda sinusoidal representada en la Fig. 2.1, que también muestra una onda sinusoidal modificada para la comparación.

En una onda sinusoidal, la tensión se eleva y cae suavemente con un ángulo de fase sin problemas el cambio y también cambia su polaridad instantáneamente cuando cruza 0 voltios. En una onda sinusoidal modificada, la tensión se eleva y cae bruscamente, el ángulo de fase también cambia bruscamente y se asienta en cero V durante algún tiempo antes de cambiar su polaridad. Por lo tanto, cualquier dispositivo que utilice un circuito de control que detecte la fase (para tensión de control / velocidad) o cruce cero instantánea de voltaje (para medir el tiempo de control) no funcionará correctamente a partir de un voltaje que tenga una forma de onda sinusoidal modificada.

Además, como la onda sinusoidal modificada es una forma de onda cuadrada, que se compone de múltiples ondas sinusoidales de armónicos impares (múltiplos) de la frecuencia fundamental de la onda sinusoidal modificada. Por ejemplo, un onda sinusoidal modificada de 50 Hz constará de ondas sinusoidales con frecuencias armónicas impares de 3ª (150 Hz), 5ª (250 Hz), 7ª (350 Hz) y así sucesivamente. El contenido de armónicos de alta frecuencia en una onda sinusoidal modificada produce mejoras en las interferencias de radio, mayor efecto de calentamiento en cargas inductivas como microondas y dispositivos accionados por motor como herramientas de mano, compresores de refrigeración / aire acondicionado, bombas, etc. Los armónicos de frecuencias más altas también producen un efecto

## SECCIÓN 2 | Información General

de sobrecarga en condensadores de baja frecuencia debido a la reducción de su capacidad de reactancia por las frecuencias armónicas más altas. Estos condensadores se utilizan en los balastos de lámparas fluorescentes para la mejora del factor de potencia y en los motores de inducción monofásicos de condensadores de inicio y de ejecución. Por lo tanto, los inversores modificados de onda cuadrada pueden apagarse debido a la sobrecarga al encender estos dispositivos.

### 2.3 VENTAJAS DE LOS INVERSORES DE ONDA SINUSOIDAL PURA

- La forma de onda de salida es una onda sinusoidal con muy baja distorsión armónica y energía limpia como las rejillas que suministran la electricidad.
- Las cargas inductivas, como microondas, motores, transformadores, etc. son más rápidas, más silenciosas y más frescas.
- Más adecuados para la alimentación de los accesorios de iluminación fluorescentes que contienen condensadores para el mejoramiento del factor de potencia y motores monofásicos que contienen condensadores de inicio y de ejecución.
- Reducen el ruido audible y eléctrico en los ventiladores, luces fluorescentes, amplificadores de audio, TV, fax y contestadores automáticos, etc.
- No contribuyen a la posibilidad de accidentes en las computadoras, impresiones extrañas y problemas técnicos en los monitores.

### 2.4 EJEMPLOS DE DISPOSITIVOS QUE NO FUNCIONAN CORRECTAMENTE CON ONDAS SINUSOIDALES MODIFICADAS Y PUEDEN RESULTAR DAÑADOS SON LOS SIGUIENTES:

- Impresoras láser, fotocopiadoras y discos duros magneto-ópticos.
- Relojes en dispositivos tales como radios, despertadores, cafeteras, hornos de pan, VCR, microondas, etc., pueden no mantener la hora correcta.
- Dispositivos de control de la tensión de salida como reguladores de luz, control de velocidad de motores / ventiladores de techo pueden no funcionar correctamente (el oscurecimiento / control de velocidad puede no funcionar).
- Máquinas de coser con control de velocidad / microprocesador.
- Entradas capacitivas sin transformador de dispositivos alimentados como (i) maquinillas de afeitarse, linternas, luces nocturnas, detectores de humo, etc. (ii) algunos cargadores de baterías usados en herramientas eléctricas manuales. Estos pueden dañarse. Por favor, consulte con el fabricante de este tipo de dispositivos para la adecuación.
- Dispositivos que utilizan señales de radiofrecuencia que lleva el cableado de distribución de corriente alterna.
- Algunos nuevos hornos con controles primarios de control por microprocesador / quemador de aceite.
- Descargas de alta intensidad (HID) como lámparas de halógenos metálicos. Estas pueden dañarse. Por favor, consulte con el fabricante de este tipo de dispositivos para la adecuación.

## SECCIÓN 2 | Información General

- Algunas lámparas / luminarias fluorescentes que tienen condensadores de corrección del factor de potencia. El inversor puede apagarse indicando sobrecarga.
- Estufas de inducción.

### 2.5 CLASIFICACIÓN DE POTENCIA DE LOS INVERSORES



#### INFORMACIÓN

Para la adecuada comprensión de las explicaciones dadas a continuación, por favor refiérase a las definiciones de las potencias activa / reactiva / aparente / continua / potencia de tensión, factor de potencia y cargas resistivas / reactivas del apartado "DEFINICIONES" de la Sección 2.1.

La clasificación de potencia de los inversores se especifica como sigue:

- Índice de potencia máxima nominal continua.
- Índice de aumento de potencia para dar cabida a aumentos cortos y largos de la potencia requerida durante la puesta en marcha de ciertos aparatos y dispositivos de AC.

**Por favor, lea los detalles de los dos tipos de clasificaciones de potencia en el apartado "DEFINICIONES" de la Sección 2.1.**



#### INFORMACIÓN

Las especificaciones del fabricante para un rango de potencia de los aparatos y dispositivos de AC indica sólo el grado máximo de reproducción de potencia continua. La larga, corta duración de aumento de potencia requerida durante la puesta en marcha de algunos tipos específicos de dispositivos tiene que ser determinada por la prueba real o mediante la comprobación con el fabricante. Esto puede no ser posible en todos los casos y, por tanto, puede ser deducido, en el mejor de los casos, basándose en algunas reglas generales.

La Tabla 2.1 proporciona una lista de algunas aplicaciones / dispositivos comunes de AC que requieren una alta, corta duración de la potencia durante el arranque. Un "Tamaño del inversor" se ha recomendado con un factor de multiplicación que se aplicará a la máxima continua de producción de potencia (régimen de potencia en vatios) del aparato / dispositivo de AC para llegar a la máxima nominal de producción de potencia continua del inversor (multiplicar la máxima nominal continua de producción de alimentación (régimen de potencia activa en vatios) del aparato / dispositivo por el tamaño recomendado para llegar a la clasificación de funcionamiento de potencia máxima continua del inversor.

## SECCIÓN 2 | Información General

TABLA 2.1 TIPO DE DISPOSITIVO O APLICACIÓN DEL INVERSOR	TAMAÑO DEL INVERSOR (Ver Nota 1)
Aire acondicionado / Refrigerador / Congelador (Compresor basa)	5
Compresor de aire	4
Bomba de sumidero / Bomba well / Bomba sumergible	3
Lavavajillas / Lavadora	3
Microondas (donde la potencia de salida nominal es la potencia de cocción)	2
Ventilador del horno	3
Motor industrial	3
Calentador de queroseno portátil / de combustible diesel	3
Sierra circular / Molinillo banco	3
Lámpara incandescente / halógena / de cuarzo	3
Impresora láser / Otros dispositivos mediante infrarrojos calentadores de cuarzo halógeno	4
Fuentes de alimentación conmutadas (SMPS): ninguna corrección del factor de potencia	2
Estroboscópico fotográfico / Luces de flash	4 (Ver Nota 2)

### NOTAS PARA LA TABLA 2.1

1. Multiplicar el máximo de producción de potencia continua (régimen de potencia activa en vatios) del aparato / dispositivo por el tamaño recomendado para obtener el grado máximo de producción de potencia continua del inversor.
2. Para unidades / estroboscópicos fotográficos, el índice de aumento de potencia del inversor debe ser >4 veces la capacidad nominal de los vatios por segundo de la unidad / estroboscópico fotográfico.

## SECCIÓN 3 | Limitación de la Interferencia Electromagnética (EMI)

### 3.1 Conformidad EMI

Estos inversores contienen dispositivos de conmutación internos que generan interferencias electromagnéticas (EMI) radiadas. La EMI es intencional y no puede ser eliminada por completo. La magnitud de la EMI es, sin embargo, limitada por el diseño del circuito a niveles aceptables. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra interferencias perjudiciales cuando el equipo se utiliza en *entornos industriales / comerciales / empresariales*. Estos inversores pueden realizar e irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instalan y utilizan de acuerdo con el manual de instrucciones, pueden causar interferencias en las comunicaciones de radio.

### 3.2 REDUCCIÓN DE EMI A TRAVÉS DE LA INSTALACIÓN

Los efectos de la EMI también dependerán de una serie de factores externos al inversor como la proximidad del inversor a los receptores, tipos y calidad de la conexión de los cables de EMI, etc. La EMI debido a factores externos al inversor puede reducirse de la siguiente manera:

- Asegúrese de que el inversor esté firmemente conectado al sistema de tierra del edificio o del vehículo.
- Coloque el inversor tan lejos de los receptores de EMI, dispositivos de radio, audio y video como sea posible.
- Mantenga los cables secundarios de DC entre la batería y el inversor lo más cortos posibles.
- No mantenga los cables de la batería muy separados. Manténgalos juntos para reducir su inductancia y voltajes inducidos. Esto reduce la ondulación en los cables de la batería y mejora el rendimiento y la eficiencia.
- Proteja los cables secundarios de DC con revestimiento de metal / láminas de cobre / trenzado:
  - Utilice el cable blindado coaxial para todas las entradas de antena (en lugar de cable de 300 ohmios par).
  - Utilice cables de alta calidad blindados para conectar dispositivos de audio y video entre sí.
- Limite el funcionamiento de otras cargas de alta potencia cuando opere un equipo de audio / video.

## SECCIÓN 4 | Fuentes de Alimentación Directas / Fuentes de Alimentación Conmutadas (SMPS)

### 4.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN CONMUTADAS (SMPS)

Las fuentes de alimentación conmutadas (SMPS) se utilizan ampliamente para convertir la AC entrante en varios voltajes como 3,3 V, 5 V, 12 V, 24 V, etc., que se utilizan para alimentar varios dispositivos y circuitos utilizados en equipos electrónicos, como cargadores de baterías, computadoras, audio y dispositivos de video, radios, etc. Las SMPS utilizan grandes condensadores en su sección de entrada para la filtración. Cuando la fuente de alimentación se enciende por primera vez, hay una corriente de entrada muy grande por la fuente de alimentación como cuando los condensadores de entrada están cargados (los condensadores actúan casi como un cortocircuito en el instante en que la alimentación está conectada). La corriente de entrada cuando se enciende es varias veces mayor que la entrada de corriente y tiene una duración de unos pocos milisegundos. Un ejemplo de la tensión de entrada frente a entrada de formas de onda de corriente se da en la Fig. 4.1. Se verá que la entrada de corriente inicial después del encendido es >15 veces mayor que el valor cuadrático medio de la corriente. La irrupción se disipa en unos 2 o 3 ciclos, es decir, en torno a 40 a 60 milisegundos por onda sinusoidal de 50 Hz.

Además, debido a la presencia de un alto valor de condensadores de entrada, la corriente consumida por una SMPS (con corrección del factor de potencia) no es sinusoidal, pero lineal, como se muestra en la figura 4.2. La corriente de entrada estable de SMPS es un tren de impulsos no lineales en lugar de una onda sinusoidal. Estos pulsos de dos a cuatro milisegundos de duración cada uno con un alto factor de cresta del orden de 3 (factor de cresta = valor máximo ÷ valor cuadrático medio).

Muchas unidades SMPS incorporan "limitación de corriente de entrada". El método más común es la resistencia NTC (coeficiente negativo de temperatura). La resistencia NTC tiene una alta resistencia al frío y una baja resistencia cuando está caliente. El resistor NTC se coloca en serie con la entrada a la fuente de alimentación. La resistencia al frío limita la corriente de entrada cuando los condensadores se cargan. La corriente de entrada calienta el NTC y la resistencia cae durante el funcionamiento normal. Sin embargo, si la fuente de alimentación se enciende rápidamente y vuelve a encenderse, la resistencia NTC estará caliente por lo que su estado de baja resistencia no impedirá que una entrada de corriente.

El inversor debe, por lo tanto, ser dimensionado adecuadamente para soportar la corriente de entrada alta y el alto factor de cresta de la corriente consumida por las SMPS. Normalmente, los inversores tienen corta duración de potencia, que es de 2 veces su máxima potencia continua. *Por lo tanto, se recomienda que para efectos de dimensionar el inversor para dar cabida a un factor de cresta de 3, la capacidad máxima de carga continua del inversor debe ser >2 veces la máxima potencia continua de las SMPS. Por ejemplo, una SMPS nominal de 100 vatios debe ser alimentada por un inversor que tenga una potencia máxima continua de >200 vatios.*



## SECCIÓN 4 | Fuentes de Alimentación Directas / Fuentes de Alimentación Conmutadas (SMPS)

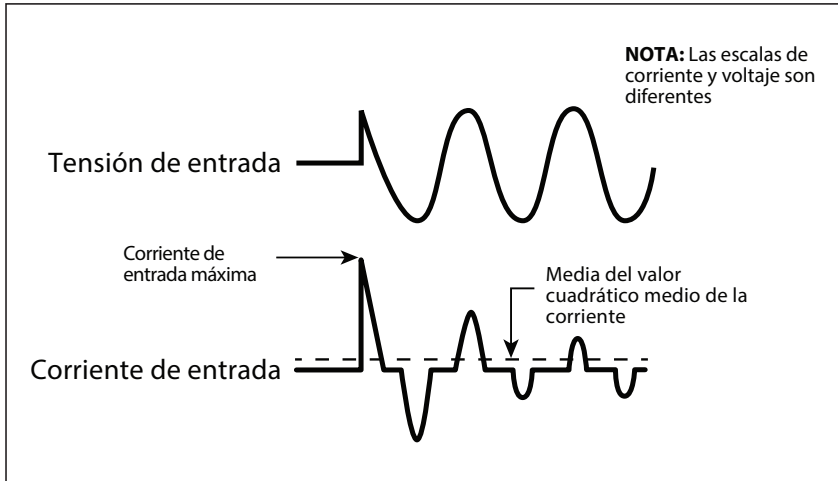


Fig 4.1: Intensidad de cierre en una SMPS.

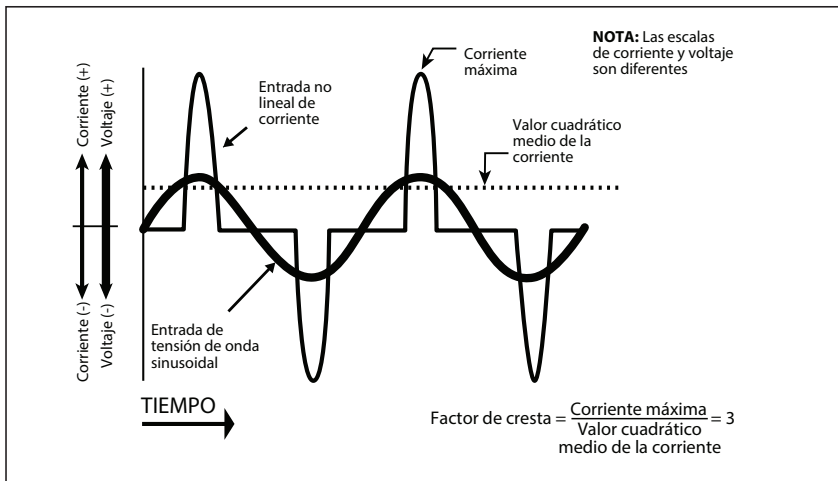


Fig. 4.2: Factor de cresta alto de la corriente consumida por una SMPS.

## SECCIÓN 5 | Principio de Funcionamiento

### 5.1 GENERAL

Estos inversores convierten la tensión de la batería de DC en tensión de AC con un valor cuadrático medio (RMS) de 230 VAC, 50 /60 Hz RMS.

### 5.2 FORMA DE ONDA DE SALIDA DE ONDA SINUSOIDAL PURA

La forma de onda de tensión de AC es una forma de onda sinusoidal pura, que es la misma que la forma de onda de la energía de dispositivos (*información suplementaria sobre la forma de onda sinusoidal pura y sus ventajas se trata entre las secciones 2.2 y 2.4*).

La Fig. 5.1 especifica las características de la forma de onda sinusoidal pura 230 VAC, 50 /60 Hz. El valor instantáneo y la polaridad de la tensión varía cíclicamente con respecto al tiempo. Por ejemplo, en un ciclo en un sistema 230 VAC, 50 /60 Hz, se eleva lentamente en la dirección positiva de 0 V a un valor positivo máximo "Vpeak" = + 325 V; cae lentamente a 0 V, cambia la polaridad de sentido negativo y aumenta lentamente en el sentido negativo a un valor negativo máximo "Vpeak" = - 325 V y luego desciende lentamente de nuevo a 0 V. Hay 50 de estos ciclos en un Segundo a 50 Hz y 60 a 60 Hz . A los ciclos por segundo se les llama "frecuencia", y también se denominan "Hertz (Hz)". El período de tiempo de un ciclo es de 20 ms a 50 Hz y 16.66 ms a 60 Hz.

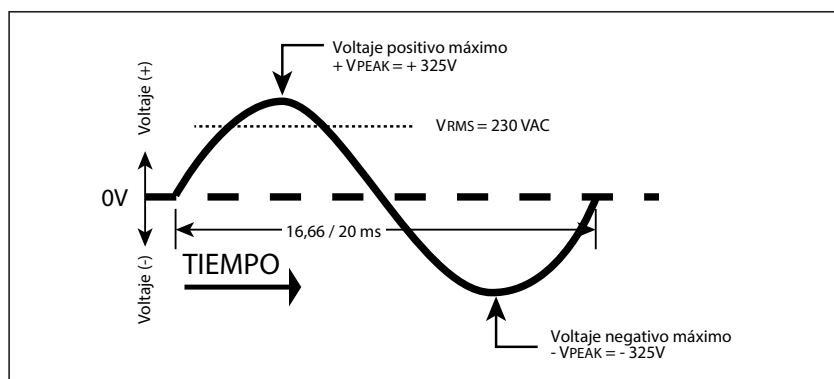


Fig. 5.1: Forma de onda sinusoidal pura 230 VAC, 50 / 60 Hz.

### 5.3 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La conversión de voltaje se lleva a cabo en dos etapas. En la primera etapa, la tensión de DC de la batería se convierte en una alta tensión de corriente continua utilizando

## **SECCIÓN 5 | Principio de Funcionamiento**

conmutación de alta frecuencia y una técnica de modulación de ancho de pulso (PWM). En la segunda etapa, la alta tensión de corriente continua se convierte en onda sinusoidal de AC 230 VAC, 50 /60 Hz utilizando de nuevo la técnica de PWM. Esto se hace mediante el uso de una técnica de formación de onda especial en la que el alto voltaje de corriente continua se conecta a una alta frecuencia y la anchura de impulso de esta conmutación es modulada con respecto a una onda sinusoidal de referencia.

## SECCIÓN 6 | Diseño

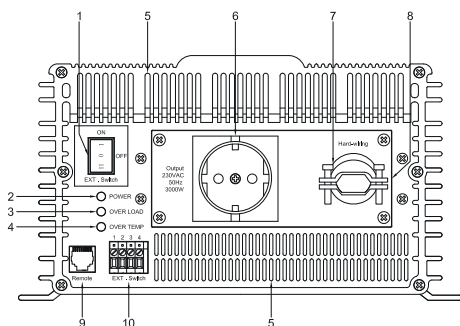


Fig. 6.1 (a) SWI 3000, Delantera.

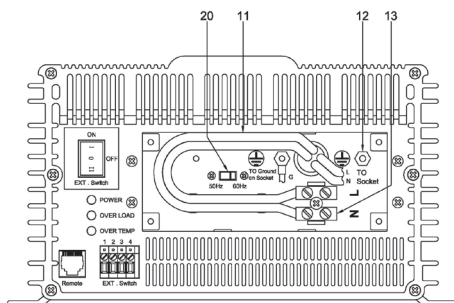


Fig. 6.1 (b) SWI 3000, Trasera - Mostrando compartimento con terminales para cableado.

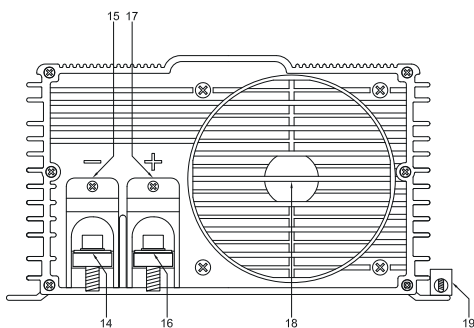
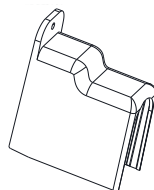


Fig. 6.1 (c) SWI 3000, Trasera.

1. Interruptor de tres posiciones
  - - ON – Pulse el extremo superior para encender
  - 0 OFF – Centro para desconectar
  - = Interruptor EXT – Pulse para activar las funciones de encendido y apagado desde un control externo
2. LED verde indica "POTENCIA"
3. LED rojo indica "SOBRECARGA"
4. LED ROJO indica "SOBRECALENTAMIENTO"
5. Ranuras de entrada de aire para el ventilador de refrigeración
6. Toma de AC
7. Cable de salida de AC de metal (para cablear)
  - Tamaño: Tamaño comercial: 3/4"
8. Placa que cubre el compartimento que contiene los terminales L, N y G para el cableado de salida de AC
9. Conector modular RJ-50 (10P10C) con la marca "a distancia" para la conexión opcional de control remoto por cable modelo RC-300
10. Bloque de terminales con la marca "Interruptor EXT" con cuatro terminales para el encendido / apagado mediante señales de control externo
11. Compartimento que contiene los terminales L, N y G para cableado de salida de AC
12. Tuerca y tornillo del terminal (tamaño 6x32) para la zona "G" del cableado de salida de AC
13. Bloque de terminales para la línea "L" y terminal neutro "N" del cableado de salida de AC
  - Diámetro del orificio terminal: 4,15 mm
  - Tamaño del tornillo terminal: M3,5
14. Terminal de entrada de DC negativa negra (-)
15. Cubierta de plástico extraíble para el terminal de entrada de DC negativa (-)
16. Terminal de entrada de DC positiva roja (+)
17. Cubierta de plástico extraíble para el terminal de entrada de DC positiva (+)
18. Apertura de salida de aire del ventilador interno (el ventilador se encuentra detrás de la apertura)
19. Chasis del terminal de tierra
20. Interruptor de 50/60Hz. 50Hz es la configuración predeterminada.



15,17

Fig. 6.1: Diseño de SWI 3000.

## **SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido**

### **7.1 GENERAL**

Las baterías de plomo ácido se pueden clasificar según el tipo de aplicación:

1. Servicio automotriz - Puesta en marcha / iluminación / encendido (SLI, también conocido como arranque), y
2. Servicio de ciclo profundo.

Se recomiendan las baterías de plomo de ciclo profundo de capacidad adecuada para la alimentación de los inversores.

### **7.2 BATERÍAS DE PLOMO DE CICLO PROFUNDO**

Las baterías de ciclo profundo se diseñan con electrodos de placa gruesa para servir como fuentes de energía primaria, para tener una velocidad de descarga constante, para tener la capacidad de ser dadas de alta profundamente hasta la capacidad del 80% y para aceptar repetidamente recargas. Se comercializan para su uso en vehículos recreativos (RV), botes y carros de golf eléctricos, por lo que se pueden denominar como pilas, baterías RV o baterías de carros de golf. Utilice baterías de ciclo profundo para la alimentación de estos inversores.

### **7.3 CAPACIDAD NOMINAL ESPECIFICADA EN AMPERIOS-HORA (AH)**

La capacidad de la batería "C" se especifica en amperios-hora (Ah). Un amperio es la unidad de medida de la corriente eléctrica y se define como un Coulomb de carga que pasa a través de un conductor eléctrico en un segundo. La capacidad de "C" en Ah se refiere a la capacidad de la batería para proporcionar un valor especificado constante de corriente de descarga (también llamado "C-Rate": Véase la sección 7.6) durante un tiempo determinado de horas antes de que la batería alcanza un terminal de descarga especificado de voltaje (también llamado "punto de voltaje final") a una temperatura especificada del electrolito. Como punto de referencia, las tarifas de la industria de baterías de automóviles en una corriente de descarga o C-Rate de C/20 Amperios corresponden al período de descarga de 20 horas. La capacidad nominal "C" en Ah, en este caso, será el número de amperios de corriente que la batería pueda suministrar durante 20 horas a 80° F (26,7° C) hasta que el voltaje caiga a 1,75 V / célula, es decir, 10.7V para la batería de 12V, 21.4V para la batería de 24 V y 42 V para la batería de 48 V. Por ejemplo, una batería de 100 Ah entregará 5 A durante 20 horas.

## SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido

### 7.4 CAPACIDAD NOMINAL ESPECIFICADA EN LA CAPACIDAD DE RESERVA (RC)

La capacidad de la batería también puede expresarse como capacidad de reserva (RC) en minutos típicamente para baterías de automoción SLI (encendido, arranque e iluminación). Es el tiempo en minutos para que un vehículo pueda ser conducido después de que el sistema de carga falle. Esto es aproximadamente equivalente a las condiciones después del fallo del alternador mientras el vehículo está siendo impulsado por los faros encendidos. Solo la batería debe suministrar corriente a los faros y el ordenador al sistema de encendido. La carga de la batería es asumida por una corriente de descarga constante de 25 A.

La capacidad de reserva es el tiempo en minutos en los que la batería puede suministrar 25 amperios a 80° F (26,7° C) hasta que el voltaje cae a 1.75V / célula, es decir, 10.7V para la batería de 12V, 21.4V para la batería de 24V y 42V para la batería de 48V.

La relación aproximada entre las dos unidades es:

**Capacidad de "C" en Ah = Capacidad de reserva en RC minutos x 0,6**

### 7.5 TAMAÑOS TÍPICOS DE BATERÍAS

La Tabla 7.1 muestra algunos detalles de tamaños populares de baterías:

TABLA 7.1 TAMAÑOS POPULARES DE BATERÍAS		
Grupo BCI*	Voltaje de la batería, V	Capacidad de la batería, Ah
27 / 31	12	105
4D	12	160
8D	12	225
GC2**	6	220

\* Consejo Internacional de Baterías; \*\* Carro de Golf

### 7.6 ESPECIFICACIONES DE CORRIENTES DE CARGA / DESCARGA: C-RATE

La energía eléctrica se almacena en una célula / batería en la forma de alimentación de DC. El valor de la energía almacenada se relaciona con la cantidad de los materiales activos de las placas de la batería, el área de superficie de las placas y la cantidad de electrolito que cubre las placas. Como se explicó anteriormente, la cantidad de energía eléctrica almacenada se conoce también como la capacidad de la batería y se designa por el símbolo "C".

## SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido

El tiempo en horas durante el cual la batería se descarga a la “tensión final” para los propósitos de especificación de la capacidad Ah depende del tipo de aplicación. Este tiempo de descarga en horas es indicado por una “T”, mientras que la corriente de descarga de la batería se indica como “C-Rate”. Si la batería suministra una corriente muy alta de descarga, la batería se descargará a la “tensión final” en un periodo de tiempo más corto. Por otra parte, si la batería suministra una corriente de descarga inferior, la batería se descargará al “punto de voltaje final” después de un período de tiempo más largo. Matemáticamente:

**Ecuación 1: Corriente de descarga “C-Rate” = Capacidad “C” en Ah ÷ Tiempo de descarga “T”**

La Tabla 7.2 proporciona algunos ejemplos de especificaciones C-Rate y aplicaciones:

TABLA 7.2 TASAS DE CORRIENTE DE DESCARGA - “C-RATES”		
Horas de tiempo de descarga “T” hasta el “punto de voltaje final”	Descarga “C-Rate” en Amps = Capacidad “C” en Ah ÷ Tiempo de descarga “T” en Hrs.	Ejemplo de descarga C-Rate para una batería de 100 Ah
0.5 hrs.	2C	200A
1 hrs.	1C	100A
5 hrs. (aplicación del inversor)	C/5 o 0.2C	20A
8 hrs. (Aplicación UPS)	C/8 o 0.125C	12.5A
10 hrs. (Aplicación Telecom)	C/10 o 0.1C	10A
20 hrs. (Aplicación Automotriz)	C/20 o 0.05C	5A
100 hrs.	C/100 o 0.01C	1A

NOTA: Cuando una batería se descarga durante un tiempo más corto, su corriente de descarga especificada “C-Rate” será mayor. Por ejemplo, la corriente de descarga “C-Rate” en un periodo de descarga de 5 horas, es decir, C/5 amperios será 4 veces mayor que la corriente de descarga “C-Rate” en un periodo de descarga de 20 horas, es decir, C/20 amperios.

### 7.7 CURVAS DE CARGA / DESCARGA

La Fig. 7.1 muestra las características de carga y descarga de una batería típica de plomo ácido de 12 V / 24 V a temperatura de electrolito de 80° F / 26,7° C. Las curvas muestran el Estado % de la carga (eje X) frente a la tensión del terminal (eje Y) durante la carga y descarga en diferentes C-Rate. **Tenga en cuenta que el eje X muestra el % de estado de carga.** El estado de descarga será = 100% - % estado de carga. Se hace referencia a estas curvas en explicaciones posteriores.

## SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido

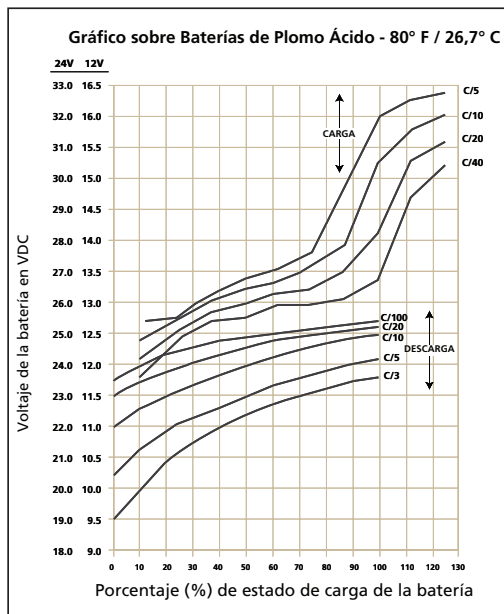


Fig. 7.1: Curvas de carga / descarga para Baterías de Plomo Ácido 12 V.

### 7.8 REDUCCIÓN DE LA CAPACIDAD UTILIZABLE EN ALTAS CORRIENTES DE DESCARGA – TÍPICO EN EL FUNCIONAMIENTO DE INVERSORES

Como se ha indicado anteriormente, la capacidad nominal de la batería en Ah es normalmente aplicable a una velocidad de descarga de 20 horas. A medida que la velocidad de descarga se incrementa como en los casos en que los inversores están conduciendo cargas de mayor capacidad, la capacidad utilizable se reduce debido al “Efecto de Peukert”. Esta relación no es lineal, pero es más o menos de acuerdo con la Tabla 7.3.



## SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido

Corriente de descarga	Capacidad utilizable (%)
C/20	100%
C/10	87%
C/8	83%
C/6	75%
C/5	70%
C/3	60%
C/2	50%
1C	40%

La Tabla 7.3 muestra que una batería de 100 Ah de capacidad entregará 100% (es decir, completa 100 Ah) si se descarga lentamente a lo largo de 20 horas, a razón de 5 amperios (50 W de salida para un inversor de 12 V y de 100 W para un inversor de 24 V). Sin embargo, si se descarga a una velocidad de 50 amperios (salida de 500 W para un inversor de 12 V y de 1000 W para un inversor de 24 V), en teoría, debería proporcionar  $100 \text{ Ah} \div 50 = 2$  horas. Sin embargo, la Tabla 7.3 muestra que la velocidad de descarga de 2 horas, la capacidad se reduce al 50%, es decir, a 50 Ah. Por lo tanto, a los 50 amperios de velocidad de descarga (salida de 500 W para un inversor de 12 V y de 1000 W para un inversor de 24 V) de la batería en realidad tendrá una duración de  $50 \text{ Ah} \div 50 \text{ amperios} = 1$  hora.

### 7.9 ESTADO DE CARGA (SOC) DE UNA BATERÍA – BASADO EN EL “VOLTAJE ESTACIONARIO”

El “voltaje estacionario” de una batería en condiciones de circuito abierto (sin carga conectada a él) aproximadamente puede indicar el estado de carga (SOC) de la batería. El “voltaje estacionario” se mide después de desconectar cualquier dispositivo de carga y la carga de la batería y dejar la batería “estacionaria” inactiva entre 3 y 8 horas antes de que se tome la medición de la tensión. La Tabla 7.4 muestra el estado de carga en función del voltaje estacionario para un sistema típico de batería de 12 V / 24 V a 80° F (26,7° C).

## SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido

Porcentaje de carga completado	Células de voltaje estacionario individuales	Voltaje estacionario de batería de 12 V	Voltaje estacionario de batería de 24 V
100%	2.105V	12.63V	25.26V
90%	2.10V	12.6V	25.20V
80%	2.08V	12.5V	25.00V
70%	2.05V	12.3V	24.60V
60%	2.03V	12.2V	24.40V
50%	2.02V	12.1V	24.20V
30%	1.97V	11.8V	23.60V
20%	1.95V	11.7V	23.40V
10%	1.93V	11.6V	23.20V
0%	= / < 1.93V	= / < 11.6V	= / < 23.20V

Compruebe el voltaje de los elementos específicos. Si la diferencia de tensión entre células es de más de un 0,2 V, o la diferencia de peso específico es de 0,015 o más, las células requieren igualarse. **Tenga en cuenta que sólo las baterías no selladas / ventiladas / inundadas / húmedas están igualadas. No iguale baterías selladas tipo VRLA de AGM o baterías de células de gel.**

### 7.10 ESTADO DE DESCARGA DE UNA BATERÍA CARGADA – BATERÍA BAJA / ALARMA DE VOLTAJE DE ENTRADA DE DC Y PARADA DE LOS INVERSORES

La mayoría de los hardwares de inversores calculan el estado de descarga de la batería cargada mediante la medición de la tensión en los terminales de entrada de DC del inversor (teniendo en cuenta que los cables de entrada de DC no son lo suficientemente gruesos como para permitir una caída de tensión despreciable entre la batería y el inversor). Los inversores están provistos de un timbre de alarma para advertir que la batería cargada se ha descargado a alrededor del 80% de la capacidad nominal. **Normalmente, el timbre de alarma se activa cuando la tensión en los terminales de entrada de DC del inversor se ha reducido a alrededor de 10.7V para una batería de 12V o 21.4V, para la batería de 24V en corriente de descarga C-Rate de C/5 amperios y temperatura del electrolito de 26,7° C.** El inversor se apaga si el voltaje terminal en C/5 cae a más de 10 V en la batería de 12 V (20 V en la batería de 24 V).

El estado de descarga de una batería se calcula en base a la tensión del terminal medido de la batería. La tensión en los bornes de la batería depende de lo siguiente:

## SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido

- Temperatura del electrolito de la batería: La temperatura del electrolito afecta a las reacciones electroquímicas dentro de la batería y produce un coeficiente de tensión negativo. Durante la carga / descarga, el voltaje terminal cae con aumento de la temperatura y aumenta con la disminución de la temperatura.
- La cantidad de corriente de descarga o "C-Rate": Una batería tiene una resistencia no lineal interna y, por tanto, según aumenta la corriente de descarga, la tensión en los bornes de la batería disminuye de forma no lineal.

Las curvas de descarga en la Fig. 7.1 muestran el estado de carga % en comparación con la tensión en los bornes de la batería típica bajo diferentes corrientes de carga / descarga, es decir, "C-Rate" y temperatura fija de 80° C. (Tenga en cuenta que el eje X de las curvas muestra el % de estado de carga. El % de estado de descarga será del 100% - % estado de carga).

### 7.11 ALARMA DE BAJA TENSIÓN DE ENTRADA DE DC EN LOS INVERSORES

Como se ha indicado anteriormente, el timbre de alarma se activa cuando la tensión en los terminales de entrada de DC del inversor se ha reducido a alrededor de 10,7 V para una batería de 12 V (21.4 V para la batería de 24 V) en corriente de descarga C-Rate de C/5 amperios. Tenga en cuenta que el voltaje del terminal con relación a un estado particular de descarga disminuye con el aumento en el valor de la corriente de descarga. Por ejemplo, los voltajes de terminales para un estado de descarga del 80% (estado de carga del 20%) por diversas corrientes de descarga serán los que figuran en la Tabla 7.5 (véase Figura 7.1 para los parámetros y valores que se muestran en la Tabla 7.5):

Corriente de descarga: C-Rate	Voltaje del terminal al 80% del estado de descarga (20% SOC)		Voltaje del terminal con descarga completa (0% SOC)	
	12V	24V	12V	24V
C/3 A	10.70V	21.4V	09.50V	19.0V
C/5 A	10.90V	21.8V	10.30V	20.6V
C/10 A	11.95V	23.9V	11.00V	22.0V
C/20 A	11.85V	23.7V	11.50V	23.0V
C/100 A	12.15V	24.3V	11.75V	23.5V

En el ejemplo anterior, la alarma de baja tensión de entrada DC para 10,9V / 21,8V se desencadenaría en torno al 80% del estado de descarga (20% SOC) cuando la corriente de descarga C-Rate es de C/5 amperios. Sin embargo, para la corriente de descarga C-Rate de C/10 amperios y más baja, la batería se descarga casi por completo cuando suena la alarma. **Por lo tanto, si la corriente de descarga C-Rate es inferior**

## SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido

a C/5 amperios, la batería puede descargarse por completo en el momento de la alarma de baja tensión de entrada de DC.

### 7.12 PARADA POR LA BAJA TENSIÓN DE ENTRADA DE DC EN LOS INVERSORES

Como se ha indicado anteriormente, en torno al 80% del estado de descarga de la batería en corriente de descarga C-Rate de alrededor de C/5 amperios, la alarma de baja tensión de entrada de DC suena alrededor de 10.7 V para una batería de 12 V (alrededor de 21.4 V para una batería de 24 V) para advertir al usuario que desconecte la batería para evitar un mayor drenaje de esta. Si la carga no está desconectada en esta etapa, las baterías se pueden drenar además a un voltaje más bajo y a una condición totalmente descargada que es perjudicial para la batería y para el inversor. Los inversores están provistos normalmente de una protección para cerrar la salida del inversor si el voltaje de DC en los terminales de entrada del inversor cae por debajo de un umbral de alrededor de 10 V para una batería de 12 V (20 V para una batería de 24 V). En referencia a las curvas de descarga indicadas en la Fig. 7.1, el estado de descarga para diferentes corrientes de descarga C-Rate de voltaje de la batería de 10 V / 20 V es el siguiente: (Tenga en cuenta que el eje X de las curvas muestra el % de estado de carga. El % de estado de descarga será del 100% - % estado de carga):

- Estado de descarga del 85% (estado de carga del 15%) en una corriente de descarga muy alta de C-Rate es de C/3 amperios.
- Estado de descarga del 100% (estado de carga del 0%) en una corriente de descarga alta de C-Rate es de C/5 amperios.
- 100% descargada (estado de carga del 0%) en una corriente de descarga baja de C-Rate es de C/10 amperios.

Con una tensión de entrada de DC de 10 V / 20 V, la batería está completamente descargada de la corriente de descarga C-Rate de C/5 e inferior.

En vista de lo anterior, puede verse que una alarma de bajo voltaje de entrada DC fijo no es útil. La temperatura de la batería complica aún más la situación. Todo el análisis anterior se basa en la temperatura de electrolito de la batería de 80° F. La capacidad de la batería varía con la temperatura. La capacidad de la batería también varía en función de la edad y la historia de la carga. Las baterías más viejas tienen menor capacidad debido al derramamiento de materiales activos, sulfatación, corrosión, aumento del número de ciclos de carga / descarga, etc. Por lo tanto, el estado de descarga de una batería con carga no puede ser estimado con precisión. Sin embargo, la alarma de bajo voltaje de entrada de DC y las funciones de parada están diseñadas para proteger al inversor de una corriente excesiva en un voltaje más bajo.

## SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido

### 7.13 USO EXTERNO PROGRAMABLE DE DESCONEXIÓN DE BAJA TENSIÓN

La ambigüedad anterior se puede eliminar mediante el uso de una desconexión externa programable de baja tensión donde el umbral de tensión más exacto se puede ajustar para desconectar la batería en base a los requisitos de las aplicaciones reales. Por favor, considere el uso de los siguientes modelos de desconexión de baja tensión:

- BG-40 (40 A) - Hasta 400 W, inversor de 12V o inversor de 800 W, 24V
- BG-60 (60 A) - Hasta 600 W, inversor de 12V o inversor de 1200 W, 24V
- BG-100 (100 A) - Hasta 1000 W, inversor de 12V o inversor de 2000 W, 24V
- BG-200 (200 A) - Hasta 2000 W, inversor de 12V o inversor de 4000 W, 24V
- BGB-250 o BDB-250 (250 A) - Hasta 3000 W, inversor de 12V o inversor de 6000 W, 24V

### 7.14 PROFUNDIDAD DE DESCARGA DE LA BATERÍA Y DURACIÓN DE LA BATERÍA

Cuanto más profundamente se descargue una batería en cada ciclo, más corta será la duración de la batería. La utilización de más baterías del mínimo requerido dará como resultado una vida más larga del banco de baterías. Un gráfico de ciclo vital típico se muestra en la Tabla 7.6:

Capacidad de profundidad de descarga % de Ah	Ciclo vital del grupo 27 / 31	Ciclo vital del grupo 8D	Ciclo vital del grupo GC2
10	1000	1500	3800
50	320	480	1100
80	200	300	675
100	150	225	550

NOTA: Se recomienda limitar la profundidad de descarga al 50%.

## SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido

### 7.15 CONEXIÓN EN SERIE Y EN PARALELO DE BATERÍAS

#### 7.15.1 Conexión en serie

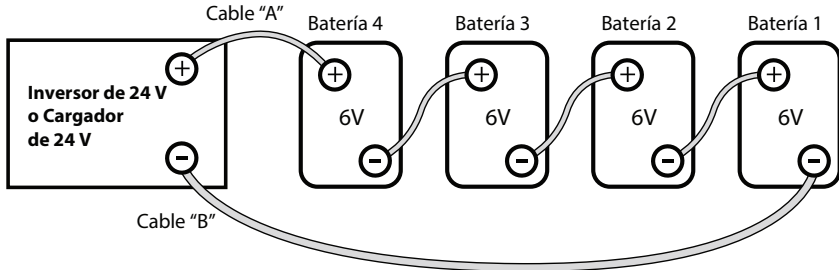


Fig 7.2: Conexión en serie.

Cuando dos o más baterías están conectadas en serie, sus voltajes se suman, pero su capacidad Ah sigue siendo la misma. La Fig. 7.2 muestra 4 baterías de 6 V, 200 Ah conectadas en serie para formar un banco de baterías de 24 V con una capacidad de 200 Ah.

El terminal positivo de la batería 4 se convierte en el terminal positivo del banco 24 V. El terminal negativo de la batería 4 está conectado al terminal positivo de la batería 3. El terminal negativo de la batería 3 está conectado al terminal positivo de la batería 2. El terminal negativo de la batería 2 está conectado al terminal positivo de la batería 1. El terminal negativo de la batería 1 se convierte en el terminal negativo del banco de baterías de 24 V.

#### 7.15.2 Conexión en paralelo

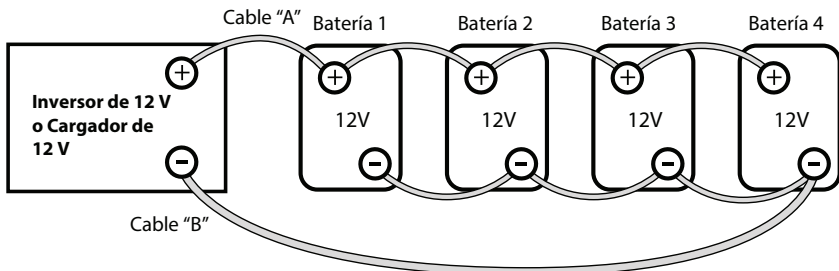


Fig 7.3: Conexión en paralelo.

## SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido

Cuando dos o más baterías están conectadas en paralelo, su tensión sigue siendo la misma, pero sus capacidades Ah se suman. La Fig. 7.3 muestra 4 baterías de 12 V, 100 Ah conectadas en paralelo para formar un banco de baterías de 12 V con una capacidad de 400 Ah. Los cuatro terminales positivos de las baterías 1 a 4 están en paralelo (conectados entre sí) y esta conexión positiva común se convierte en el terminal positivo del banco 12 V. Del mismo modo, los cuatro terminales negativos de las baterías 1 a 4 están en paralelo (conectados entre sí) y esta conexión negativa común se convierte en el terminal negativo del banco de baterías de 12 V.

### 7.15.3 Conexión en serie y en paralelo

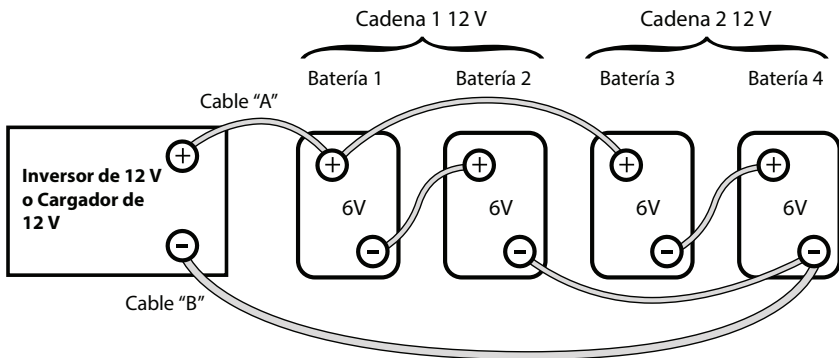


Fig. 7.4: Conexión en serie y en paralelo.

La Fig. 7.4 muestra una conexión en serie y en paralelo que consta de cuatro baterías de 6 voltios y 200 Ah para formar una batería de 12 V, 400 Ah en un banco de baterías. Dos baterías de 6 V, 200 Ah, las baterías 1 y 2 están conectadas en serie para formar una batería de 12 V, 200 Ah (Cadena 1). Del mismo modo, dos baterías de 6 V, 200 Ah, las baterías 3 y 4 están conectadas en serie para formar una batería de 12 V, 200 Ah (Cadena 2). Estas dos cadenas 1 y 2 12 V, 200 Ah están conectadas en paralelo para formar un banco de 12 V, 400 Ah.



#### PRECAUCIÓN!

Cuando 2 o más baterías / cadenas de baterías están conectadas en paralelo y luego se conectan a un inversor o cargador (véanse las figuras 7.3 y 7.4), se debe prestar atención a la forma en la que el inversor / cargador está conectado al banco de baterías. Por favor asegúrese de que si el cable de salida positivo de la batería del cargador / inversor (cable "A") está conectado al borne positivo de la batería de la primera batería (batería 1 en la Fig. 7.3) o al borne positivo de la batería de la primera cadena de la batería (batería 1 de la cadena 1 en la Fig. 7.4), entonces el cable de salida

## SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido

negativo de la batería del cargador / inversor (cable "B") se debe conectar al borne negativo de la batería de la última batería (batería 4 en la Fig. 7.3) o al borne negativo de la última serie de baterías (batería 4 de la serie de baterías 2 en la Fig. 7.4). Esta conexión asegura lo siguiente:

- Se equilibrarán las resistencias de los cables de interconexión.
- Todas las baterías / cadenas de baterías tendrán la misma resistencia en serie.
- Todas las baterías individuales de carga / descarga en la misma corriente de carga tendrán el mismo estado al mismo tiempo.
- Ninguna de las baterías se verá afectada por una condición de sobrecarga.

### 7.16 TAMAÑO DEL BANCO DE BATERÍAS DEL INVERSOR

Una de las preguntas más frecuentes es, "¿cuánto tiempo duran las baterías?" Esta pregunta no puede responderse sin conocer el tamaño del sistema de la batería y la carga en el inversor. Por lo general, esta pregunta conduce a la pregunta de "¿cuánto tiempo necesita de carga para funcionar?". El siguiente cálculo especifica el periodo de carga según el tamaño del banco de baterías.

Hay algunas fórmulas básicas y reglas de estimación que se utilizan:

1. Potencia activa en vatios (W) = Tensión en voltios (V) x corriente en amperios (A) x factor de potencia.
2. Para un inversor que va desde un sistema de baterías de 12 V, la corriente aproximada de DC requerida de las baterías es de 12 V para la alimentación de AC suministrada por el inversor a la carga en vatios (W) dividida por 10 y para un inversor que va desde un sistema de baterías de 24 V, la corriente continua que necesita aproximada de las baterías de 24 V para la alimentación de AC suministrada por el inversor a la carga en vatios (W) dividida por 20.
3. Energía requerida por la batería = corriente de DC para ser entregada (A) x tiempo en horas (h).

El primer paso consiste en calcular los vatios de corriente alterna total (W) de la carga (s) y por cuánto tiempo la carga(s) funcionará en horas (H). Los vatios de corriente alterna se indican normalmente en la placa de identificación eléctrica de cada aparato o equipo. En caso de que los vatios (W) de AC no se indiquen, la Fórmula 1 dada anteriormente puede utilizarse para calcular los vatios de AC. El siguiente paso es estimar la corriente de DC en amperios (A) de los vatios de AC según la Fórmula 2. A continuación se da un ejemplo de este cálculo para un inversor de 12 V:

**Digamos que el total de vatios de AC entregados por el inversor es = 1000 W.**

Luego, utilizando la Fórmula 2 anterior, la corriente aproximada de DC a ser entregada por las baterías de 12 V es =  $1000 \text{ W} \div 10 = 100$  amperios, o por baterías de 24 V =  $1000 \text{ W} \div 20 = 50$  A.



## SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido

A continuación, la energía requerida por la carga en amperios hora (Ah) se determina. Por ejemplo, si la carga es para operar durante 3 horas, de acuerdo con la Fórmula 3 anterior, la energía para ser entregada por las baterías de 12 V es = 100 amperios × 3 horas = 300 amperios hora (Ah), o por baterías de 24 V es = 50 A x 3 horas = 150 Ah.

Ahora bien, la capacidad de las baterías se determina en base al tiempo de ejecución y la capacidad utilizable. De la Tabla 7.3 "Capacidad de la batería frente a la corriente de descarga", la capacidad utilizable en la velocidad de descarga de 3 horas es del 60%. Por lo tanto, la capacidad real de las baterías de 12 V para entregar 300 Ah será igual a:  $300 \text{ Ah} \div 0,6 = 500 \text{ Ah}$ , y la capacidad real de la batería de 24 V para entregar 150 Ah será igual a  $150 \text{ Ah} \div 0,6 = 250 \text{ Ah}$ .

Y, por último, la capacidad nominal deseada real de las baterías se determina basándose en el hecho de que normalmente sólo el 80% de la capacidad estará disponible con respecto a la capacidad nominal debido a la no disponibilidad de funcionamiento ideal y óptima y las condiciones de carga. Por lo que los requisitos finales serán iguales a:

PARA BATERÍAS DE 12 V:

$500 \text{ Ah} \div 0,8 = 625 \text{ Ah}$  (tenga en cuenta el consumo real de energía requerido por la carga de 300 Ah).

PARA BATERÍAS DE 24 V:

$250 \text{ Ah} \div 0,8 = 312,5 \text{ Ah}$  (tenga en cuenta el consumo real de energía requerido por la carga de 150 Ah).

Se verá de lo anterior que la capacidad final nominal de las baterías es de casi 2 veces la energía requerida por la carga en Ah. **Por lo tanto, como regla general, la capacidad de Ah de las baterías debe ser el doble de la energía requerida por la carga en Ah.**

### 7.17 CARGA DE LAS BATERÍAS

Las baterías se pueden cargar mediante el uso de un buen cargador de batería de AC alimentado o de fuentes alternativas de energía como paneles solares, generadores eólicos o sistemas hidráulicos. Asegúrese de que se utiliza una batería adecuada al controlador de carga. Se recomienda que las baterías se puedan cargar con una corriente entre un 10% y un 13% de su capacidad Ah (capacidad Ah basada en la C-Rate de 20 horas de tiempo de descarga). Además, para una carga completa (capacidad de retorno de 100%) de la batería de plomo ácido sellada, se recomienda utilizar un cargador de 3 etapas (Etapa de carga constante ► Boost de voltaje constante / Absorción de carga ► Carga flotante de voltaje constante).

## SECCIÓN 7 | Información General sobre Baterías de Plomo Ácido

En caso de que baterías inundadas estén siendo utilizadas, se recomienda utilizar un cargador de 4 etapas (Etapa de carga constante ► Boost de voltaje constante / Absorción de carga ► Ecuilibración de voltaje constante ► Carga flotante de voltaje constante).

## SECTION 8 | Instalación



### ¡ADVERTENCIA!

1. Antes de comenzar la instalación, lea las instrucciones de seguridad que se explican en la Sección 1 titulada "Instrucciones de seguridad".
2. Se recomienda que la instalación sea realizada por un electricista calificado, con licencia / certificado.
3. Las recomendaciones formuladas en este manual de instalación serán sustituidas por los códigos eléctricos locales / nacionales pertinentes sobre la ubicación de la unidad y la aplicación específica.

### 8.1 UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Asegúrese de que se cumplan los siguientes requisitos:

**Ambiente de trabajo:** Uso interior.

**Frío:** El calor es el peor enemigo de los equipos electrónicos. Por lo tanto, asegúrese de que la unidad está instalada en un lugar fresco que también está protegido contra los efectos del calentamiento por la exposición directa al sol o al calor generado por otros dispositivos generadores de calor adyacentes.

**Buena ventilación:** La unidad se enfría por convección y por aire forzado por el ventilador de refrigeración de temperatura controlada. El ventilador aspira el aire frío de las aperturas de aire en la parte delantera (5, Fig 6.1a) y expulsa el aire caliente a través de las aperturas de escape al lado del ventilador (18, Fig 6.1c). Para evitar apagar el inversor debido al sobrecalentamiento, no cubra ni bloquee estos orificios de admisión / escape ni instale la unidad en una zona con escasa circulación de aire. Mantenga una distancia mínima de 25 cm alrededor de la unidad para proporcionar una ventilación adecuada. Si se instala en un recinto, las aperturas deben ser proporcionadas al recinto, justo enfrente de las aperturas de admisión y escape de aire del inversor.

**Sequedad:** No debe haber ningún riesgo de condensación de agua u otro líquido que pueda entrar o caer en la unidad.

## SECCIÓN 8 | Instalación

**Limpieza:** La superficie debe estar libre de polvo y humos. Asegúrese de que no hay insectos o roedores. Pueden entrar en la unidad y bloquear los orificios de ventilación o circuitos eléctricos de cortocircuito dentro de la unidad.

**Protección contra incendios:** La unidad no está protegida contra incendios y no debe ser ubicada bajo ninguna circunstancia en una zona que contenga líquidos altamente inflamables como gasolina o propano, como en una cámara de máquinas con motores de gasolina como combustible. No ponga materiales inflamables / combustibles (es decir, papel, tela, plástico, etc.) cerca de la unidad que puedan incendiarse por calor, chispas o llamas.

**Cercanía con el banco de la batería:** Coloque la unidad lo más cerca posible del banco de baterías para evitar la excesiva caída de tensión en los cables de la batería y la consiguiente pérdida de energía y la reducción de la eficiencia. Sin embargo, la unidad no se debe instalar en el mismo compartimento que las baterías (inundación o celda húmeda) o montarse donde esté expuesta a vapores corrosivos, ácidos y gases inflamables producidos cuando las baterías estén cargadas.

Los vapores corrosivos podrían corroer y dañar la unidad y si los gases no son ventilados, podrían encenderse y causar una explosión.

**Accesibilidad:** No bloquee el acceso al panel frontal. Además, permita un espacio suficiente para acceder a los receptáculos de AC y terminales de cableado de DC y conexiones, ya que tendrán que ser verificados y periódicamente.

**Prevención de la interferencia de radiofrecuencia (RFI):** La unidad utiliza circuitos de alta potencia de conmutación que generan RFI. Esta RFI está limitada a los estándares requeridos. Ubique cualquier equipo electrónico susceptible de radiofrecuencia e interferencia electromagnética tan lejos del inversor como sea posible. *Lea la sección 3 "Limitación de la Interferencia Electromagnética (EMI)" para obtener información adicional.*

### 8.2 DIMENSIONES GENERALES

Las dimensiones generales y la ubicación de las ranuras de montaje se muestran en la Fig. 8.1.

### 8.3 POSICIÓN DE MONTAJE

La unidad dispone de entrada de aire y aperturas de salida para el ventilador de refrigeración. Tiene que ser montada de tal manera que los objetos pequeños no puedan caer fácilmente en las aperturas de la unidad y causar daño eléctrico / mecánico. Además, la orientación de montaje debe ser tal que si los componentes internos se sobrecalientan y se derriten debido a un fallo catastrófico, las partes

## SECCIÓN 8 | Instalación

fundidas / desprendidas no deberían caerse en la unidad por un material combustible y provocar un incendio. El tamaño de las aperturas se ha limitado según los requisitos de seguridad para evitar las posibilidades anteriores cuando la unidad está montada en las orientaciones recomendadas. Con el fin de cumplir con los requisitos reglamentarios de seguridad, el montaje tiene que cumplir los siguientes requisitos:

- Montar en un material no combustible.
- La superficie de montaje debe ser capaz de soportar el peso de la unidad.
- Montar horizontalmente sobre una superficie horizontal - encima de una superficie horizontal (por ejemplo, superficie de la mesa o un estante).
- Montar horizontalmente sobre una superficie vertical - la unidad puede montarse en una superficie vertical (como una pared) con el ventilador del eje horizontal (apertura del ventilador hacia la izquierda o hacia la derecha).

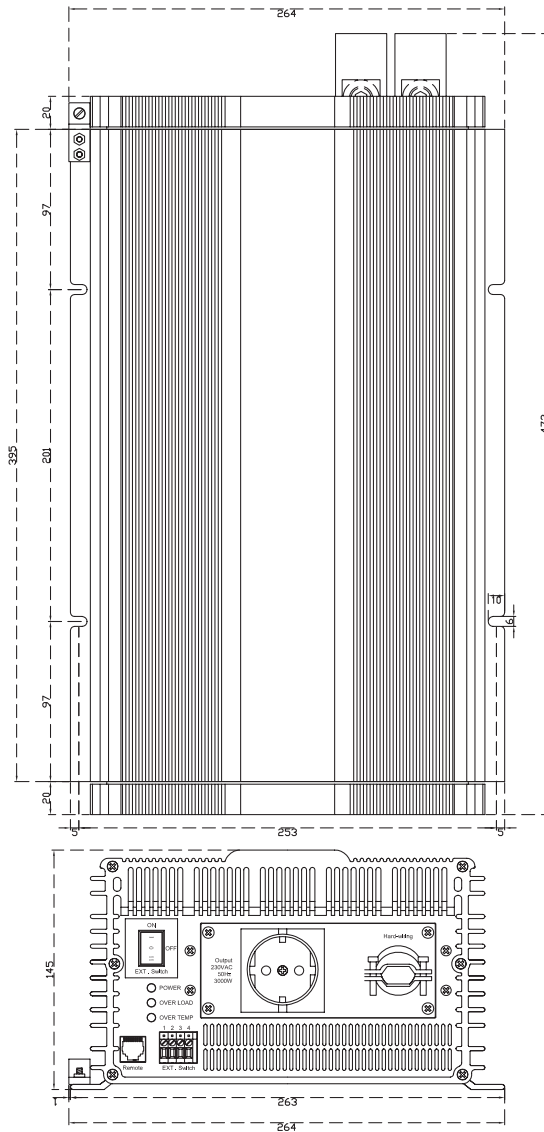


### ¡ADVERTENCIA!

No se recomienda montar la unidad en posición vertical sobre una superficie vertical (apertura del ventilador hacia arriba o hacia abajo). Como se explicó anteriormente, esto es para evitar la caída de objetos en la unidad a través de la apertura del ventilador cuando la apertura del ventilador está hacia arriba. Si la apertura del ventilador está orientada hacia abajo, el componente dañado caliente puede caerse.

La superficie de la unidad es probable que esté a una temperatura elevada en condiciones de mayor carga y mayor temperatura ambiente. Por lo tanto, la unidad debe ser instalada de manera que no sea probable que entre en contacto con cualquier persona.

## SECCIÓN 8 | Instalación



NOTA: Las dimensiones están en mm.

Fig. 8.1: Dimensiones generales y ranuras de montaje de SWI 3000.

## SECCIÓN 8 | Instalación

### 8.4 CONEXIONES DE DC

8.4.1 Prevención de exceso de voltaje de entrada de DC Es preciso asegurarse de que la tensión de entrada de DC de esta unidad no exceda de 16,5 VDC para las versiones de batería de 12 V y de 33,0 VDC para las versiones de batería de 24 V para prevenir daños permanentes en la unidad. Tenga en cuenta las siguientes precauciones:

- Asegúrese de que la tensión de carga máxima del cargador externo de la batería / alternador / panel solar de carga no exceda de 16,5 VDC para las versiones de batería de 12 V y de 33,0 VDC para las versiones de batería de 24 V.
- No utilice paneles solares no regulados para cargar la batería conectada a esta unidad. Bajo condiciones de circuito abierto y en temperaturas ambiente frías, la salida del panel solar puede ser >22 VDC para el panel nominal de 12 V y >44 VDC para el panel nominal de 24 V. Siempre use un regulador de carga entre el panel solar y la batería.
- Cuando se utiliza el modo de control de carga con opciones de desvío en un controlador de carga, la fuente solar / hidro / eólica está conectada directamente al banco de baterías. En este caso, el controlador desvía el exceso de corriente a una carga externa. A medida que la batería se carga, el ciclo de derivación aumentará. Cuando la batería está completamente cargada, toda la energía de la fuente fluirá en la carga de derivación, si no hay otras cargas. El controlador de carga desconectará la carga de derivación si se excede la corriente nominal del controlador. La desconexión de la carga de derivación puede dañar la batería, así como el inversor u otras cargas de DC conectadas a la batería debido a altas tensiones generadas durante las condiciones de vientos fuertes (por generadores eólicos), altos caudales de agua (para los generadores hidroeléctricos). Es, por lo tanto, para asegurarse que la carga de derivación está dimensionada correctamente para evitar lo anterior sobre las condiciones de tensión.
- No conecte esta unidad a un sistema de baterías con una tensión superior a la tensión de entrada nominal de la batería de la unidad (por ejemplo, no conecte la versión de 12 V de la unidad a un sistema de baterías de 24 V o 48 V).

#### 8.4.2 Prevención de inversión de polaridad en la entrada de DC



##### ¡PRECAUCIÓN!

Los daños causados por invertir la polaridad no están cubiertos por la garantía. Al hacer las conexiones de la batería en el lado de entrada, asegúrese de que la polaridad de las conexiones de la batería es correcta (conecte el cable positivo de la batería al terminal positivo de la unidad y el negativo de la batería al terminal negativo de la unidad). Si la entrada está conectada con la polaridad invertida, el fusible DC de dentro del inversor explotará y también puede causar daños permanentes en el inversor.

## SECCIÓN 8 | Instalación

### 8.4.3 Conexión de las baterías en la entrada de DC - Tamaño de cables y fusibles



#### ¡PRECAUCIÓN!

La sección de entrada del inversor dispone de condensadores de alto valor conectados a través de los terminales de entrada. Tan pronto como el bucle de conexión de entrada de DC (batería (+) terminal → fusible externo terminal de entrada positivo de inversor → terminal de entrada negativo de inversor → batería (-) terminal) se ha completado, estos condensadores iniciarán la carga y la unidad momentáneamente tendrá una corriente muy pesada para cargar estos condensadores que producirán chispas en el último contacto con el circuito de entrada, incluso cuando la unidad esté apagada. Asegúrese de que el fusible se inserta sólo después de que todas las conexiones en el bucle se han completado de manera que las chispas se limiten a la zona del fusible.

El flujo de corriente eléctrica en un conductor se opone a la resistencia del conductor. La resistencia del conductor es directamente proporcional a la longitud del conductor e inversamente proporcional a su sección transversal (espesor). La resistencia en el conductor produce efectos indeseables como caída de tensión y calentamiento. El tamaño (espesor / sección transversal) de los conductores es designado por mmq. La Tabla 8.1 proporciona resistencia en ohmios ( $\Omega$ ) por 30 cm de 0 a 25° C / 77° F para el tamaño w recomendado para su uso con este inversor.

TAMAÑO DEL CABLE, Mmq	RESISTENCIA EN OHMIOS ( $\Omega$ ) POR PIE A 25° C / 77° F
35 Mmq	0.000159 $\Omega$ por 30 cm
50 Mmq	0.000096 $\Omega$ por 30 cm
70 Mmq	0.000077 $\Omega$ por 30 cm
95 Mmq	0.000050 $\Omega$ por 30 cm

Los conductores están protegidos con un material clasificado aislante para por ejemplo temperatura de 105° C / 221° F. Como la corriente produce calor que afecta al aislamiento, hay un valor máximo admisible de la corriente (llamado "Capacidad de corriente") para cada tamaño de conductor sobre la base de clasificación de temperatura de su aislamiento. El material aislante de los cables también se verá afectado por una temperatura de funcionamiento elevada de los terminales a los que estos están conectados.

Se requiere que el circuito de entrada de DC cuente con grandes corrientes de DC y por lo tanto, el tamaño de los cables y conectores se debe seleccionar para asegurar una mínima caída de tensión entre la batería y el inversor. Cables más finos y conexiones sueltas pueden reducir el rendimiento del inversor y producirán un calentamiento anormal que puede conllevar riesgo de fundición del aislamiento y

## SECCIÓN 8 | Instalación

fuego. Normalmente, el espesor del cable debe ser tal que la caída de tensión debido a la corriente y la resistencia de la longitud del cable debe ser entre 2% y 5%. Utilice cables resistentes al aceite, como mínimo cable de cobre multitrenzado nominal de 105° C / 77° F. No utilice cables de aluminio, ya que tienen una mayor resistencia por unidad de longitud. Los cables se pueden comprar en una tienda de productos marinos / soldaduras. Los efectos comunes de la baja tensión de las cargas eléctricas son los siguientes:

- **Circuitos de alumbrado** - incandescente y halógeno de cuarzo: Una caída de tensión del 5% provoca una pérdida aproximada del 10% de la producción de luz. Esto se debe a que la bombilla no sólo recibe menos potencia, sino que el filamento más frío cae desde el blanco caliente hasta el rojo vivo, emitiendo una luz mucho menos visible.
- **Circuitos de alumbrado** - fluorescente: La tensión provoca una caída casi proporcional en la salida de luz.
- **Motores de inducción de AC** - Estos se encuentran comúnmente en herramientas eléctricas, como electrodomésticos, bombas de pozos, etc. Presentan demandas muy altas de sobretensión al inicio. Una caída de tensión significativa en estos circuitos puede causar un fallo en el inicio y posibles daños en el motor.
- **Circuitos de carga de la batería de PV** - Estos son críticos porque la caída de tensión puede causar una pérdida desproporcionada de corriente de carga para cargar una batería. Una caída de tensión mayor del 5% puede reducir la corriente de carga a la batería por un porcentaje mucho mayor.

### 8.4.4 Protección de fusibles en el circuito de la batería

Una batería es una fuente ilimitada de corriente. En estados de cortocircuito, una batería puede suministrar miles de amperios de corriente. Si hay un cortocircuito largo por la longitud de los cables que conectan la batería al inversor, miles de amperios de corriente pueden fluir desde la batería hasta el punto de cortocircuito y que la sección del cable se ponga rojo, el aislamiento se funda y el cable en última instancia, se rompa. Esta interrupción de corriente muy elevada generará una alta temperatura, alta energía peligrosa acompañada de ondas de alta presión que pueden causar un incendio, daños en objetos cercanos y lesiones. Para evitar que se produzcan situaciones peligrosas en estado de cortocircuito, el fusible utilizado en el circuito de la batería debe limitar la corriente (debe ser "Tipo Limitación") con un golpe en un tiempo muy corto (debe ser rápido) y, al mismo tiempo, un fusible actuando soplará en menos de 8 ms el estado de cortocircuito. **Un fusible de capacidad apropiada de la clase T o superior debe ser instalado dentro de los 10 cm de la dirección, apagando el arco de manera segura.** Esta corriente especial de propósito limitante, va rápido al **Terminal Batería Plus (+)** (Por favor, véase la Tabla 8.2 para el fusible calibrado).



## SECCIÓN 8 | Instalación



### ¡ADVERTENCIA!

El uso de un fusible externo de tamaño adecuado como se ha descrito anteriormente es **obligatorio** para proporcionar seguridad contra el riesgo de incendio debido a un cortocircuito accidental en los cables de la batería. Tenga en cuenta que los fusibles secundarios internos de DC están diseñados para proteger los componentes internos del inversor de DC contra sobrecargas. Estos fusibles **NO** explotarán si hay un cortocircuito largo de los cables que conectan la batería y el inversor.

### 8.4.5 Tamaños recomendados de cables de baterías y fusibles

Los tamaños de cables y fusibles se muestran en la Tabla 8.2. El calibrado se basa en consideraciones de seguridad especificados en UL-458, NEC-2014 e ISO -10133. Por favor, consulte la sección "Notas para la Tabla 8.2" para más detalles.

Modelo N°	Máximo de corriente de entrada DC continua	Tamaño máximo del fusible externo de la batería	Sección mínima del cable (Ver Nota 4)	
			< 1,50 mm <sup>2</sup>	> 1,6 - 3 mm <sup>2</sup>
SWI 3000-12	360A	400-500A	95	120
SWI 3000-24	180A	300A	50	70

### 8.4.6 Conexión de entrada de DC

Los terminales de entrada de DC para la conexión de la batería (14 y 16 en la Fig. 6.1c) tienen la tuerca y el perno de conexión - tamaño de los pernos es de 5/16" (18 hilos por pulgada) mediante el anillo de la lengua tipo de los terminales. Use los extremos del cable para adaptarse al tamaño 5/16" de los pernos.

### 8.4.7 Reducción de interferencia de RF

Por favor, cumpla con las recomendaciones dadas en la Sección 3 - "Limitación de la Interferencia Electromagnética".

## 8.5 CONEXIONES DE AC



### ¡ADVERTENCIA! Prevención de salida de AC en paralelo

1. La salida de AC del inversor no se puede sincronizar con otra fuente de corriente de AC y, por tanto, no es adecuado para la puesta en paralelo. La salida de AC del inversor no debe estar enchufada directamente a un

## SECCIÓN 8 | Instalación

Centro de tableros eléctricos / carga que también se alimenta desde la red eléctrica / generador. Tal conexión resultará en un funcionamiento paralelo y alimentación de AC de la unidad / generador, alimentando de nuevo al inversor que al instante puede dañar la sección de salida del inversor y también puede suponer un peligro de incendio y seguridad. Si un centro eléctrico de tableros / carga está siendo alimentado desde la red eléctrica / generador y se requiere el inversor para alimentar este panel como fuente de energía de reserva, la alimentación de AC de la red eléctrica / generador y el inversor primero se debe alimentar a un selector conmutador manual / interruptor de transferencia automática y la salida del selector conmutador manual / interruptor de transferencia automática deben estar conectados al centro de tableros eléctricos / carga.

2. Para evitar la posibilidad de puesta en paralelo y graves daños en el inversor, nunca utilice un cable de puente simple con un enchufe macho en ambos extremos para conectar la salida de AC del inversor a un enchufe de pared en el hogar / RV.

### 8.5.1 Conexión de salida de AC para cablear

Para la conexión de la salida de AC del inversor a un centro de tableros eléctricos / carga de AC, conexiones separadas están disponibles para el cableado duro. Por favor, refiérase al compartimento 11 de la Fig. 6.1. (11, Fig. 6.1b) que contiene los terminales de salida de AC. El compartimento está cubierto por una placa de cubierta (8, Fig. 6.1a) con la ayuda de 4 tornillos. El cableado de AC entra a través de la deformación metálica de la pinza de alivio (7, Fig. 6.1a). Una vez realizadas las conexiones, apriete la abrazadera. Las conexiones de salida de AC son las siguientes:

**Bloque de terminales (13, Fig. 6.1b) para los terminales Línea "L" y Neutro "N".** Tenga en cuenta que el terminal Línea "L" del bloque de terminales de AC (13, Fig. 6.1b) está conectado internamente al PCB. Del mismo modo, el terminal Neutro "N" del bloque de terminales de AC (13, Fig. 6.1b) también está conectado internamente al PCB.

- Diámetro del agujero: 4,15 mm / 0,16".
- Tornillo de fijación: N° 6 (UNf, 40 hilos por pulgada) o M3,5 (grosor pitch 0,6 mm).

**Terminal de Tierra de AC (12, Fig. 6.1b)**

- Stud: N° 6 (UNC, 32 hilos por pulgada).

**Unión del Neutro al Chasis de Tierra**

- Neutro "N" está unido al chasis metálico del inversor a través de un aro de alambre que conecta el terminal "N" en el lado de la Línea.

## SECCIÓN 8 | Instalación

TABLA 8.4 TAMAÑO RECOMENDADO DE LOS CABLES DE SALIDA DE AC				
Modelo N°	Corriente de salida de AC continua máxima	Capacidad de salida de AC mínima de los conectores Línea y Neutro por NEC (125% veces Columna 2)	Tamaño máximo del cable de salida de AC externo (Basado en la Columna 3)	Tamaño mínimo de los conectores Línea y Neutro según la Capacidad de la Columna 3 (Capacidad de corriente a temperatura del conductor de 90° C)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
SWI 3000-12/ SWI 3000-24	13A	16.25	16A	2.5 mm <sup>2</sup>

### 8.6 UNIÓN A TIERRA O A OTRO DISPOSITIVO DESIGNADO

Para su seguridad, fije el chasis metálico del inversor a tierra o a otro dispositivo designado (por ejemplo, un RV móvil, el marco metálico del RV se designa normalmente como el negativo de DC). Un chasis del terminal de tierra (19, Fig. 6.1c) se ha proporcionado para conectar a tierra el chasis metálico del inversor a la planta correspondiente.

Cuando utilice el inversor en un edificio, conecte un cable de alambre de cobre trenzado de sección 2.5 mm<sup>2</sup> aislado del anterior equipo de puesta a tierra a las tuercas para la conexión de tierra física (una conexión que se conecta a la varilla de tierra o de tuberías metálicas enterradas o a otra conexión que está sólidamente unida a la conexión a tierra). Las conexiones deben estar apretadas contra el metal. Utilice arandelas de estrella para penetrar en la pintura y la corrosión.

Cuando utilice el inversor en un RV móvil, conecte un cable de alambre de cobre trenzado de sección 2.5 mm<sup>2</sup> aislado del anterior chasis del terminal de tierra a la barra principal de puesta a tierra del RV (unido al chasis del vehículo). Las conexiones deben estar apretadas contra el metal. Utilice arandelas de estrella para penetrar en la pintura y la corrosión.

### 8.7 CONTROL REMOTO OPCIONAL CON CABLE – MODELO RC-300



#### ¡PRECAUCIÓN!

Para utilizar el control remoto opcional con cable RC-300, el inversor debe **PRIMERO ENCENDERSE** utilizando los controles ON / OFF:

- Cuando NO se utilizan los Cable-1 o Cable-2 externos del Control ON / OFF:** Empujando el extremo superior (marcado como “-”) del interruptor de 3 posiciones del eje del balancín (1, Fig. 6.1a) en la posición de “ON”.

## SECCIÓN 8 | Instalación

- b) **Quando se utilizan los Cable-1 o Cable-2 externos del Control ON / OFF:**  
**PRIMERO** empujando el extremo inferior (marcado como “=”) del interruptor de 3 posiciones del eje del balancín (1, Fig 6.1a) a la posición marcada como “EXT. Switch” y **DESPUÉS CONECTANDO** el inversor por (i) cierre del contacto del interruptor o relé del Cable-2 del Control ON / OFF (Fig 8.2a) o (ii) cierre del contacto del interruptor o relé del Cable-2 del Control ON / OFF utilizando conmutación de tensión de DC (Fig. 8.2b) o (iii) cierre del contacto del interruptor o relé del Cable-1 del Control ON / OFF con conmutación de tensión de DC de la batería al inversor.

El control remoto opcional con cable modelo N° RC-300 (con 25 ft. / cable de 7,62 metros), está disponible para la conexión, desconexión y monitoreo. El control remoto tiene pantalla LCD que muestra la salida de AC V, A, Hz, W, VA y el factor de potencia. También tiene indicaciones LED similares a las indicaciones del panel frontal (2, 3, 4 en la Fig. 6.1a). El control remoto está conectado al conector RJ-50 Jack (9, Fig 6.1a). Lea el manual del control remoto para más detalles.

### 8.8 CONTROL ON / OFF DESDE UNA UBICACIÓN REMOTA UTILIZANDO LOS CABLE-1 O CABLE-2 EXTERNOS DEL CONTROL ON / OFF



#### ¡PRECAUCIÓN!

Para el funcionamiento de esta función, el interruptor basculante de 3 posiciones del panel frontal que indica “ON / OFF / EXT. Switch (1, Fig 6.1a) debe ser **PRIMERO** empujado en el extremo inferior (marcado como “=” de la posición “EXT. Switch” del interruptor.

La unidad se puede activar / desactivar desde una ubicación remota mediante arreglos externos, con cables de encendido / apagado de control como se muestra en la figura 8.2 (a), (b) y (c). A continuación se ofrecen los detalles:

- **Cable-2 del Control ON / OFF desde una ubicación remota mediante el contacto del interruptor / relé, Fig. 8.2(a):** En esta disposición, no se requiere fuente de alimentación externa. El inversor se enciende cuando el contacto de relé / interruptor está cerrado y los terminales 1 y 2 del bloque de terminales (10, Fig. 6.1a) están cortocircuitados. El inversor se desconecta cuando se abre el contacto de relé / interruptor y se elimina a través de los terminales 1 y 2 del bloque de terminales (10, Fig. 6.1a).
- **Cable-2 del Control ON / OFF usando tensión de DC conmutada (10-33VDC), Fig. 8.2(b):**

## SECCIÓN 8 | Instalación



### ¡PRECAUCIÓN!

1. Por favor, asegúrese de la correcta polaridad de la conexión del cableado. El positivo (+) de la fuente externa de DC debe estar conectado al terminal 3 del bloque de terminales (10, Fig. 6.1a) y el negativo (-) al terminal 4. En caso de que se invierta la polaridad, el control ON / OFF **NO** funcionará. **La entrada a estos terminales está protegida contra la polaridad inversa.**
2. Utilice fusibles 1 A tan cerca de la fuente de corriente continua como sea posible.



### INFORMACIÓN

La señal de control externa 10-33 VDC de los terminales 3 y 4 del bloque de terminales (10, Fig. 6.1a) se alimenta a un aislador óptico interno. Por lo tanto, la negatividad de la fuente externa 10-33 VDC puede ser aislada de la negatividad de la entrada de la batería al inversor.

El inversor se enciende cuando el contacto de relé / interruptor externo está cerrado [de tensión continua externa (10-33 VDC) se alimenta a los terminales 3 y 4 del bloque de terminales (10, Fig. 6.1a)]. El inversor se desconecta cuando se abre el contacto / interruptor de relé externo [voltaje de DC externo (10-33VDC) se retira de los terminales 3 y 4 del bloque de terminales (10, Fig. 6.1a)].

- **Cable-1 del Control ON / OFF usando tensión de DC conmutada de la batería al inversor, Fig 8.2(c):**

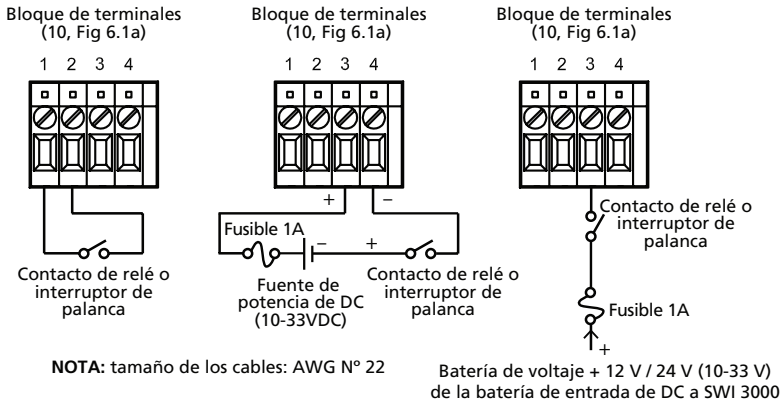


### ¡PRECAUCIÓN!

1. Por favor, asegúrese de la correcta polaridad de la conexión del cableado. El positivo (+) de la fuente externa de DC debe estar conectado al terminal 3 del bloque de terminales. En caso de que se invierta la polaridad, el control ON / OFF no funcionará. La entrada a estos terminales está protegida contra la polaridad inversa.
2. Utilice fusibles 1 A tan cerca de la fuente de corriente continua como sea posible.

El inversor se enciende cuando el contacto de relé / interruptor externo está cerrado [el voltaje de la batería de 12 V / 24 V suministrado al inversor alimenta a la terminal 3 del bloque de terminales (10, Fig. 6.1a)]. El inversor se desconecta cuando se abre el contacto de relé / interruptor externo [el voltaje de la batería de 12 V / 24 V suministrado al inversor elimina la tensión de DC de la terminal 3 del bloque de terminales (10, Fig. 6.1a)]. **En un vehículo / RV, la tensión de control puede alimentarse directamente desde la llave de encendido. Esto va a conectar el inversor cuando el encendido esté en ON y a desconectarlo cuando el encendido esté en OFF.**

## SECCIÓN 8 | Instalación



**Fig. 8.2(a)** – Cable-2 del Control ON / OFF usando contacto del interruptor / relé

**Fig. 8.2(b)** – Cable-2 del Control ON / OFF usando tensión de DC conmutada

**Fig. 8.2(c)** – Cable-1 del Control ON / OFF usando tensión de DC conmutada de la batería al inversor

*Fig. 8.2: Control ON / OFF de la posición remota usando cable-1 y cable-2 externos.*

### 8.9 INTERRUPTOR DE FRECUENCIA 50 / 60HZ

La configuración de frecuencia predeterminada es 50 Hz.

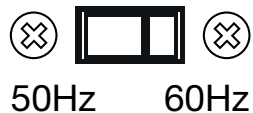
El interruptor de frecuencia se encuentra detrás de la placa de cubierta, posición 8 en la figura 6.1 (b).

La ubicación del interruptor en la Figura 6.1 (b) es la posición 20.

Apague el inversor antes de ajustar la configuración del interruptor.

Interruptor de frecuencia:

- 50Hz, interruptor en posición izquierda
- 60Hz, interruptor en posición derecha



## SECCIÓN 9 | Funcionamiento

### 9.1 ENCENDIDO ON / OFF DEL INVERSOR

Antes de conectar el inversor, compruebe que todas las cargas de AC se han apagado. El interruptor del panel frontal del inversor de 3 posiciones del eje del balancín que indica "ON / OFF / EXT. Switch (1, Fig 6.1a) se utiliza para encender y apagar el inversor. Este interruptor funciona por baja potencia de circuito, que a su vez controla todo el circuito de alta potencia.

La unidad también se puede encender / apagar de forma remota de la siguiente manera:

- A través del control remoto opcional con cable RC-300 conectado al Jack modular RJ-50 (9, Fig. 6.1a). Lea el manual del control remoto opcional con cable RC-300 para obtener más información.
- Usando el Cable-2 o el Cable-1 de control externo. Vea más detalles en el apartado "Control de encendido / apagado de la ubicación remota a través de Cable-2 o Cable-1 del control de ON / OFF".



#### ¡PRECAUCIÓN!

Tenga en cuenta que el interruptor ON / OFF no está cambiando el circuito de entrada de alta potencia de la batería. Las partes del circuito de DC todavía están activas, incluso cuando el interruptor está en la posición OFF. Por lo tanto, desconecte DC y AC antes de trabajar en cualquiera de los circuitos conectados al inversor.

Cuando el inversor esté encendido, el LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) se encenderá. Este LED indica que la sección de entrada del inversor está funcionando normalmente. En condiciones normales de funcionamiento, la tensión de salida de AC estará ahora disponible en AC y en los terminales de salida de AC para cableado (13, Fig 6.1b).

Conecte la carga a AC. El LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) comprueba el normal funcionamiento de la carga.

### 9.2 ENCENDIDO DE CARGAS

Después de que el inversor esté encendido, necesita un tiempo para estar listo para suministrar alimentación completa. Por lo tanto, siempre hay que conectar la carga unos segundos después de encender el inversor. Evite encender el inversor con la carga ya encendida. Esto puede provocar prematuramente la protección de sobrecarga.

Cuando una carga se enciende, puede requerir mayor subida de tensión inicial para comenzar. Por lo tanto, si hay varias cargas que están siendo alimentadas, deben ser encendidas una a una para que el inversor no se sobrecargue por la mayor oleada de partida si todas las cargas se encienden a la vez.

## SECCIÓN 9 | Funcionamiento

### 9.3 VENTILADOR DE ENFRIAMIENTO DE TEMPERATURA CONTROLADA

El ventilador de enfriamiento controlado por termostato (18, Fig. 6.1c) se ha proporcionado para la refrigeración por aire forzado. La temperatura de un punto caliente crítico dentro del inversor (transformador de energía T6) se controla para activar el ventilador y la temperatura durante la parada. Cuando la temperatura de este punto caliente llega a  $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , el ventilador se enciende. El ventilador se apagará automáticamente una vez que el punto caliente se enfríe a  $45^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ . Tenga en cuenta que puede que el ventilador se encienda con cargas bajas o si la temperatura ambiente es más fría. Esto es normal.

### 9.4 INDICACIONES DE FUNCIONAMIENTO NORMAL

Cuando el inversor está funcionando normalmente y hay suministro de carga de AC, el LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) está encendido. *Por favor, consulte la Sección 10 "Protecciones" y la Sección 11 "Guía para Resolver Problemas" para los síntomas de funcionamiento anormal.*

### 9.5 SIN CARGA (EN REPOSO)

Cuando la unidad se enciende, todos los circuitos del interior del inversor se activan y la salida de AC se pone a disposición. En este estado, incluso cuando no se está suministrando la carga (o, si se conecta una carga, se ha apagado), el inversor consume una pequeña cantidad de corriente de las baterías para mantener los circuitos activos y listos para entregar la potencia requerida en demanda. Esto se conoce como "inactividad actual" o "sin carga (en reposo)". Por lo tanto, cuando no se requiere la carga, apague el inversor para prevenir el consumo innecesario de corriente de la batería.



#### ¡PRECAUCIÓN!

Cuando el inversor esté apagado usando el control remoto opcional con cable RC-300, habrá una fuga de corriente muy pequeña externa de hasta 3 mA para la versión de 12 V y 5 mA para la versión de 24 V. No habrá fuga de la batería cuando el inversor se desactive de la siguiente manera:

- a) **Cuando NO se utilice el Cable-1 o Cable-2 externos del Control ON / OFF:**  
Desconectando el interruptor de 3 posiciones del eje del balancín (1, Fig. 6.1.a), con la posición central en "ON" / "OFF".
- b) **Cuando se utilice el Cable-1 o Cable-2 externos del Control ON / OFF:**  
Desconectando el inversor (i) abriendo el contacto del interruptor o relé del Cable-2 del Control ON / OFF (Fig. 8.2a) o (ii) abriendo el contacto del interruptor o relé del Cable-2 del Control ON / OFF mediante tensión de DC conmutada (Fig. 8.2b) o (iii) abriendo el contacto del interruptor o relé del Cable-1 del Control ON / OFF mediante tensión de DC conmutada de la batería auxiliar del inversor.



## SECCIÓN 10 | Protecciones

### 10. PROTECCIONES

El inversor ha sido provisto de las protecciones que se detallan a continuación:

#### 10.1 APAGADO POR SUBIDA DE TENSIÓN / SOBRECARGA / CORTOCIRCUITO



##### INFORMACIÓN

Por favor refiérase a las definiciones de potencia activa (Vatios), potencia aparente (VA) y factor de potencia (PF) en la sección 2.1. En la siguientes explicación, los valores de potencia se expresan en potencia aparente en VA. La correspondiente potencia activa (Vatios, W) dependerá del tipo de carga (resistiva o reactiva) y su factor de potencia (el factor de potencia puede variar de 1 a 0,5). Por favor, tenga en cuenta lo siguiente:

- Potencia activa (Vatios) = potencia aparente (VA) x factor de potencia (PF).
- Para el tipo de cargas resistivas, el factor de potencia = 1 y por lo tanto, la potencia aparente (VA) = potencia activa (Vatios, W).
- Para el tipo de cargas reactivas, el factor de potencia será <1 (hasta 0,5) y, por tanto, la potencia activa (Vatios, W) será menor que la potencia aparente (VA).

La tensión de salida de AC se apagará debido a sobrecarga y cortocircuito de la siguiente manera:

**ESTADO DE SUBIDA DE TENSIÓN:** Cuando la corriente de salida de AC sobrepasa alrededor del 200% el valor nominal, la limitación de la corriente de salida se lleva a cabo de inmediato, lo que resulta en la caída de la tensión de salida de AC (la caída es proporcional a la carga). Se proporcionará potencia del 200% por cada <8 ms de medio ciclo. Si esta situación se prolonga entre 2 y 2,5 segundos, el estado de sobrecarga se activa.

**ESTADO DE SOBRECARGA:** Si hay una sobrecarga continua de entre el 110% y el 115% durante 2 o 3 segundos, la tensión de salida se cerrará. El LED rojo que indica.

“SOBRECARGA” (3, Fig. 6.1a) está encendido y el timbre de alarma sonará. El LED verde que indica “POTENCIA” (2, Fig. 6.1a) seguirá estando iluminado. La unidad será bloqueada en este estado y requerirá reinicio manual.

Para reiniciar, apague la unidad mediante el interruptor de 3 posiciones del eje del balancín “ON / OFF / EXT. Switch”, espere durante 3 minutos y luego cambie de nuevo la unidad. Antes de su encendido, determine y elimine la causa de la sobrecarga.

## SECCIÓN 10 | Protecciones

**ESTADO DE CORTOCIRCUITO:** El estado de cortocircuito se detecta cuando la tensión de salida de AC es inferior a 160 VAC durante un período de entre 1 y 1,5 segundos. La tensión de salida de AC se cerrará a partir de entonces.

El LED rojo que indica "SOBRECARGA" (3, Fig. 6.1a) se encenderá y el timbre de alarma sonará. El LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) seguirá estando iluminado. La unidad será bloqueada en este estado y requerirá reinicio manual. Para reiniciar, apague la unidad mediante el interruptor de 2 posiciones del eje del balancín "ON / OFF / EXT. Switch", espere durante 3 minutos y luego cambie de nuevo la unidad. Antes de su encendido, determine y elimine la causa de la sobrecarga.

### 10.2 ALARMA DE ADVERTENCIA - BAJA TENSIÓN DE ENTRADA DE DC

La tensión en los terminales de entrada de DC será menor que la tensión en los terminales de la batería debido a la caída de tensión en los cables de la batería y los conectores. La caída de la tensión en los terminales de entrada de DC del inversor podría ser debido a una tensión de la batería baja o debido a una anormalmente alta caída de los cables de la batería si los cables no son lo suficientemente gruesos (*Por favor, consulte la página 30 "Conexión de las baterías en la entrada de DC - Tamaño de cables y fusibles"*). Si la tensión en los terminales de entrada de DC es inferior a  $10,7\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$  para la versión de 12 V o  $21,4\text{ V} \pm 0,2\text{ V}$  para la versión de 24 V, sonará un timbre de alarma. El LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) y la luz de indicación de la tensión de salida de AC están encendidos. Este timbre de alarma de advertencia indica que la batería se está agotando y que el inversor se apagará después de algún tiempo si la tensión en los terminales del inversor es inferior a  $10\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$  para la versión de 12 V o  $20\text{ V} \pm 0,2\text{ V}$  para la versión de 24 V.

### 10.3 APAGADO POR BAJA TENSIÓN DE ENTRADA DE DC

Si la tensión en los terminales de entrada de DC es inferior a  $10\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$  para la versión de 12 V o  $20\text{ V} \pm 0,2\text{ V}$  para la versión de 24 V, la tensión de salida de AC se apaga. El timbre de alarma está encendido. El LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) está encendido.

La unidad se reiniciará automáticamente cuando la tensión de entrada de DC sea  $> 11,5\text{ V} \pm 0,3\text{ V}$  para la versión de 12 V y  $> 23\text{ V} \pm 0,5\text{ V}$  para la versión de 24 V.

### 10.4 APAGADO POR ALTA TENSIÓN DE ENTRADA DE DC

Si la tensión en los terminales de entrada de DC es superior a 16,5 V para la versión de 12 V o 33 V para la versión de 24 V, la tensión de salida de AC se

## SECCIÓN 10 | Protecciones

apaga temporalmente. El timbre de alarma se enciende. El LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) está encendido. La unidad se reiniciará automáticamente cuando la tensión descienda a  $< 16,5$  V para la versión de 12 V y  $< 33$  V para la versión de 24 V.

### 10.5 APAGADO POR SOBRECALENTAMIENTO

En caso de fallo de los ventiladores de refrigeración o en caso de eliminación de calor inadecuada debido a temperaturas ambiente superiores / intercambio de aire insuficiente, la temperatura interior de la unidad se incrementará. La temperatura de un punto caliente crítico dentro del inversor se controla (transformador de potencia T3), y a  $90^{\circ} \text{C} \pm 5^{\circ} \text{C}$ , la tensión de salida de AC se apaga temporalmente. El timbre de alarma se enciende. El LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) está encendido.

La unidad se reiniciará automáticamente después de que el punto caliente se haya enfriado hasta  $70^{\circ} \text{C} \pm 5^{\circ} \text{C}$ .

### 10.6 FUSIBLES INTERNOS DE DC

Los siguientes fusibles secundarios de DC se han proporcionado para la protección interna de la parte de entrada de DC. Los fusibles son 32 V, fusibles tipo automotriz de lámina, tipo "ATC" por Cooper Bussmann o equivalente:

SWI 3000-12: 12 piezas de 30 A en paralelo = 360 A total

SWI 3000-24: 12 piezas de 15 A en paralelo = 180 A total

### 10.7 INVERSIÓN DE POLARIDAD EN LOS TERMINALES DE ENTRADA DE DC

El positivo de la batería debe ser conectado al terminal de entrada positivo de DC del inversor y el negativo de la batería debe ser conectado al terminal de entrada negativo de DC del inversor. Una inversión de la polaridad (el positivo de la batería mal conectado al terminal de entrada negativo de DC del inversor y el negativo de la batería conectado erróneamente al terminal de entrada positivo de DC del inversor) soplará los fusibles secundarios de DC externos / internos. Si el fusible de DC está fundido, el inversor estará muerto. El LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) está apagado y no habrá salida de AC.

## SECCIÓN 10 | Protecciones



### INFORMACIÓN

La conexión de polaridad inversa puede dañar los circuitos de entrada de DC. El fusible interno debe ser sustituido por el mismo tamaño de fusible usado en la unidad. Si la unidad no funciona después de reemplazar el fusible, se ha dañado de forma permanente y requerirá una reparación / sustitución (*Lea la Sección 11 - "Guía para resolver problemas" para más detalles*).



### ¡PRECAUCIÓN!

Los daños causados por invertir la polaridad no están cubiertos por la garantía. Al hacer las conexiones de la batería en el lado de entrada, asegúrese de que la polaridad de las conexiones de la batería es correcta (conecte el cable positivo de la batería al terminal positivo de la unidad y el negativo de la batería al terminal negativo de la unidad). Si la entrada está conectada con la polaridad invertida, el fusible DC de dentro del inversor explotará y también puede causar daños permanentes en el inversor.

## SECCIÓN 11 | Guía para Resolver Problemas

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
<p>Cuando está encendido, el LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) no se enciende. El timbre está apagado. No hay tensión de salida de AC.</p>	<p>No hay tensión en los terminales de entrada de DC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe la continuidad del circuito de entrada de la batería.</li> <li>• Compruebe que los fusibles internos / externos de la batería están intactos. Reemplácelos si están quemados.</li> <li>• Compruebe que todas las conexiones en el circuito de entrada de la batería están encendidas.</li> </ul>
	<p>La polaridad de la tensión de entrada de DC se ha invertido, explotando los fusibles externos / internos secundarios de DC (Nota: la inversión de polaridad puede causar daños permanentes. Los daños causados debido a la polaridad inversa no están cubierto por la garantía).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe los fusibles externos / internos. Los fusibles internos se pueden soldar y pueden no ser fácilmente reemplazables. Cambie el fusible. Si esto no funciona, llame al servicio técnico para su reparación.</li> </ul>
<p>Tensión de salida de AC baja (sin timbre de alarma).</p>	<p>Tensión de entrada de DC baja en los terminales del inversor y la carga está cerca de estar al límite de sobrecarga del 110% (3300W).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que la batería está completamente cargada. Recárguela si está baja.</li> <li>• Compruebe que los cables de la batería son lo suficientemente gruesos como para soportar la corriente requerida por la longitud requerida. Utilice cables más gruesos si es necesario.</li> <li>• Apriete las conexiones de entrada del circuito de la batería.</li> <li>• Reduzca la carga por debajo de 3000W.</li> </ul>
<p>El timbre de alarma suena cuando la carga se enciende. Tensión en los terminales de entrada de DC entre 10 y 10,7 V para la versión de 12 V y entre 20 y 21,4 V para la versión de 24 V. El LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) está encendido. La luz que indica la tensión de salida de AC está disponible.</p>	<p>La tensión de entrada de DC es inferior a 10,7 V para la versión de 12 V y 21,4 V para la versión de 24 V.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que la batería está completamente cargada. Recárguela si está baja.</li> <li>• Compruebe que los cables de la batería son lo suficientemente gruesos como para soportar la corriente requerida por la longitud requerida. Utilice cables más gruesos si es necesario.</li> <li>• Apriete las conexiones de entrada del circuito de la batería.</li> </ul>

## SECCIÓN 11 | Guía para Resolver Problemas

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
El timbre de alarma suena cuando la carga se enciende. La tensión en los terminales de entrada de DC es inferior a 10 V para la versión de 12 V e inferior a 20 V para la versión de 24 V. El LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) está encendido. La luz verde está encendida. No hay tensión de salida de AC.	Apagado debido a la baja tensión de entrada de DC - inferior a 10 V para la versión de 12 V e inferior a 20 V para la versión de 24 V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que la batería está completamente cargada. Recárguela si está baja.</li> <li>• Compruebe que los cables de la batería son lo suficientemente gruesos como para soportar la corriente requerida por la longitud requerida. Utilice cables más gruesos si es necesario.</li> <li>• Apriete las conexiones de entrada del circuito de la batería.</li> <li>• La tensión de salida de AC se enciende automáticamente cuando la tensión de entrada de DC se eleva a <math>11,5 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}</math> para la versión de 12 V y a <math>23 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}</math> para la versión de 24 V.</li> </ul>
No hay tensión de salida de AC. El LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) está encendido. El timbre está encendido.	Apagado debido a la alta tensión de entrada de DC - $> 16,5 \text{ V}$ para la versión de 12 V y $> 33 \text{ V}$ para la versión de 24 V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que las versiones en los terminales de entrada de DC son inferiores a <math>16,5 \text{ V}</math> para la versión de 12 V y <math>33 \text{ V}</math> para la versión de 24 V.</li> <li>• Asegúrese de que la tensión de carga máxima del cargador externo de la batería / alternador / panel solar de carga es inferior a <math>16,5 \text{ V}</math> para la versión de 12 V y <math>33 \text{ V}</math> para la versión de 24 V.</li> <li>• Asegúrese de que un panel solar no regulado no se utiliza para cargar una batería. Bajo temperaturas ambiente frías, la salida de los paneles solares puede exceder los <math>22 \text{ V}</math> para la versión de 12 V y los <math>42 \text{ V}</math> para la versión de 24 V. Asegúrese de que se utiliza un controlador de carga entre el panel solar y la batería.</li> </ul>
La tensión de salida de AC se apaga por completo. El LED rojo que indica "SOBRECARGA" (3, Fig. 6.1a) está encendido. El timbre está encendido. El LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) está encendido.	Apagado permanente de la salida de AC debido a una sobrecarga continua $> 110\%$ ( $3300\text{W} \pm 50\text{W}$ ) de 2 a 3 segundos o debido a un cortocircuito en el circuito de carga de AC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzca la carga / retire el cortocircuito.</li> <li>• La carga no es adecuada, ya que requiere mayor energía para funcionar. Utilice un inversor con un mayor grado de energía.</li> <li>• Si la unidad entra en sobrecarga permanente de nuevo después de la reposición y la eliminación de la carga por completo, la unidad ha pasado a ser defectuosa.</li> </ul> <p><b>NOTA:</b> La unidad será bloqueada en esta condición de apagado y requerirá de restablecimiento manual. Para reiniciar, apague la fuente de encendido / apagado, espere 3 minutos y vuelva a conectar. Antes de encender de nuevo, elimine la causa de la parada.</p>

## SECCIÓN 11 | Guía para Resolver Problemas

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
<p>No hay tensión de salida de AC. El timbre de alarma está encendido. El LED rojo que indica "SOBRECARGA" (3, Fig. 6.1a) está encendido. El timbre está encendido. El LED verde que indica "POTENCIA" (2, Fig. 6.1a) está encendido.</p>	<p>Apagado debido a un exceso de temperatura por un fallo de ventilación o refrigeración inadecuada como resultado de una alta temperatura ambiente o intercambio de aire insuficiente.</p>	<p>Compruebe que los ventiladores están funcionando. Si no es así, el circuito de control del ventilador puede estar defectuoso. Si los ventiladores están funcionando, compruebe que las ranuras de ventilación del lado de aspiración y las aperturas del lado de descarga de los ventiladores no están obstruidas. Si los ventiladores están funcionando y las aperturas no están obstruidas, compruebe que el aire fresco de sustitución es suficiente y está disponible. Compruebe también que la temperatura ambiente es inferior a 40° C. Reduzca la carga para reducir el efecto de calentamiento. Después de eliminar la causa del sobrecalentamiento y de que la unidad se haya enfriado lo suficiente, se restablecerá automáticamente.</p>

## SECCIÓN 12 | Especificaciones

Modelo N°	SWI 3000-12	SWI 3000-24
Potencia de salida	3000 Watts	
Continua	3000 Watts	
Pico / Oleada	6000 Watts < 8mS	
Voltaje de salida	230Vac +/- 3%	
Frecuencia de salida (configuración predeterminada)	50Hz +/- 1Hz	
Selección de frecuencia	50Hz / 60Hz seleccionable	
Forma de onda de salida	Onda sinusoidal pura	
Distorsión armónica total	< 3%	
Eficiencia (carga completa) máx.	> 88%	> 90%
Rango de voltaje de entrada de DC	10.7 ~16.5Vdc	21.4 ~33V
Consumo de corriente sin carga (normal)	< 1.9A	< 1.5A
Corriente de entrada máxima	360A	180A
Alarma de bajo voltaje de entrada de DC	10.7V +/- 0.1V	21.4V +/- 0.2V
Apagado por bajo voltaje de entrada de DC	10V +/- 0.1V	20V +/- 0.2V
Apagado por alto voltaje de entrada de DC	> 16.5V	> 33V
Apagado por sobrecarga	≥ 3300 Watts	
Apagado por cortocircuito	1 ~1.5 Segundos	
Apagado por sobrecalentamiento	(Transformador) 100 ~110°C	
Protección direccional de entrada	Fusible	
Enfriamiento	Ventilador de control de temperatura	
LED	Encendido (Luz Verde) Sobrecarga (Luz Roja) Sobrecalentamiento (Luz Roja)	
Control remoto (option)	RC-300, RC-15A con cable específico 6P + 10P (option)	
Seguridad	EN60950-1	
Cumplimiento de	EN55022:1998 Clase A	
EMI/EMC	EN55024:1998/A1:2001	
Rango de temperatura de funcionamiento	-20 ~40°C	
Dimensiones	473 x 264 x 145	
Peso (KG)	9.8	
(LBS)	21.6	



## SECCIÓN 12 | Especificaciones



### ¡PRECAUCIÓN! RIESGO DE INCENDIO

No reemplace ningún fusible del vehículo con una calificación superior a la recomendada por el fabricante del vehículo. SWI 3000-12 tiene una clasificación de 360 amperios de salida para una batería del vehículo de 12V y SWI 3000-24 tiene una clasificación de 180 amperios de salida para una batería del vehículo de 24 V. Asegúrese de que el sistema eléctrico de su vehículo puede suministrar esta unidad sin provocar la fusión del vehículo. Esto puede ser determinado por el fusible del vehículo, que protege la salida, y tiene una clasificación superior a 360 amperios para SWI 3000-12 (batería de 12 V) o superior a 180 amperios para SWI 3000-24 (batería de 24V). La información sobre las especificaciones de los fusibles del vehículo se encuentra típicamente en el manual del usuario del vehículo. Si un fusible del vehículo se abre en varias ocasiones, no se avenga a cambiarlo. La causa de la sobrecarga debe ser encontrada. En ningún caso los fusibles deben ser parcheados con papel de aluminio o cables, ya que esto podría causar graves daños en el circuito eléctrico o provocar un incendio.

## SECCIÓN 13 | Garantía

### GARANTÍA / LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

SAMLEX EUROPE B.V. (SAMLEX) garantiza que este inversor está libre de defectos de fabricación o materiales durante 24 meses a partir de la fecha de compra. Durante este período SAMLEX va a reparar el inversor defectuoso de forma gratuita. SAMLEX no es responsable de los costes del transporte de este inversor.

Esta garantía es nula si el inversor ha sufrido daños materiales o alteración, ya sea interna o externamente, y no cubre los daños derivados de un uso inadecuado<sup>1)</sup>, de poner en funcionamiento el inversor con excesivos requisitos de consumo de energía, o del uso en un entorno inadecuado.

Esta garantía no se aplica cuando el producto haya sido utilizado incorrectamente, descuidado, mal instalado o reparado por alguien que no sea SAMLEX. SAMLEX no se hace responsable de ninguna pérdida, daño o gasto derivado de un uso indebido, uso en un entorno inadecuado, instalación incorrecta del inversor ni del mal funcionamiento del inversor.

Desde SAMLEX no se puede controlar el uso y la instalación (de acuerdo con las regulaciones locales) de sus productos, el cliente siempre es responsable del uso real de estos productos. Los productos SAMLEX no están diseñados para su uso como componentes pericárdicos subsidiario de pericardiocentesis en dispositivos o sistemas de soporte de vida, que pueden potencialmente dañar a los humanos y / o el medio ambiente. El cliente es siempre responsable de la ejecución de los productos SAMLEX en este tipo de aplicaciones. SAMLEX no acepta ninguna responsabilidad por cualquier violación de patentes u otros derechos de terceros, como resultado del uso del producto SAMLEX. SAMLEX se reserva el derecho de cambiar las especificaciones sin previo aviso.

<sup>1)</sup> Ejemplos de uso indebido son:

- Tensión de entrada aplicada demasiado alta.
- Inversión de la conexión de la polaridad de la batería.
- Presión mecánica o daño interno debido una agresión externa y / o embalaje incorrecto.
- Retroalimentación a través de la salida del inversor de una fuente de alimentación externa como una red pública o un generador.
- Contacto con cualquier líquido u oxidación causada por condensación.

# SECCIÓN 14 | Declaración de Conformidad

## Declaración de Conformidad

Nombre de la Parte Responsable : Samlex Europe B.V.

Dirección : Aris van Broekweg 15, 1507 BA ZAANDAM, Países Bajos

Nº de Teléfono : +31-75-6704321

Nº de Fax : +31-75-6175299

Declaro bajo su única responsabilidad que el producto

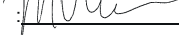
Nombre del Producto : INVERSOR DE ONDA SINUSOIDAL DC-AC

Modelo Nº : SWI 3000-12, SWI 3000-24

a los que se refiere esta declaración es conforme con las siguientes normas u otros documentos normativos

EN 61000 -4 -2 :200 9 EN 61000 -4 -3 :2006+A2: 2010 EN 61000 -4 -4:2012  
EN 61000 -4 -6:200 9 EN 61000 -4 -8 :2010  
EN 60950 -1:2006+A11:2009+A1:2010+A12:2011  
EN55022 class B EN61000 -3 -2:2006+A2:2009 EN 61000 -3 -3:2008  
EN55024:2010

Nombre del Representante : M van Veen

Firma : 

Fecha : 18-11-2015



[www.samlex.com](http://www.samlex.com)  
[www.samlex-solar.com](http://www.samlex-solar.com)