



Serie MMS-E Inversores/Cargadores



Manual del usuario

Descargo de responsabilidad

El uso de este manual y las condiciones o métodos de instalación, operación, uso y mantenimiento del inversor/cargador de la serie MMS-E se encuentra fuera del control de Magnum Energy Inc. Por lo tanto, esta empresa no asume responsabilidad alguna y expresamente se exime de cualquier responsabilidad por pérdida, daño o gasto, ya sean directos, indirectos, consecuentes o incidentales que puedan surgir de o estar relacionados de alguna manera con dicha instalación, operación, uso o mantenimiento.

Debido a las continuas mejoras y actualizaciones de productos, las imágenes mostradas en este manual pueden no coincidir exactamente con la unidad adquirida.

Restricciones de uso

El inversor/cargador Serie MMS-E solo se puede utilizar en sistemas o dispositivos de mantenimiento de vida con la aprobación expresa por escrito de Magnum Energy. Si se presenta un fallo en el inversor/cargador Serie MMS-E, se puede esperar razonablemente que esto pueda causar la falla del sistema o dispositivo de mantenimiento de vida, o afectar la seguridad o eficacia de ese dispositivo o sistema. Si el inversor/cargador Serie MMS-E falla, es razonable asumir que la salud del usuario o de otras personas puede estar en peligro.

Información de contacto

Magnum Energy, Inc.
2211 West Casino Rd.
Everett, WA 98204
Teléfono: +1-425-353-8833
Fax: +1-425-353-8390
Web: www.magnumenergy.com

Registre el modelo de la unidad y el número de serie en caso de tener que proporcionar esta información en el futuro. Es mucho más fácil de registrar esta información ahora, en lugar de tratar de reunirla después de que la unidad se haya instalado.

Modelo:	Número de serie:
<input type="checkbox"/> MMS912E	AK

Convenios utilizados en este manual

Terminología

Conexión a puerto o alimentación externa de CA: se refiere a la corriente alterna (CA) proporcionada por la red de energía eléctrica o desde un generador.

Aplicación móvil: se refiere a inversores utilizados en una instalación de un vehículo recreativo (RV), barco o camión.

Símbolos de seguridad

Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, incendio u otro peligro de seguridad, se han colocado los siguientes símbolos de seguridad a lo largo de este manual para indicar importantes instrucciones de peligro y seguridad.



ADVERTENCIA: Este símbolo indica que si no se toma una acción específica podría ocasionarle daños físicos al usuario.



PRECAUCIÓN: Este símbolo indica que si no se toma una acción específica podrían producirse daños al equipo.



Información: Este símbolo indica información que enfatiza o complementa puntos importantes del texto principal.

INSTRUCCIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD DEL PRODUCTO

Este manual contiene instrucciones importantes de seguridad que se deben seguir durante la instalación y el funcionamiento de este producto. Lea todas las instrucciones y advertencias de seguridad contenidas en este manual antes de instalar o utilizar este producto.

- Todo trabajo eléctrico debe ser realizado de acuerdo con los códigos eléctricos locales, estatales y federales.
- Este producto se encuentra diseñado para su instalación en interiores/compartimentos. NO lo exponga a la lluvia, nieve, humedad o líquidos de ningún tipo.
- Utilice herramientas aisladas para reducir la posibilidad de descarga eléctrica o cortocircuitos accidentales.
- Quítese todas las joyas tales, como anillos, relojes, pulseras, etc., al instalar o realizar el mantenimiento del inversor.
- Siempre desconecte la batería o fuente de energía antes de instalar o realizar el mantenimiento del inversor. Puede estar presente corriente activa en más de un punto, ya que un inversor utiliza tanto baterías como CA. Apagar el inversor puede no reducir este riesgo. Siempre y cuando la alimentación de CA esté conectada, esta pasará a través del inversor, independientemente de la condición del interruptor de alimentación ON/OFF.
- Siempre verifique que el cableado sea el adecuado antes de iniciar el inversor.
- No haga funcionar el inversor si se ha dañado.
- No desarme el inversor, este producto no contiene piezas que el usuario pueda reparar. Si intenta reparar la unidad por su cuenta puede causarle una descarga eléctrica. Los condensadores internos siguen estando cargados después de haber desconectado toda la alimentación.
- No se proporcionan conectores de CA o CC como parte integrante de este inversor. Los conectores de CA y CC deben ser proporcionados como parte de la instalación del sistema.

- No se proporciona protección de limitador de corriente para el suministro de la batería como parte integral de este inversor. El limitador de corriente de los cables de la batería debe ser proporcionado como parte de la instalación.
- No se proporciona limitador de corriente para el cableado de salida de CA como parte integral de este inversor. El limitador de corriente del cableado de salida de CA debe proporcionarse como parte de la instalación.

IMPORTANTES INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD SOBRE LAS BATERÍAS

- Utilice protección ocular, como anteojos de seguridad cuando trabaje con baterías.
- Qúitese todas las joyas tales, como anillos, relojes, pulseras, etc., al instalar o realizar el mantenimiento del inversor.
- Nunca trabaje solo. Siempre tenga a alguien cerca de usted cuando trabaje cerca de las baterías.
- Utilice técnicas de elevación adecuadas cuando trabaje con baterías.
- Nunca use baterías viejas o no probadas. Revise la etiqueta de cada batería, verificando la edad, el tipo y el código de fecha, para asegurar que todas las baterías sean idénticas.
- Las baterías son sensibles a los cambios de temperatura. Instale siempre las baterías en un ambiente controlable.
- Instale las baterías en un área bien ventilada. Las baterías pueden producir gases explosivos. Para instalaciones en compartimientos o en recintos cerrados, siempre ventile las baterías hacia el exterior.
- Proporcione por lo menos 2,5 cm (una pulgada) de espacio entre las baterías para proporcionar una refrigeración óptima.
- Nunca fume cuando se encuentre cerca de las baterías.
- Para evitar una chispa en la batería y reducir el riesgo de explosión, siempre conecte primero los cables a las baterías. Luego conecte los cables al inversor.
- Utilice herramientas aisladas en todo momento.
- Siempre verifique la polaridad y el voltaje adecuados antes de conectar las baterías al inversor.
- Para reducir el riesgo de incendio o de explosión, no haga cortocircuito en las baterías.
- En caso de exposición accidental al ácido de batería, lave con abundante agua y jabón. En caso de exposición en los ojos, enjuague durante al menos 15 minutos con agua corriente y busque atención médica inmediata.
- Recicle las baterías viejas.

GUARDE TODAS LAS INSTRUCCIONES

Tabla de contenidos

1.0	Introducción	1
1.2	Cómo funciona un inversor/cargador	1
1.3	Aplicaciones de inversores para instalación en equipos móviles .	2
1.4	Ventajas de un inversor de onda sinusoidal pura	2
1.5	Electrodomésticos y tiempo de funcionamiento	2
2.0	Instalación.....	7
2.1	Preinstalación	7
2.2	Desembalaje e inspección.....	7
2.3	Localización y montaje del inversor.....	9
2.4	Pautas de cableado.....	12
2.5	Cableado de CC.....	12
2.5.1	Determinación del calibre del cable de CC	12
2.5.2	Protección contra sobrecarga de CC	14
2.5.3	Puesta a tierra de CC	14
2.5.4	Conexiones de cable de CC	15
2.7	Cableado desde el inversor al banco de baterías	16
2.7.1	Cable a tierra de CC.....	17
2.7.2	Cable negativo de CC.....	17
2.7.3	Sensor de temperatura de la batería	17
2.7.4	Cable positivo de CC	17
2.8	Cableado de CA.....	18
2.8.1	Conexión neutro a tierra de seguridad	18
2.8.2	Conexiones de cableado de CA	18
2.8.3	Calibre del cable de CA y limitador de corriente	19
2.8.4	Cableado de entrada de CA	20
2.8.5	Cableado de salida de CA.....	21
2.9	Prueba de funcionamiento	22
3.0	Funcionamiento	24
3.1.1	Función inversor.....	24
3.1.2	Modo de espera (Standby).....	25
3.3	Puesta en marcha del inversor.....	30
3.4	Configuración predeterminada de fábrica	31
4.0	Mantenimiento y solución de problemas	33
4.1	Cuidado recomendado del inversor y de las baterías	33
4.2	Almacenamiento fuera de temporada	33
4.3	Restablecimiento del inversor	34
4.4	Solución de problemas	35

Tabla de contenidos (Cont.)

5.0	Especificaciones	36
	Apéndice B: Códigos de los colores de cableado	38
	Apéndice C: Información de las baterías	39
C-1	Dimensionamiento del banco de baterías	39
C-2	Tipos de baterías	39
C-3	Configuración de las baterías	39
C-3.1	Cableado en serie	39
C-3.2	Cableado en paralelo.....	40
C-3.3	Cableado en serie-paralelo.....	40
	Apéndice D: Información de garantía/servicio	42
	Apéndice D: Información de garantía/servicio	42
D-1	Garantía limitada	42
	Apéndice D: Información de garantía/servicio	43
D-2	Cómo recibir servicio de reparación.....	43

Lista de ilustraciones

Ilustración 1-1, Inversor/cargador modelo MMS912E.....	1
Ilustración 1-2, Características del lado izquierdo y superior.....	4
Ilustración 1-3, Características de las partes frontal y trasera	5
Ilustración 1-4, Sensor de temperatura de la batería	6
Ilustración 2-1, Diagrama de instalación básica del modelo MMS912E.....	8
Ilustración 2-2, Posiciones de montaje aprobadas para el MMS912E	11
Ilustración 2-3, Dimensiones del inversor/cargador modelo MMS912E.....	11
Ilustración 2-4, Cable de CC a las terminales de las baterías	15
Ilustración 2-5, Cable de CC a los terminales de CC del inversor	15
Ilustración 2-6, Conexiones de cableado de CA (MMS912E)	21
Ilustración 3-1, Gráfico de carga de 4 etapas automático	27
Ilustración 3-2, Cambio de voltaje (tensión) de carga según la temperatura del BTS...	28
Ilustración 4-1, Restablecimiento del inversor.....	34
Ilustración C3-1, Cableado de baterías en serie	39
Ilustración C3-2, Cableado de baterías en paralelo	40
Ilustración C3-3, Cableado de baterías en serie-paralelo	40
Ilustración C3-4, Ejemplos de cableado del banco de baterías.....	41

Lista de tablas

Tabla 2-1, Cable de CC/dispositivo limitador de corriente recomendado... 13	13
Tabla 2-2, Calibre del cable de CC para la distancia incrementada..... 14	14
Tabla 2-3, Color de los cables para conexión de CA	19
Tabla 2-4, Calibre mínimo del cable para la dimensión del disyuntor	20
Tabla 3-1, Niveles de encendido/apagado de la batería del inversor	30
Tabla 3-2, Configuración predeterminada del inversor/cargador	32
Tabla 4-1, Guía de solución de problemas	35
Tabla 5-1, Especificaciones de la serie MMS-E	36
Tabla B-1, Códigos de los colores de cableado de CA	38
Tabla B-2, Códigos de los colores de cableado de CC*	38

1.0 Introducción

Felicitaciones por la compra su de inversor/cargador Serie MMS-E de Magnum Energy, Inc. Este producto se encuentra diseñado especialmente para su aplicación móvil. Potente, pero fácil de usar, este producto le proporcionará años de uso sin problemas.

1.1 Modelos Serie MMS-E

MMS912E: es un inversor/cargador de 900 vatios con capacidad de transferencia de 20 amp CA y un cargador de factor de potencia corregido (PFC, Power Factor Correction) de 4 etapas de 40 amp/12 VCC. La entrada y la salida de CA se proporcionan con cables de conexión flexible para permitir un cableado fijo a un panel principal de distribución de CA y a un subpanel del inversor. Características de las entrada/salida neutrales aisladas para aplicaciones móviles. Incluye un sensor de temperatura de la batería (BTS) con un cable de extensión de 4,6 m (15 pies).



Ilustración 1-1, Inversor/cargador modelo MMS912E

1.2 Cómo funciona un inversor/cargador

Un inversor toma corriente continua (CC) de las baterías y la convierte en corriente alterna (CA), como la que se utiliza en el hogar. Los modelos serie MMS-E, también toman la corriente alterna (si se encuentra conectado a un generador o conexión a puerto) y la transforman en corriente continua para recargar sus baterías.

Los dos modos de operación asociados con este inversor/cargador se referencian en este documento como:

Modo inversor: La CC de las baterías es transformada en onda sinusoidal pura de CA para la alimentación de sus aplicaciones móviles

Modo de espera (Standby): La unidad funciona como cargador de baterías para convertir la energía de CA entrante en CC para recargar las baterías, sin dejar de pasar la corriente alterna entrante directamente a la salida del inversor para alimentar las cargas de CA.

1.3 Aplicaciones de inversores para instalación en equipos móviles

Los inversores también se pueden utilizar para proporcionar energía en aplicaciones móviles (por ejemplo, caravanas o barcos). En estas aplicaciones, el inversor proporciona energía a las cargas de CA que utilizan la energía almacenada en las baterías y recarga las baterías cuando se encuentra disponible una toma de puerto o un generador a bordo.

1.4 Ventajas de un inversor de onda sinusoidal pura frente a uno de onda sinusoidal modificada

Los inversores de hoy en día vienen en dos formas de onda básicas: onda sinusoidal modificada (que en realidad es una onda cuadrada modificada) y de onda sinusoidal pura.

Los inversores de onda sinusoidal modificada se aproximan a una forma de onda sinusoidal pura y harán funcionar la mayoría de los electrodomésticos y aparatos electrónicos sin ningún problema. Estos inversores son menos costosos y por lo tanto, ofrecen una alternativa viable frente a los inversores de ondas sinusoidales puras, más costosos.

La salida de un inversor de onda sinusoidal pura es igual o, en muchos casos, mejor que la energía de la red utilizada en su casa. Prácticamente cualquier dispositivo electrónico operará desde un inversor de onda sinusoidal pura. Los motores funcionan a menor temperatura, los hornos de microondas generalmente cocinan más rápido, y los relojes conservan mejor el tiempo, solo para nombrar algunos ejemplos. Sin comprometer la calidad o el rendimiento, la línea MagnaSine le proporciona todas las ventajas de un inversor de onda sinusoidal pura, a un costo mucho más bajo que muchos de los que se encuentran en el mercado.

1.5 Electrodomésticos y tiempo de funcionamiento

El inversor/cargador serie MMS-E puede alimentar una amplia gama de electrodomésticos. Al igual que con todos los electrodomésticos accionados con pilas, hay una cierta cantidad de tiempo que pueden funcionar, esto se llama "tiempo de funcionamiento". El tiempo de funcionamiento real depende de diversos factores, que incluyen: la capacidad y el tipo de aparato, el tipo de baterías instaladas en su aplicación, así como la capacidad de la batería y la edad. Otros factores, como el estado de carga de la batería y la temperatura también pueden afectar el tiempo que sus aparatos pueden funcionar.

Dependiendo de la capacidad del inversor, se pueden utilizar electrodomésticos grandes, como cafeteras y secadores de pelo durante períodos cortos. Sin embargo, las cargas que se utilizan por períodos más largos, tales como estufas o calentadores de agua pueden agotar rápidamente sus baterías y no se recomiendan para aplicaciones de inversores.

Todos los aparatos eléctricos se clasifican por la cantidad de energía que consumen. La calificación se encuentra impresa en la etiqueta de la placa de identificación del producto, que normalmente se encuentra en el chasis, junto al cable de alimentación de CA. Aunque es difícil calcular exactamente cuánto tiempo un inversor hará funcionar

funcionar un dispositivo en particular, el mejor consejo es prueba y error. Su inversor/cargador Serie MMS-E tiene una medida de seguridad incorporada que protege automáticamente las baterías de ser descargadas en exceso.

1.6 Características estándar y beneficios

El cargador/inversor serie MMS-E convierte 12 voltios de alimentación de corriente continua (VCC) desde la batería, a 230 voltios de corriente alterna (VCA). El cargador de batería de múltiples etapas optimiza la CA entrante utilizando la tecnología factor de potencia corregido (PFC) para mantener el banco de baterías del inversor completamente cargado. Este inversor se encuentra diseñado para permitir una fácil instalación y uso, y con su placa de base de fundición de aluminio garantiza una máxima durabilidad y una operación más eficiente a temperaturas más bajas.

El inversor/cargador proporciona lo siguiente:

- 900 vatios continuos a 25 °C
- numerosas funciones de protección para proporcionar un funcionamiento seguro y confiable
- sistema de circuitos conmutadores de CA, que permiten que la CA entrante pase a través, para alimentar las cargas de energía, incluso si el inversor se encuentra apagado.
- carga de batería agotada para las baterías que se encuentran con cargas extremadamente bajas.
- cargador de baterías de 4 etapas automático con corrección de factor de potencia y compensación de temperatura, para una óptima carga de las baterías (usando el sensor de temperatura).
- diseño moderno y estéticamente agradable, con un gran compartimiento de cableado de CA (proporciona un fácil acceso al cableado de CA para conexiones sencillas y rápidas) y terminales de conexión de CC a 360° con cubiertas aislantes codificadas por colores.
- regulación de voltaje de salida RMS real (medidas en valor eficaz verdadero TRUE-RMS), para garantizar que el inversor entregará la cantidad correcta de potencia, dentro de la gama de voltaje de entrada de CC y el nivel de potencia de salida continua.
- accesorio de conexión rápida y puertos remotos: que acepta varios controles remoto opcionales y el sensor de temperatura de las baterías

El inversor/cargador Serie MMS-E se encuentra equipado con las siguientes características (consulte las Ilustraciones 1-2 y 1-3):

- 1 Indicador de estado del inversor:** este LED verde se ilumina para proporcionar información sobre el funcionamiento del inversor.
- 2 Interruptor de encendido:** un interruptor de botón momentáneo para activar o desactivar alternativamente el inversor.
- 3 Terminal negativo CC (negro):** la conexión a la terminal negativa del inversor en el banco de baterías.

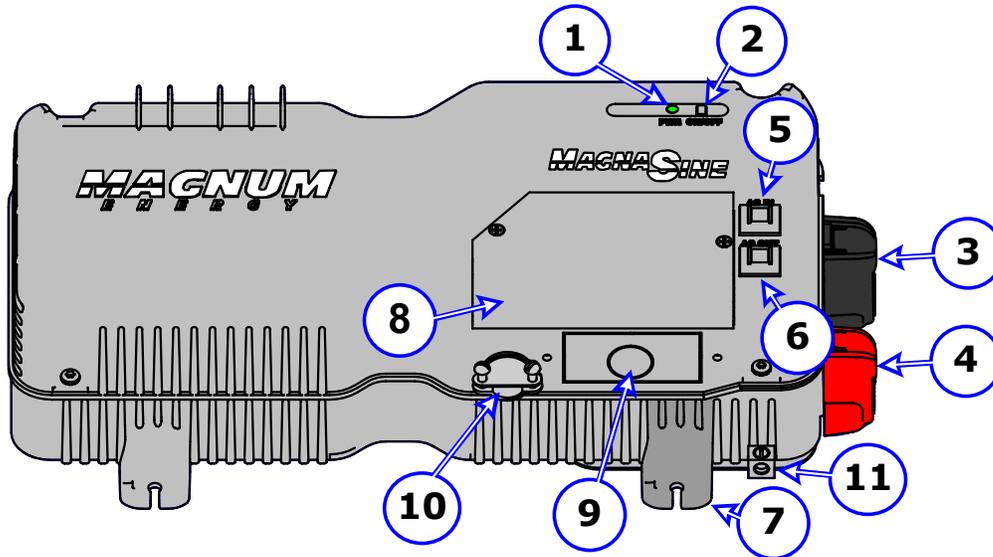


Ilustración 1-2, Características del lado izquierdo y superior

- 4 Terminal positivo CC (rojo):** la conexión a la terminal positiva del inversor en el banco de baterías.
- 5 Disyuntor de entrada:** este disyuntor protege el cableado interno de la unidad y el relé de paso a través.
- 6 Disyuntor de salida:** este disyuntor proporciona otra capa de protección contra sobrecarga. Este **no** es un interruptor nominal de circuito de ramal. Se pueden requerir interruptores de salida de CA separados en la salida.
- 7 Bridas de montaje (x4):** aseguran el inversor a un estante/pared.
- 8 Compartimiento de cableado de CA:** proporciona acceso a todas las conexiones de entrada y de salida de CA del inversor.
- 9 Conexión de salida de CA:** orificios ciegos de CA (salida) para cablear.
- 10 Conexión de entrada de CA:** una abrazadera de anclaje para cablear la entrada de CA.
- 11 Terminal de tierra CC:** usado para conectar el chasis del inversor al sistema de tierra CC. Este terminal acepta conductores Cu/Al desde #14 AWG (2,08 mm²) al #6 AWG (13,29 mm²).

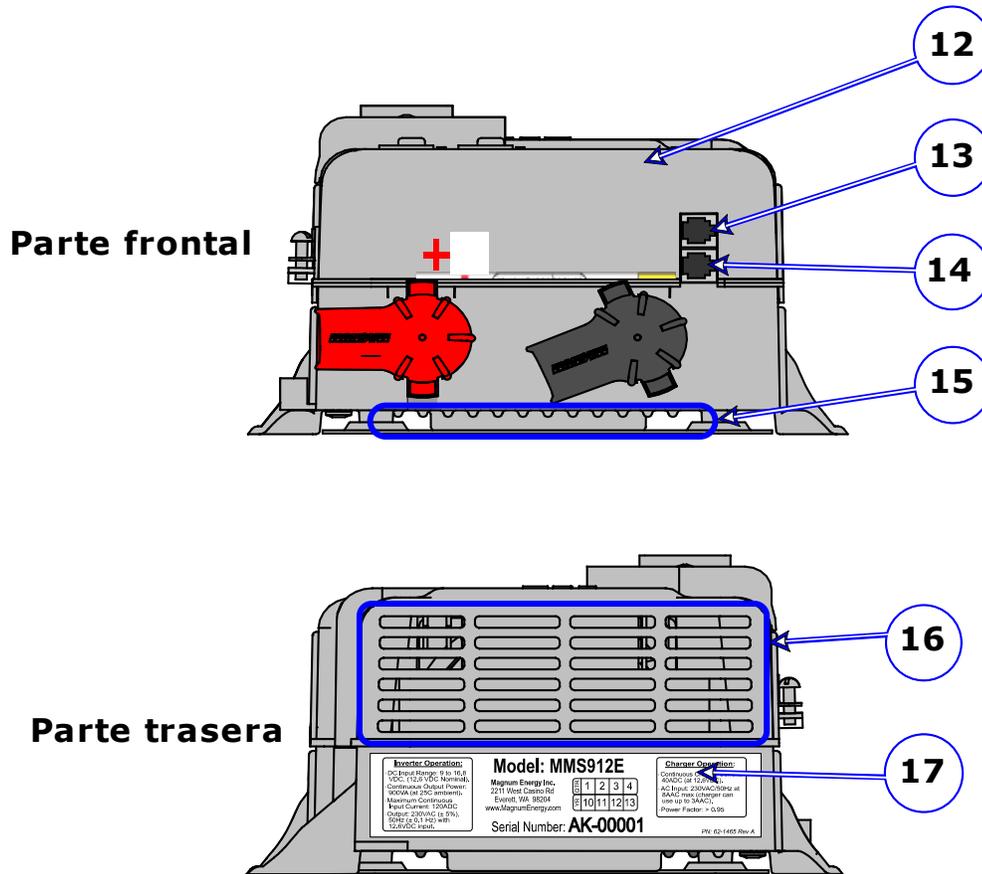


Ilustración 1-3, Características de las partes frontal y trasera

- 12** **Etiqueta de advertencia e información:** proporciona información pertinente para un uso seguro del inversor.
- 13** **Puerto de conexión REMOTO:** es un conector RJ11 que permite conectar un control remoto opcional.
- 14** **Puerto de conexión de ACCESORIOS:** es un conector RJ11 que permite conectar el sensor de temperatura de la batería (BTS) o accesorios MMS-E (por ejemplo, MM-DCLD, MM-ISA).
- 15** **Ventilación de admisión:** son aberturas de ventilación para propulsar aire fresco hacia el interior, para ayudar a mantener el inversor fresco para un rendimiento máximo.
- 16** **Ventilación de escape:** son aberturas de ventilación que permiten que el aire caliente sea retirado por el ventilador de refrigeración interno.
- 17** **Etiqueta de modelo/número de serie:** incluye el modelo/número de serie y proporciona especificaciones e información sobre el inversor y cargador. Consulte las especificaciones de la serie MMS-E en la página 36 para obtener más información.

1.6.1 Sensor de temperatura de la batería

Se proporciona un sensor de temperatura de la batería externa (BTS) enchufable, con la función de cargador de batería. Una vez instalado, el BTS ajusta automáticamente el cargador de batería a los puntos de ajuste de voltaje de carga intensa (bulk), absorción y flotación (según la temperatura) para un mejor rendimiento y duración de carga de la batería. Si el sensor de temperatura NO se encuentra instalado y las baterías se encuentran sometidas a grandes cambios de temperatura, la duración de la vida de la batería puede acortarse.

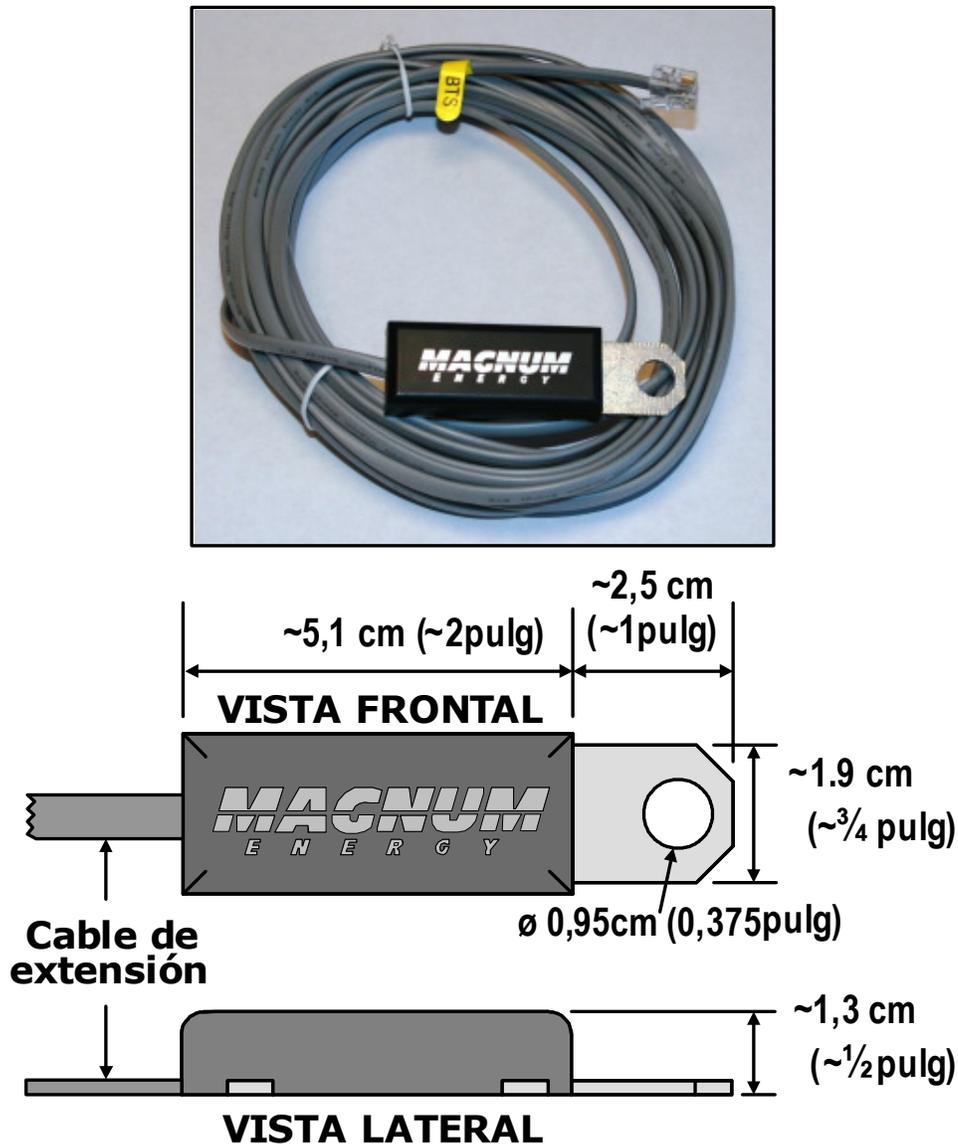


Ilustración 1-4, Sensor de temperatura de la batería

2.0 Instalación

2.1 Preinstalación

Antes de instalar el inversor, lea completamente la sección de instalación. Cuanto más a fondo planee desde el principio, mejor se cumplirán las necesidades del inversor.



ADVERTENCIA: La instalación deberá ser realizada por personal calificado, como un electricista con licencia o certificado. Es responsabilidad del instalador determinar cuales códigos de seguridad se aplican y de garantizar que se cumplan todas las normas de instalación aplicables. Los códigos de instalación varían dependiendo de la ubicación específica y el tipo de instalación.



Información: Revise la "Instrucciones importantes de seguridad del producto" en la página ii y las "Instrucciones importantes de seguridad de las baterías" en la página iii antes de cualquier instalación.

Debe revisar el diagrama básico del sistema que se muestra en la Ilustración 2-1 para ayudarlo en la planificación y el diseño de su instalación.

2.2 Desembalaje e inspección

Retire con cuidado el inversor/cargador serie MMS-E de su contenedor de transporte e inspeccione todos los contenidos. Verifique que los siguientes artículos se encuentren incluidos:

- Inversor/cargador Serie MMS-E
- Cubiertas de terminales de CC roja y negra
- Cubierta de acceso de CA con dos tornillos
- Dos tuercas Kep de 79 mm (1/2 pulg) (instaladas en los terminales de CC)
- Sensor de temperatura de la batería (BTS)
- Manual del usuario del inversor/cargador serie MMS-E

Si encuentra que hay elementos que faltan o se encuentran dañados, póngase en contacto con su distribuidor autorizado Magnum Energy o con Magnum Energy, Inc.

Si es posible, guarde la caja de envío. Esto ayudará a proteger el inversor contra daños si alguna vez tiene que ser devuelto para servicio.

Guarde su comprobante de compra como registro de su propiedad, este también será necesario si la unidad requiere servicio bajo la garantía.

Registre el modelo de la unidad y el número de serie en la parte delantera de este manual en caso de tener que proporcionar esta información en el futuro. Es mucho más fácil de registrar esta información ahora, en lugar de tratar de reunirla después de que la unidad se haya instalado.

2.0 Instalación

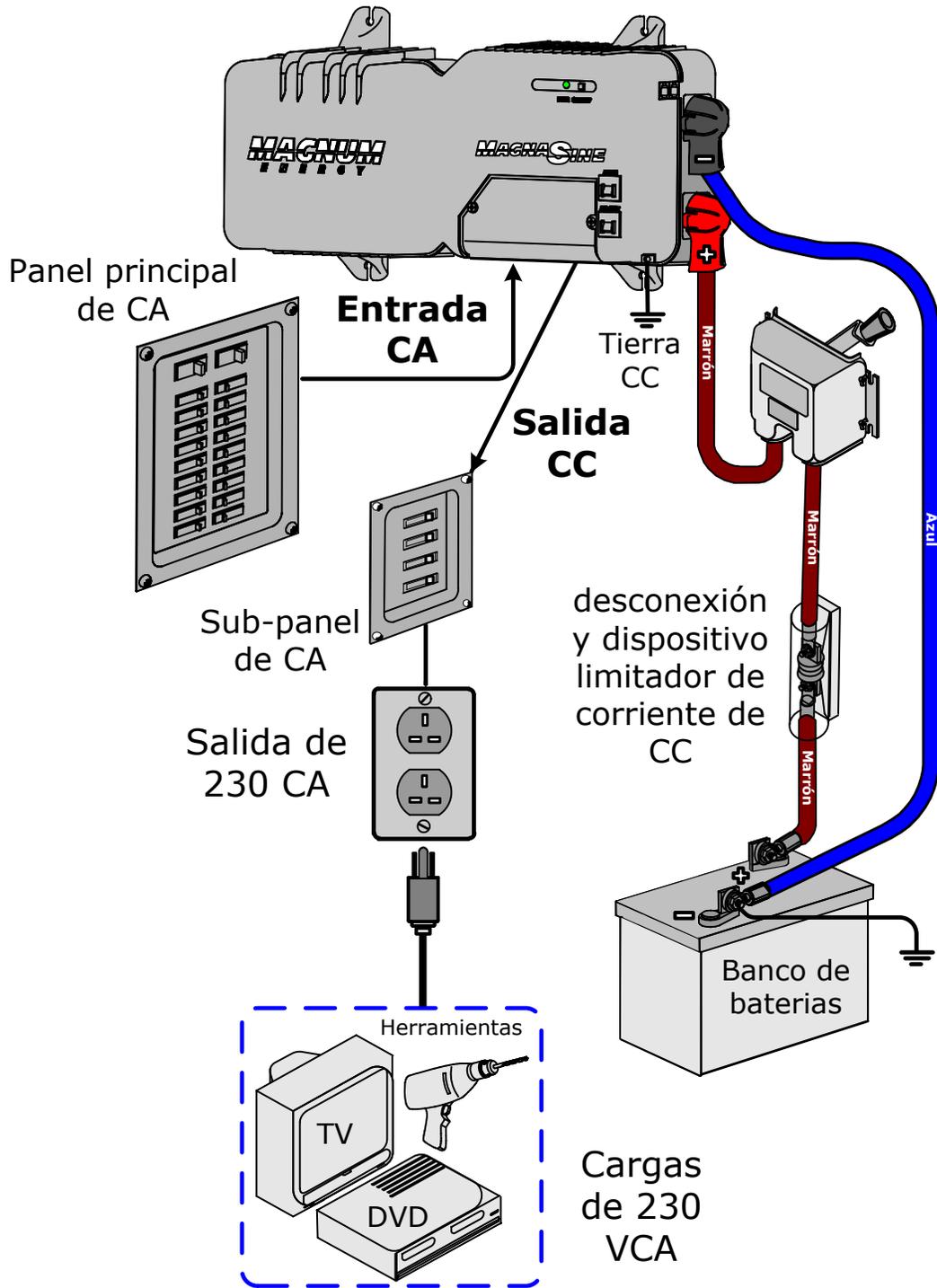


Ilustración 2-1, Diagrama de instalación básica del modelo MMS912E

2.3 Localización y montaje del inversor



ADVERTENCIAS:

- No instale el inversor cerca de ningún líquido o componente inflamable o combustible.
- Proporcione un adecuado espacio libre/ventilación para el inversor.
- Monte el inversor solo sobre una superficie no combustible.
- La máxima temperatura ambiental alrededor del inversor no debe exceder de 25 °C (77 °F) para cumplir con las especificaciones de potencia.

El inversor solo se debe instalar en un lugar que cumpla con los siguientes requisitos:

Limpio y seco: El inversor no se debe instalar en un área que permita ingresar polvo, humo, insectos o roedores, o bloquear las aberturas de ventilación del inversor. El área también debe estar libre de cualquier riesgo de condensación, agua o cualquier otro líquido que pueda entrar o caer en el inversor. El inversor utiliza sujeciones de acero inoxidable, barras colectoras de cobre chapado y una base de aluminio con recubrimiento de pintura en polvo electrostática. Además, las placas de circuitos internos tienen revestimiento conformado protector. Las medidas anteriores se llevaron a cabo para ayudar a combatir los efectos nocivos de los ambientes corrosivos. Sin embargo, la vida útil del inversor es incierta si se utiliza en los tipos de entorno mencionados anteriormente, y las averías del inversor en estas condiciones no se encuentran cubiertas por la garantía.

Fresco: El inversor debe protegerse de la exposición solar directa o de equipos que produzcan calor extremo. La temperatura ambiente debe estar entre 0 °C (32 °F) y 40 °C (104 °F); tenga en cuenta que las especificaciones de salida del inversor se han valorado a 25 °C (77 °F), por lo que dentro de este rango entre más frío mejor.

Ventilación: Para que el inversor pueda proporcionar potencia máxima de salida y evitar las condiciones de falla por exceso de temperatura, no cubra ni bloquee las aberturas de ventilación del inversor, o instale este inversor en un área con flujo de aire limitado. Deje el mayor espacio libre posible, alrededor las aberturas de admisión y de ventilación de escape del inversor, consulte los puntos 16 y 17 en la Ilustración 1-3. Como mínimo, permita una holgura de espacio aéreo de 15 cm (6 pulg) en la parte frontal y trasera, y 7,5 cm (3 pulg) en todas las otras partes para proporcionar una ventilación adecuada.

Si se instala en un recinto cerrado, debe ubicarse una abertura de entrada de aire fresco directamente a la parte frontal (entradas de aire) del inversor, y una abertura de escape en la parte trasera (salida de aire) del inversor. Esto permitirá que el aire fresco del exterior fluya hacia el inversor y, que el aire caliente salga del inversor y de la carcasa. Cuando el inversor se monta en un compartimiento cerrado, el flujo de aire debe ser de al menos 1,67 m³/min (59 pies cúbicos por minuto) a fin de que la temperatura del compartimiento no se incremente más allá de 20 °C (68 °F). Las distancias mínimas pueden reducirse si se aumenta el flujo de aire, pero en ningún caso la separación alrededor del inversor deberá ser inferior a 5 cm (2 pulg) en todos los lados.

2.0 Instalación

Seguridad: Mantenga cualquier material inflamable o combustible (por ejemplo, papel, tela, plástico, etc.) que pueda incendiarse por calor, chispas o llamas a una distancia mínima de 61 cm (2 pies) del inversor.



ADVERTENCIA: El inversor/cargador serie MMS-E no se encuentra clasificado como un dispositivo con protección contra ignición y no se debe instalar en ningún lugar que requiera el uso de equipos con protección de ignición. No instale el inversor MMS-E en ningún área que contenga líquidos extremadamente inflamables como gasolina o gas propano, o en lugares que requieran de dispositivos de ignición protegido.

Cerca del banco de baterías: Como con cualquier inversor, este debe estar ubicado lo más cerca posible de las baterías. Los cables de CC largos tienden a perder la eficiencia y a reducir el rendimiento global de un inversor. Sin embargo, la unidad no se debe instalar en el mismo compartimento que las baterías, o montarse en donde pueda estar expuesta a los gases producidos por las baterías. Estos gases son corrosivos y dañarán el inversor. Además, si estos gases no son ventilados y se permite que se acumulen, pueden encenderse y causar una explosión

Accesible: No obstruya el acceso al control remoto y puertos de accesorios del inversor. También permita espacio suficiente para acceder a las terminales y las conexiones del cableado de CA y CC, ya que tendrán que ser revisados y apretados periódicamente. Consulte la Ilustración 2-3 para las dimensiones del inversor/cargador serie MMS-E.

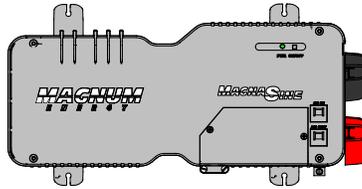
Orientación de montaje: El inversor/cargador serie MMS-E, solo puede ser montado sobre una superficie horizontal (estantería o una mesa) o una superficie vertical (pared o mamparo) ya sea boca arriba o boca abajo, como se muestra en la Ilustración 2-2. Esto es para prevenir que los respiraderos del inversor miren hacia abajo. El inversor debe ser montado sobre una superficie no combustible*, y esta superficie y el herraje de montaje deben poder soportar al menos dos veces el peso del inversor. Después de determinar la posición de montaje, o bien, use la base del inversor como plantilla para marcar las ubicaciones de los tornillos de montaje o consulte las dimensiones físicas, como se muestra en la Ilustración 2-3. Perfore agujeros piloto en la superficie de montaje y luego monte la unidad con el herraje de montaje apropiado.

Si esta unidad se utiliza en una aplicación móvil, es posible que desee colocar arandelas flexibles o bujes entre la superficie de montaje y las bridas de montaje del inversor para reducir la vibración.

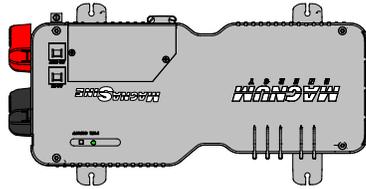
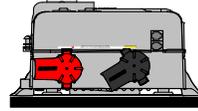
Después de montar correctamente el inversor, diríjase a la sección de cableado de CC.

** Superficie no combustible: una superficie elaborada de material no inflamable, que no se encienda, se quemé, favorezca la combustión, o libere vapores inflamables cuando es sometida al fuego o al calor. En su mayoría, se trata de materiales que se componen en gran parte de materiales inorgánicos, como piedra, acero, hierro, ladrillo, losa de concreto, pizarra y cristal. Evite utilizar materiales comunes de construcción tales como placas de yeso (drywall), superficies pintadas, revestimientos de paredes y cualquier tipo de madera.*

Montado el pared (lado der. arriba)



Montado en repisa (lado derecho hacia arriba)



Montado en repisa (boca abajo)

Montado el pared (boca abajo)

Ilustración 2-2, Posiciones de montaje aprobadas para el MMS912E

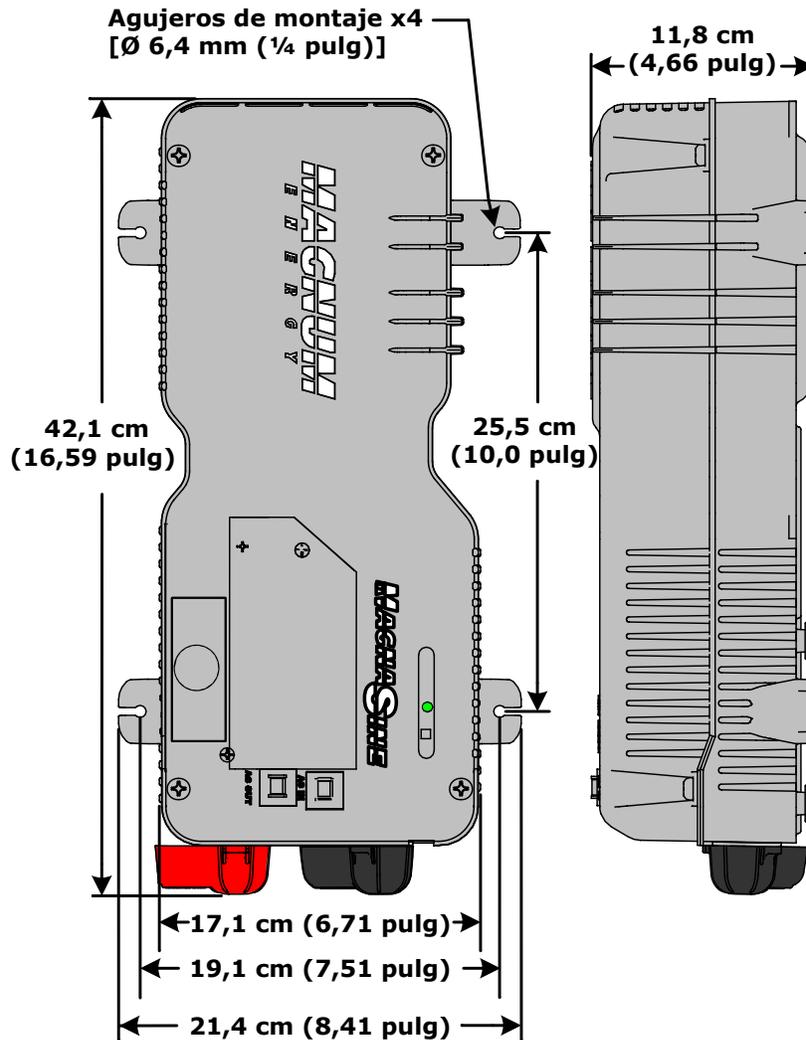


Ilustración 2-3, Dimensiones del inversor/cargador modelo MMS912E

2.4 Pautas de cableado

- Antes de conectar cualquier cable, determine todas las rutas de los cables desde y hacia el inversor a través de la caravana, vehículo o bote.
- Los conductores que pasen a través de paredes u otros elementos estructurales deben estar protegidos para minimizar daños en el aislamiento, tales como rozaduras, que puedan ser causadas por la vibración o el roce constante.
- Siempre revise la existencia de electricidad, plomería, u otras áreas de posibles daños antes de hacer recortes en las superficies estructurales o muros.
- Asegúrese de que todos los cables tienen un radio de curvatura suave y no se retuercen.
- Debe proporcionarse protección contra sobrecarga tanto de CA como de CC como parte de la instalación.
- No trate de usar un marco de metal del vehículo en lugar de la conexión negativa o tierra de CC. El inversor requiere una trayectoria confiable de las líneas negativa y de retorno a tierra directamente a la batería.
- Los alambres y cables de CC deben ser atados con amarraderas de alambre o cinta aislante, aproximadamente cada 15 cm (6 pulg). Esto mejora la capacidad de picos y reduce los efectos de la inductancia, lo que mejora la forma de onda del inversor y reduce el desgaste de los condensadores de filtro del inversor.
- Utilice únicamente cables de cobre con una capacidad nominal de temperatura mínima de 75 °C.
- Para asegurar el máximo rendimiento del inversor, todas las conexiones desde el banco de baterías al inversor deben ser minimizadas. Las excepciones son las desconexiones de sobrecarga de CC en la línea positiva.

2.5 Cableado de CC

Esta sección describe las dimensiones requeridas de los cables de CC del inversor serie MMS-E y la protección de desconexión/sobrecarga recomendados, y cómo hacer las conexiones de CC en el inversor y el banco de baterías.

2.5.1 Determinación del calibre del cable de CC

Es importante utilizar el cable CC correcto para lograr la máxima eficiencia del sistema y reducir los riesgos de incendio relacionados con el sobrecalentamiento. Consulte la Tabla 2-1 para seleccionar el calibre mínimo del cable de CC, necesario según su modelo de inversor. Si la distancia entre el inversor y el banco de baterías es superior a 1 m (3 pies), use la Tabla 2-2 para ayudar a determinar los calibres mínimos de cable recomendados para distancias más largas. Siempre tenga su cable lo más corto como sea práctico, para ayudar a evitar cortes de baja tensión y evitar que el interruptor de CC presente disparos intempestivos (o fusibles abiertos) debido a un aumento de consumo de corriente. Los cables de calibre insuficiente también pueden bajar el voltaje pico de salida del inversor, así como reducir su capacidad de sobretensiones de cargas pesadas.



Información: Los cables de CC deben ser codificados por color con cinta de color o con cubierta termoretráctil; MARRÓN para el positivo (+), AZUL para el negativo (-) y VERDE CON RAYA AMARILLA para la puesta a tierra de CC.

Los cables de CC deben tener bien sea anillas de amarre rizadas y soldadas, de compresión de cobre o mecánicas de aluminio. Las conexiones soldadas por sí solas no son aceptables para esta aplicación.

Tabla 2-1, Cable de CC/dispositivo limitador de corriente recomendado

Corriente continua máxima¹	133 amps
Calibre del cable electrodo a tierra de CC²	13,29 mm ² (#6 AWG)
Calibre mínimo del cable de CC³ (90° C clasificació al aire libre)	42,39 mm ² (#1 AWG) [150 amps]
Dimensión máx del fusible de CC⁴	150 amps con tiempo de retardo



Información: El término "al aire libre" se define como no encapsulado en un conducto o canaleta.

Si se espera que el inversor funcione a una distancia mayor de 91 cm (tres pies) del banco de baterías, el calibre del cable CC tendrá que aumentarse para superar el aumento de la resistencia, lo que afecta el rendimiento del inversor. Continúe utilizando el dispositivo limitador de corriente y el cable de tierra de CC previamente determinados en la Tabla 2-1 y luego consulte la Tabla 2-2 para determinar el calibre mínimo del cable de CC que necesita para varias distancias según su modelo de inversor.

Nota 1: La corriente continua máxima se basa en la potencia continua del inversor a la tensión de entrada más baja con un factor de ineficiencia.

Nota 2: De acuerdo a la práctica estándar, el conductor del electrodo de puesta a tierra de CC puede ser un conductor de #6 AWG (13,29 mm²) si esa es la única conexión al electrodo de puesta a tierra y ese electrodo de puesta a tierra es un tubo, varilla o electrodo de placa.

Nota 3: El calibre del cable se basa en los requisitos necesarios para aumentar la eficiencia y reducir el estrés en el inversor.

Nota 4: Puede utilizarse el siguiente dispositivo limitador de corriente de dimensión estándar más grande, si la ampacidad del cable disminuido cae entre los dispositivos de sobrecarga estándar encontrados en el IEC (Comisión electrotécnica internacional).

2.0 Instalación

2.5.2 Protección contra sobrecarga de CC

Por razones de seguridad y para cumplir con las regulaciones del código eléctrico local, debe instalar un dispositivo de protección limitador de corriente de CC en la línea positiva del cable de CC para proteger los cables de CC. Este dispositivo limitador de corriente de CC puede ser un fusible o un disyuntor, pero debe ser nominal de CC. Este debe tener la capacidad correcta de acuerdo con el calibre de los cables de CC que se utilice, lo que significa que se requiere que abra antes de que el cable alcance su máxima capacidad de transporte de corriente, evitando así un incendio. Consulte la Tabla 2-1 para seleccionar el dispositivo limitador de corriente CC basado en el calibre mínimo del cable para su modelo de inversor.

Tabla 2-2, Calibre del cable de CC para la distancia incrementada

Calibre mínimo del cable de CC recomendado (un vía)			
≤ 1 m (3 pies o menos)	1 m a 1,5 m (3 a 5 pies)	1,5 m a 3 m (5 a 10 pies)	3 m a 4,5 m (10 a 15 pies)
42,39 mm ² (#1 AWG)	53,46 mm ² (#1/0 AWG)	67,40 mm ² (#2/0 AWG)	107,16 mm ² (#4/0 AWG)

Los sistemas eléctricos en instalaciones móviles usualmente no requieren el uso de un desconector de CC, aunque todavía se requiere un dispositivo limitador de corriente. Un fusible generalmente se utiliza como dispositivo de desconexión en estas instalaciones. Normalmente, estas instalaciones tampoco utilizan conducto, por lo que el fusible se deben instalar en el conductor no puesto a tierra (por lo general la línea positiva del cable CC) dentro de 45,72 cm (18 pulg) de la batería, para proteger el sistema de cableado de CC. Si se utiliza un fusible, se recomienda el uso de un tipo clase-T o equivalente. Este tipo de fusibles se encuentra determinado según el funcionamiento de CC, puede manejar las altas corrientes de cortocircuito, y permite los picos de corriente momentáneos del inversor sin abrir.

2.5.3 Puesta a tierra de CC

El inversor/cargador siempre debe estar conectado a un sistema de cableado que permanente esté conectado a tierra. Para reducir la posibilidad de una descarga eléctrica, conecte el chasis metálico de las diversas carcasas juntas, para tenerlas al mismo potencial de voltaje. Para la mayoría de las instalaciones, el chasis del inversor y el conductor negativo de la batería se encuentran conectados al enlace de tierra del sistema a través de un conductor de puesta a tierra de seguridad (cable desnudo o cable aislado verde) en un único punto en el sistema. El calibre para el conductor de puesta a tierra por lo general, se basa en en la dimensión del dispositivo limitador de corriente utilizado en el sistema CC. Consulte la Tabla 2-1 para seleccionar el cable apropiado de puesta a tierra de CC en función del dispositivo limitador de corriente utilizado para su modelo de inversor. Si el inversor se encuentra en un vehículo, NO conecte el cable negativo (-) de la batería al cable a tierra de seguridad del vehículo. Solo conéctelo al terminal negativo de la batería del inversor. Si a

bordo del vehículo existen algunos aparatos instalados, que no son de fábrica, NO los conecte a tierra de seguridad. Solo conéctelos a tierra en el bus negativo del centro de carga de CC (según el caso).

2.5.4 Conexiones de cable de CC

Al conectar el cable de CC a la batería o a los terminales de CC del inversor, el herraje debe ser instalado en el orden correcto para evitar que se calienten las conexiones de alta resistencia y que posiblemente se derritan. Consulte las Ilustraciones 2-4 y 2-5 para conectar los cables de CC y apilar el herraje correctamente. Apriete las conexiones de los terminales de 13,6 a 16,3 N-m.



PRECAUCIÓN: No ponga nada entre el terminal de anillo del cable de CC y el borne de la batería o el terminal de CC del inversor. Si se utiliza grasa antioxidante o aerosol, aplíquelos después de que todas las conexiones se hayan realizado y se encuentren bien apretadas.



PRECAUCIÓN: Apretar en exceso o robar la rosca de las tuercas de los terminales de CC hará que los pernos se puedan arrancar y partir o romper.

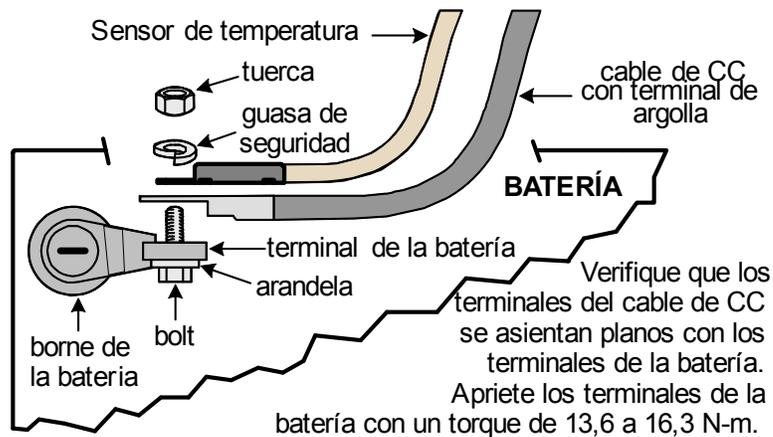


Ilustración 2-4, Cable de CC a las terminales de las baterías



PRECAUCIÓN: El inversor no se encuentra protegido contra polaridad inversa (negativa y positiva conectadas al revés). Usted debe verificar la polaridad del voltaje correcto antes de conectar los cables de CC, o se pueden producir daños.

Debe utilizar terminales de cable de anillo de cobre engarzados y sellados con un "agujero de 0,79 cm (5/16 pulg) para conectar los cables de CC a los terminales de CC del inversor.

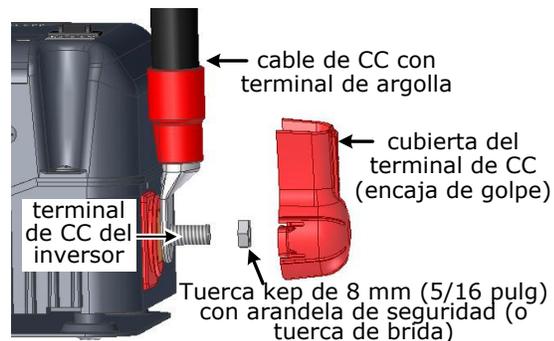


Ilustración 2-5, Cable de CC a los terminales de CC del inversor

2.6 Cableado del banco de baterías



ADVERTENCIA: Si los cables positivo y negativo conectados al banco de baterías se tocan entre sí, se presentarán corrientes mortales. Durante el proceso de instalación y cableado, asegúrese de que los extremos de los cables se encuentren aislados o cubiertos para evitar un cortocircuito entre los cables.



Información: NO conecte los cables de CC desde el banco de baterías hacia el inversor hasta que: 1) todo el cableado de CC y AC se haya completado, 2) la correcta protección de sobrecarga de CC y AC haya sido instalada, y 3) el voltaje y la polaridad de CC hayan sido verificadas.



Información: Para un rendimiento óptimo, se recomienda utilizar un banco de baterías mínimo de 200 Ahr.

Dependiendo del tipo de baterías que se utilicen en la instalación (6 o 12 VCC), estas deben ser conectadas en serie, paralelo o serie-paralelo (consulte el Apéndice B: Información de la batería, para obtener orientación sobre el cableado de las baterías en conjunto). Los cables de CC de interconexión deben ser de un calibre y clasificación exactamente iguales a los que se utilizan entre el banco de baterías y el inversor.

Coloque las baterías lo más cerca posible al inversor, preferiblemente en un recinto aislado y ventilado. Deje suficiente espacio sobre las baterías para acceder a los terminales y las tapas de ventilación (según corresponda). Además, permita un espacio de al menos 2,54 cm (1 pulg) entre las baterías para proporcionar un buen flujo de aire. No instale las baterías directamente debajo del inversor.



Información: Para asegurar el mejor rendimiento de su sistema de inversor no utilice baterías viejas o no probadas. Las baterías deben ser del mismo tamaño, tipo, clase y edad.



PRECAUCIÓN: Instale las baterías en un área bien ventilada. Las baterías pueden producir gases explosivos. Para instalaciones en compartimentos o recintos cerrados, siempre ventile las baterías hacia el exterior.

2.7 Cableado desde el inversor al banco de baterías



ADVERTENCIA: Antes de continuar, asegúrese de que todas las fuentes de alimentación de CC (baterías) y de alimentación de CA (red pública o generador AC) se encuentran desconectadas (es decir, los interruptores abiertos, fusibles removidos).



PRECAUCIÓN: El inversor NO se encuentra protegido contra polaridad inversa. Si esto sucede, el inversor resultará dañado y no será cubierto por la garantía. Antes de conectar los cables de CC desde las baterías al inversor, compruebe con un voltímetro que la tensión de la batería y la polaridad son las correctas. Si el terminal positivo de la batería se conecta al terminal negativo del inversor y viceversa, tendrá como resultado un daño grave. Si es necesario, codifique con colores los cables con cinta de color o cubierta termoretractil; MARRÓN para el positivo (+) y AZUL para el negativo (-) para evitar confusiones de polaridad.



Información: El limitador de corriente CC (por ejemplo, fusible o disyuntor) se debe colocar en el cable de CC (MARRÓN) de la línea entre el terminal positivo de CC del inversor y el terminal positivo (MARRÓN) de la batería; tan cerca de la batería como sea posible.

2.7.1 Cable a tierra de CC

Tienda un cable de CC a tierra de un calibre adecuado (VERDE con raya AMARILLA) desde la terminal de tierra de CC del inversor (consulte la Ilustración 1-2, punto 11) a un sistema exclusivo de puesta a tierra. El ajuste de torque recomendado es de 5,2 N-m.

2.7.2 Cable negativo de CC

Tienda un cable de CC negativo (AZUL) de un calibre adecuado desde el terminal negativo de la primera cadena de baterías al terminal negativo del inversor (consulte la Ilustración C3-4 para referencia).

2.7.3 Sensor de temperatura de la batería

Conecte el extremo del conector RJ11 del BTS al PUERTO ACCESORIO del inversor (consulte la Ilustración 1-3, punto 14). Conecte el otro extremo del BTS al terminal negativo de la primera cadena de baterías (en el mismo lugar que el cable negativo de CC de arriba); consulte la Ilustración 2-4 para la colocación correcta del herraje.

2.7.4 Cable positivo de CC

Monte el bloque de fusibles de CC y el desconector (o conjunto disyuntor) lo más cerca posible de las baterías, y luego abra el desconector (o disyuntor).



ADVERTENCIA: NO cierre el fusible de CC/desconexión de CC (o cierre el disyuntor de CC) para permitir que la batería alimente al inversor en este momento. Esto ocurrirá en la prueba de funcionamiento después de que la instalación se haya completado.

Tienda y conecte el cable positivo CC de calibre adecuado (MARRÓN) desde el bloque de fusibles de CC (o conjunto disyuntor) al terminal CC positivo del inversor.

2.0 Instalación

Conecte un cable corto (de la misma especificación que los cables de CC) a un extremo de la caja de fusibles y el otro extremo del cable corto al terminal positivo de la última cadena de baterías (consulte la Ilustración C4). Esto es esencial para asegurar una carga y descarga parejas a través de todo el banco de baterías.

Asegúrese de que las conexiones de los cables de corriente continua (en baterías, inversor y terminales del disyuntor de CC/fusible) se encuentren empotradas en la superficie de los terminales de CC, y el herraje (arandela de seguridad y la tuerca) usado para mantener estas conexiones se apile correctamente (consulte las Ilustraciones 2-4 y 2-5).

Verifique que todas las conexiones de CC estén apretadas con un torque de 13,6 a 16,3 N-m.

Una vez que las conexiones de CC se encuentran completamente cableadas y probadas, cubra los terminales con un spray antioxidante aprobado.

Presione las cubiertas de los terminales roja y negra en los conectores de CC del inversor para fijarlas en su lugar.

Si las baterías se encuentran en un recinto cerrado, realice una verificación final de las abrazaderas de montaje y de todas las conexiones. Cierre y asegure la caja de la batería.

2.8 Cableado de CA

En esta sección se describe el calibre del cable de CA requerido y el limitador de corriente para el MMS-E. También proporciona información sobre la forma de realizar las conexiones de corriente alterna.



ADVERTENCIA: Todo el cableado debe ser realizado por una persona calificada, o un electricista, siguiendo todos los códigos locales/IEC.

2.8.1 Conexión neutro a tierra de seguridad

La IEC (Comisión electrotécnica internacional) proporciona los estándares para el cableado de forma segura en instalaciones móviles (caravana, bote o camión) en Europa. Estos estándares de cableado requerirán que la fuente de CA (inversor, conexión a puerto, o un generador) tenga el conductor neutro conectado a tierra. Estas normas también exigen que el neutro de CA se conecte a puesta a tierra de seguridad (a menudo llamado un "enlace" o "bond") en un solo lugar en cualquier momento. Si se establece más de un enlace, las corrientes pueden circular entre las corrientes neutro y tierra y causar "bucles a tierra". Estos "bucles a tierra" pueden saltar los interruptores de circuito de fallo a tierra (GFCI, Ground Fault Circuit Interrupter) y provocar un riesgo de descarga eléctrica.

En instalaciones móviles puede haber múltiples fuentes de CA (por ejemplo, conexión a puerto, generador o inversor), lo que significa que puede existir la posibilidad de tener múltiples conexiones de neutro a tierra.

2.8.2 Conexiones de cableado de CA

Para los modelos MMS912E, el cableado de entrada y salida de CA se realiza en el compartimiento de cableado CA. Este compartimiento se accede por el panel superior (consulte la Ilustración 1-2, punto 8). Si

la cubierta del panel se encuentra instalada, extraiga los dos tornillos Phillips en la tapa para acceder al compartimiento de cableado de CA y localizar el cableado de CA del inversor. Hay una etiqueta situada en el compartimiento de acceso de CA que proporciona información sobre que cables se utilizan para la entrada y salida de CA. También puede consultar la Tabla 2-3 para hacer coincidir los cables de CA del inversor con la conexión de los cables de CA adecuada.

Tabla 2-3, Color de los cables para conexión de CA

	Color del cable (etiqueta)	Conexión del cable
Entrada CA	Marrón (entrada fase)	Entrada fase
	Azul (entrada neutro)	Entrada neutro
Salida CA	Marrón (salida fase)	Salida fase
	Azul (salida neutro)	Salida neutro
Tierra CA	Verde con raya amarilla (TIERRA)	Entrada y salida de tierra de CA

Los cables de CA dentro del compartimiento de CA son #16 AWG (1,31 mm²) con un rango de temperatura de 105 °C. Todas las conexiones de CA deberán efectuarse utilizando un conector aprobado para su aplicación (por ejemplo, conector perno partido, conector de cables de torsión, etc.). Asegúrese de que los conectores de los cables utilizados se encuentren clasificados para el calibre y el número de cables que va a conectar.

Después de conectar los cables juntos, tire suavemente de los cables para asegurarse de que se mantienen firmemente unidos. En una conexión adecuada, ningún cable pelado debe estar expuesto.



Información: De acuerdo con la certificación UL, para conexión al inversor, se ha aprobado el uso de cables con revestimiento no metálico o cables flexibles SO (uso intenso) junto con abrazaderas de anclaje certificadas; no se permiten conexiones tipo conducto.

Después de completar todo el cableado de CA en el inversor (y antes de colocar nuevamente la cubierta de acceso de CA), asegúrese de que todas las conexiones estén correctas y seguras.

2.8.3 Calibre del cable de CA y limitador de corriente

El cableado de entrada y salida de CA debe dimensionarse de acuerdo a los requisitos del IEC y al código de seguridad eléctrica local, para asegurar la capacidad del cable para manejar corriente de carga máxima del inversor, de forma segura. Después de determinar los calibres adecuados del cable entrada de CA del inversor (a menos que utilice un cable flexible) y de los cables de salida, estos deben estar protegidos contra sobrecarga y deben tener un medio para desconectar los circuitos de CA.

Se requiere que todo el cableado de entrada y salida de CA del inversor sea protegido por un dispositivo limitador de corriente. El limitador de

2.0 Instalación

corriente debe ser proporcionado mediante fusibles o disyuntores, y debe ser del calibre y clasificación adecuados para el cable que se encuentran protegiendo y los aparatos que alimentan. La mayoría de inversores que se encuentran "cableados" usan un panel de servicio/distribución por cable a la entrada del inversor (panel principal), y un panel exclusivo entre el cableado de salida del inversor y las cargas de CA (subpanel). Estos sistemas utilizan los disyuntores provistos en los paneles como el dispositivo de desconexión de CA y protección de sobrecarga. Si se utilizan fusibles, luego serán necesarios los interruptores de desconexión de CA por separado.

De acuerdo con la información del IEC, la Tabla 2-4 proporciona el calibre mínimo del cable de CA y la dimensión del interruptor sugerido basado en el modelo del inversor. Sin embargo, puede ser necesario un mayor calibre de cable debido a la caída de tensión. Los calibres de cable CA incluidos en esta tabla asumen que se utiliza exclusivamente cable o conductor de cobre y un rango de temperatura de 75 °C o superior. Se requiere un cable o conductor mínimo #14 AWG (2,08 mm²) para todo el cableado de CA.

Tabla 2-4, Calibre mínimo del cable para la dimensión del disyuntor

Entrada de CA			Salida de CA		
Disyuntor de entrada	Calibre mínimo del cable	Dimensión sugerida del disyuntor	Disyuntor de salida	Calibre mínimo del cable	Dimensión sugerida del disyuntor
8 amps	2,08 mm ² (#14 AWG)	15 amps	7 amps	2,08 mm ² (#14 AWG)	15 amps

2.8.4 Cableado de entrada de CA

Su inversor dispone de una función de transferencia de CA que pasa la potencia de entrada de CA a la salida del inversor. La conexión a la entrada de CA se hace cableando desde un panel de distribución tal como se describe a continuación:

1. Tienda un cable de 2 conductores con cable a tierra del calibre adecuado (desde el panel de distribución de CA) a través de una de las abrazaderas de anclaje en la apertura de entrada de CA (Ilustración, 1-2, punto 10). Consulte la Tabla 2-4 para el calibre mínimo del cable y el limitador de corriente requerido para el cableado de entrada de CA.
2. Retire aproximadamente 5,1 cm (2 pulg) de la cubierta aislante del cable de CA, y luego separe los tres cables y pele alrededor de 1,9 cm (3/4 pulg) de aislamiento de cada cable.
3. Utilizando conectores de cable de CA aprobados, conecte la entrada fase (marrón), el entrante neutro (azul) y los cables de tierra (verde con raya amarilla) a los cables de CA del Serie MMS-E de color negro (HOT IN), blanco (NEU IN) y verde (AC GROUND), respectivamente.
4. Después de realizar las conexiones de entrada de CA, fije el cable de entrada de CA apretando la abrazadera de anclaje.

Ha completado el cableado de entrada de CA en el inversor. Revise todo el cableado de CA para asegurarse de que todas las conexiones estén correctas y seguras.

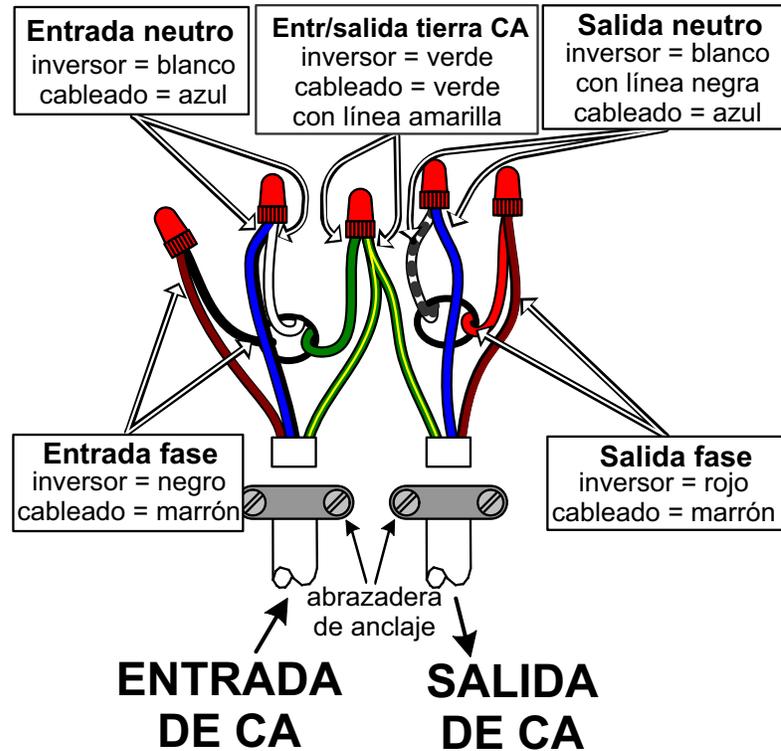


Ilustración 2-6, Conexiones de cableado de CA (MMS912E)

2.8.5 Cableado de salida de CA



PRECAUCIÓN: La salida de CA del inversor nunca debe estar conectada a una fuente de alimentación de CA. Esto causará graves daños al inversor y no se encuentra cubierto por la garantía.



Información: Cuando se utiliza el inversor Serie MMS-E en una aplicación de caravana (en determinadas condiciones y, siempre y cuando el cable tenga el calibre adecuado para el interruptor de protección), algunas normas permiten que el disyuntor se encuentre en el panel de distribución principal y/o los disyuntores suplementarios en el inversor para proporcionar una protección adecuada para el cableado de salida de CA. Primero compruebe la normativa local.

Siga los siguientes pasos para la instalación eléctrica permanente de la salida de CA del inversor de la serie MMS-E:

1. Retire el orificio ciego de 1,27 mm (1/2 pulg) en la conexión de salida de CA (consulte la Ilustración 1-2, punto 9), utilice un cuchillo multiuso para cortar a través de la ranura circular.
2. Descarte este orificio ciego e instale una abrazadera de anclaje de 1,27 mm (1/2 pulg) en la apertura CA OUT. Es posible que deba limar el borde de la abertura para lograr el ajuste apropiado.
3. Tienda un cable de 2 hilos más tierra a través de la abrazadera de anclaje en la apertura CA OUT. Consulte la Tabla 2-4 para el calibre de cable mínimo y la protección contra sobrecorriente requeridos para el cableado de salida de CA.

2.0 Instalación

4. Retire aproximadamente 50 mm (2 pulg) de la cubierta aislante del cable de CA, y luego separe los tres cables y pele alrededor de 19 mm (3/4 pulg) de aislamiento de cada cable.
5. Utilizando conectores de cable de CA aprobados, conecte la salida Hot Out, Neutral Out, y los cables de CA de tierra, a los cables de CA del inversor de color rojo (HOT OUT), blanco con raya negra (NEU OUT), y verde (AC GROUND), respectivamente. Tire suavemente de los cables para asegurarse de que se mantienen firmemente unidos, y compruebe que no haya conductores desnudos al descubierto.
6. Después de realizar las conexiones de salida de CA, fije el cable de salida de CA apretando la abrazadera de anclaje.
7. Conecte los cables de CA de salida a alguna de las siguientes:
 - a. al subpanel con carga de CA equipado con limitador de corriente (por ejemplo, disyuntores), o
 - b. directamente al circuito; al seguir las normas locales que permiten el uso de disyuntores del panel de distribución principal o de disyuntores del inversor en determinadas condiciones.

El cableado de salida de CA en el inversor debe ahora, estar completo. Antes de colocar de nuevo la cubierta de acceso de CA, revise todo el cableado de CA para asegurarse de que todas las conexiones estén correctas y firmes.

2.9 Prueba de funcionamiento

Después de completar todas las conexiones eléctricas al inversor, las baterías, la fuente de CA y las cargas (usando un subpanel), siga estos pasos para probar la instalación y la operación del inversor.

1. Compruebe el voltaje de la batería y la polaridad antes de conectar las baterías al inversor. Utilice un multímetro para verificar 10 a 14 VCC en los terminales positivo y negativo de las baterías.
2. Aplique energía de la batería al inversor cambiando el seccionador de CC ON (o cierre el disyuntor de CC). El inversor permanecerá apagado, pero el indicador de estado de color verde en la parte frontal del inversor parpadeará rápidamente una vez para indicar que la corriente continua se ha conectado y se encuentra listo para ser encendido.
3. Antes de encender el inversor, asegúrese de que todas las cargas conectadas (por ejemplo, los electrodomésticos) se encuentren apagadas o desconectadas de las tomas de CA.
4.
 - a. Si un interruptor remoto se encuentra conectado, pulse el botón ON/OFF para encender el inversor.
 - b. Si no hay un interruptor remoto conectado, presione ligeramente y suelte el interruptor de encendido ON/OFF del inversor situado en la parte superior del mismo para activar el inversor.

Compruebe que el indicador de estado del inversor parpadea, indicando que el inversor se encuentra proporcionando CA.

5. Compruebe la tensión de salida del inversor mediante la conexión de un multímetro de valor eficaz verdadero (RMS) a las salidas alimentadas por el inversor. Verifique que el voltaje es de 230 VCA +/- 5 VCA. Si no se utiliza un multímetro de valor eficaz verdadero la tensión alterna de salida podría indicar desde 170 a 250 VCA, dependiendo de la tensión de la batería.
6. Encienda o conecte una carga a las salidas y verifique que se encienda. Mantenga la carga conectada y encendida.
7. Pulse el conmutador remoto ON/OFF para apagar el inversor. Si no se utiliza el control remoto, presione y suelte el interruptor de alimentación ON/OFF del inversor para apagar el inversor. El indicador de estado del inversor y la carga conectada deben apagarse.
8. Aplique alimentación de CA a la entrada de CA del inversor. Después de calificar la alimentación de entrada de CA (aproximadamente 15 segundos), la corriente alterna entrante se transfiere a través del inversor a la salida de CA del inversor y alimenta la carga conectada. Compruebe que el indicador de estado del inversor y la carga conectada se enciendan.
9. A pesar de que la carga conectada se encuentre encendida, el inversor se encuentra desactivado/apagado. Presione el interruptor del control remoto ON/OFF (o presione y suelte el interruptor ON/OFF de encendido del inversor) para activar/encender el inversor.
10. Desconecte la alimentación de CA de entrada al inversor. Compruebe que la carga conectada permanece encendida, pero ahora es alimentada por el inversor.

Si el inversor pasa todos los pasos anteriores, el inversor se encuentra listo para su uso.

Si el inversor no pasa alguno de los pasos, consulte la sección solución de problemas.

3.0 Funcionamiento

3.1 Modos de funcionamiento

El inversor/cargador Serie MMS-E tiene dos rutinas normales de funcionamiento: El modo de inversor, que proporciona energía a las cargas usando las baterías y el modo de espera, que transfiere la potencia de entrada de CA (es decir, conexión a puerto o un generador) para alimentar sus cargas y recargar las baterías. Este inversor también incluye un extenso circuito de protección que apaga el inversor bajo ciertas condiciones de fallo.

3.1.1 Función inversor

Cuando el inversor se enciende por primera vez, toma por defecto el modo OFF. El interruptor de encendido ON/OFF momentáneo (Ilustración 1-2, punto 2) debe ser presionado ligeramente para encender el inversor. Posteriormente presionando este interruptor cambia el inversor alternativamente entre OFF y ON.

- **Inverter OFF:** Cuando el inversor se encuentra apagado, no se utiliza energía desde las baterías para alimentar las cargas de CA, y el LED de estado estará apagado. Si la energía CA desde una fuente externa (conexión a puerto o generador) se encuentra conectada en la entrada de CA del inversor, esta energía de entrada AC pasará a través del inversor para alimentar las cargas de CA. Sin embargo, si se pierde esta energía de CA, las cargas de CA ya no se pueden alimentar debido a que el inversor se encuentra apagado.

Cuando el inversor se pone en ON, este funciona, ya sea en "búsqueda" o "inversión", en función de las cargas de CA conectadas.

- **Searching (Búsqueda):** Cuando el inversor se enciende por primera vez, se habilita la función de búsqueda automática. Esta función se ofrece para conservar la energía de la batería cuando no se requiere alimentación de CA. En este modo, el inversor da pulsos a la salida de CA en busca de una carga de CA (por ejemplo, aparato eléctrico). Cada vez que se enciende una carga de CA (de más de 5 vatios), el inversor reconoce la necesidad de alimentación y automáticamente comienza la inversión. Cuando no se detecta carga (o menos de 5 vatios), el inversor vuelve automáticamente al modo de búsqueda para reducir el consumo de energía del banco de baterías. Cuando el inversor se encuentra "buscando", el LED verde del inversor parpadea (rápido).



Información: El valor predeterminado de fábrica para la función de búsqueda es de 5 vatios. Este puede apagarse o ajustarse de 5 a 50 vatios utilizando la pantalla remota ME-RC50.

- **Inverting (Inversión):** Cuando se conecta una carga superior a 5 vatios a la salida del inversor, el serie MMS-E "invierte" la corriente continua de la batería y suministra energía de 230 VCA a su subpanel. El LED verde del inversor parpadea una vez cada 2 segundos (medio destello) para indicar que se encuentra invirtiendo. La cantidad de tiempo que el inversor puede invertir

y suministrar de energía se encuentra directamente relacionada con la cantidad de cargas de CA que se encuentran conectadas, y la capacidad del banco de baterías.

3.1.2 Modo de espera (Standby)

La serie MMS-E cuenta con un relé de transferencia automática y un cargador de batería interno cuando se opera en el modo de espera. El modo de espera comienza cuando se conecta la alimentación de CA (conexión a puerto o generador) a la entrada de CA del inversor. Una vez que el voltaje de CA y la frecuencia de la corriente alterna de entrada se encuentran dentro de los límites de entrada de CA, se activa un relé de transferencia CA automático. Este relé de transferencia pasa la alimentación de CA entrante a través del inversor para alimentar las cargas de CA en la salida del inversor. Esta energía entrante también se utiliza para activar un potente cargador de batería interno para mantener el banco de baterías cargado en caso de una falla de energía.

Battery charging: Carga de la batería, El modelo serie MMS-E está equipado con un cargador de baterías de factor de potencia corregido (PFC) de múltiples etapas. La función del PFC controla la cantidad de energía utilizada para cargar las baterías con el fin de obtener un factor de potencia lo más cercano posible a 1 (o unidad). Esto hace que el cargador de la batería se asemeje a una resistencia a la línea (fuerza a la forma de onda de la corriente a reflejar la forma de onda de la tensión). Esta característica maximiza la potencia real disponible de la fuente de alimentación de CA (conexión a puerto o generador), lo que se traduce en un menor desperdicio de energía y una capacidad de carga mayor que la mayoría de los cargadores disponibles en la actualidad.

Cuando una fuente de CA se encuentra conectada a un inversor que tiene un cargador de baterías, el inversor busca la entrada de CA por un voltaje aceptable. Una vez que el inversor ha aceptado la entrada de CA, el relé de transferencia de CA se cerrará y se iniciará la carga. Una vez que está cargando, se controla el voltaje de corriente continua para determinar la etapa de carga. Si la tensión de CC es baja ($\leq 12,9$ VCC), el cargador comienza la carga intensa. Si la tensión de CC es alta ($> 12,9$ VCC), el cargador se salta las etapas de carga inicial intensa y de absorción y va directamente a la carga de flotación.

El cargador de múltiples etapas puede utilizar un máximo de cinco etapas diferentes de carga para ayudar a controlar y mantener saludables las baterías. Las cinco etapas incluyen un proceso automático de 4 etapas de carga (intensa, absorción, flotación y carga completa), y una etapa de carga de ecualización manual (EQ). El proceso automático de carga de 4 etapas proporciona una recarga completa y vigilancia de las baterías sin causar daños debidos a sobrecarga (consulte la Ilustración 3-2). La etapa de ecualización (necesita el control remoto ME-RC50) agita el electrolito estratificado y revierte cualquier sulfatación de la placa de batería que podría haber ocurrido.

Durante la carga, la unidad puede entrar en la protección Back-off «dar marcha atrás», del cargador, lo que reduce automáticamente la corriente de carga de las baterías.

3.0 Funcionamiento

Esto es causado por:

1. La temperatura interna es demasiado alta: el cargador reduce automáticamente la corriente de carga para mantener la temperatura; o,
2. El voltaje de entrada CA cae de 160 a 180 VCA: el cargador reduce la corriente de carga a cero para estabilizar el voltaje de CA de entrada; o
3. Temperatura FET (transistor de efecto de campo).

El proceso automático de carga de 4 etapas incluye:

- **Carga intensa (bulk):** Esta es la etapa inicial de la carga. Mientras que realiza la carga intensa, el cargador suministra la batería con corriente constante. El cargador se mantiene en carga intensa hasta que se alcance la tensión de carga de absorción (14,6 VCC)*, según lo determinado por la selección del tipo de batería.**
- **Carga de absorción:** Esta es la segunda etapa de carga y comienza después de que se ha alcanzado la tensión intensa. La carga de absorción proporciona a las baterías un voltaje constante y reduce la corriente de carga de CC con el fin de mantener el valor de tensión de absorción. El tiempo de carga de absorción es de 120 minutos, según lo determinado por la selección AmpHrs de la batería.**
- **Carga de flotación:** La tercera etapa de carga se produce al final del tiempo de carga de absorción. Mientras se encuentra en carga de flotación (también conocido como una carga de mantenimiento), las baterías se mantienen completamente cargadas y listas, si las necesita el inversor. La etapa de carga de flotación reduce la gasificación de la batería, minimiza la necesidad de agregar agua (para las baterías de plomo-ácido) y asegura que las baterías se mantengan a la capacidad óptima. En esta etapa, la tensión de carga se reduce a la tensión de carga de flotación (13,4 VCC)*, según lo determinado por la selección del tipo de batería**, lo que permite mantener las baterías de forma indefinida.
- **Carga Completa (modo de ahorro de batería [Battery Save™]):** La cuarta etapa se produce después de cuatro horas de carga de flotación. La etapa de carga completa mantiene las baterías sin sobrecarga, evitando así la pérdida excesiva de agua en las baterías de plomo o la desecación de las baterías de GEL/AGM. En esta etapa, el cargador se apaga y comienza a monitorear el voltaje (tensión) de la batería. Si el voltaje de la batería cae por debajo de ($\leq 12,7$ VCC), el cargador iniciará automáticamente otras cuatro horas en carga de flotación.

* Estos valores de voltaje se basan en el sensor de temperatura de la batería (BTS) estando desconectado, o a una temperatura de 25 °C (77 °F) Si el BTS está conectado, estos valores de tensión de carga se incrementarán si la temperatura alrededor del BTS se encuentra por debajo de 25 °C (77 °F), y disminuirán si es superior a 25 °C (77 °F).

** El serie MMS-E utiliza valores cambiantes (consulte la Tabla 6, configuración predeterminada del inversor) que son adecuados para la mayoría de las instalaciones. Sin embargo, si se determina que algunos de sus parámetros de funcionamiento necesitan ser cambiados, se puede comprar el control remoto ME-RC50 para permitir cambios en los ajustes.

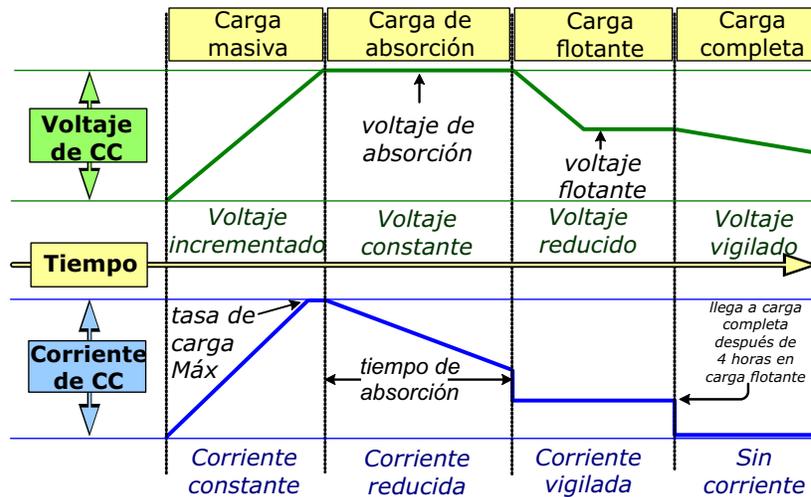


Ilustración 3-1, Gráfico de carga de 4 etapas automático

Transfer time (Tiempo de transferencia): En el modo de espera, la entrada de CA se controla continuamente. Siempre que la alimentación de CA cae por debajo del voltaje de caída de VCA (150 VCA, configuración predeterminada), el inversor transfiere automáticamente al modo inversor con una interrupción mínima para sus aparatos, siempre y cuando el inversor se encuentre encendido. El tiempo de transferencia desde el modo de espera al modo de inversor es un promedio aproximado de 16 milisegundos. Aunque que el serie MMS-E no se encuentra diseñado como un sistema UPS para computadora, este tiempo de transferencia es por lo general lo suficientemente rápido como para mantenerlos a flote. Sin embargo, el ajuste de caída VCA tiene un efecto sobre la capacidad de las cargas para transferir sin necesidad de restablecimiento. Cuanto más bajo sea este valor, más tardará la transferencia efectiva y por lo tanto, mayor es la probabilidad de que las cargas de salida se restablezcan. Esto ocurre porque se permite que la tensión de CA de entrada caiga a un nivel que es tan bajo que cuando se produce la transferencia, el voltaje en la salida del inversor ya ha caído a un nivel lo suficientemente bajo como para restablecer las cargas.

La desventaja de un entorno de caída VCA superior es que los generadores más pequeños (o grandes generadores con una salida inestable) pueden presentar picos de transferencia. Esto sucede comúnmente cuando alimentan cargas mayores que las que el generador puede manejar, causando que la tensión de salida del generador caiga constantemente por debajo de la entrada VAC del umbral de caída del inversor.



Información: Debe utilizar el control remoto ME-RC50 o ME-ARC50 para ajustar la configuración de caída de VCA, lo que a su vez determina el umbral de caída de VCA.



Información: Cuando se cambia de modo de inversor al modo de espera, el inversor espera aproximadamente 15 segundos para asegurarse que la fuente de CA es estable antes de transferir.

3.0 Funcionamiento

Operación del sensor temperatura de la batería: El sensor de temperatura de la batería (BTS) enchufable se utiliza para determinar la temperatura de la batería alrededor de las baterías. Esta información permite que el cargador de batería de múltiples etapas pueda ajustar automáticamente las tensiones de carga de la batería para obtener un rendimiento de carga y una vida útil de la batería óptimos.

Cuando el BTS se encuentra instalado, si la temperatura alrededor del BTS es inferior a 25 °C (77 °F), la tensión de las cargas de absorción y flotación se incrementan. Si la temperatura alrededor del BTS es superior a 25 °C (77 °F), se reduce la tensión de las cargas de absorción y flotación. Consulte la Ilustración 12 para determinar cuánto cambia el voltaje de carga (aumenta o disminuye) a medida que cambia la lectura de la temperatura del BTS. Por ejemplo, el voltaje de carga nominal de absorción de una batería inundada a 25 °C (77 °F) es de 14,6 VCC. Si la temperatura de la batería es de 35 °C (95 °F), la tensión de la carga de absorción se reduciría a 14,3 VCC (14,6 VCC, un cambio de 0,3).

Si el sensor de temperatura NO está instalado, las tensiones de carga no serán compensadas y la batería mantendrá la carga que tenía a una temperatura de 25 °C (77 °F). La vida útil de las baterías se puede reducir si se les somete a grandes cambios de temperatura cuando el BTS no se encuentra instalado.



Información: Cuando el BTS está conectado, el cargador de batería utiliza un valor de -5 mV/°C/célula de 0 a 50 °C para cambiar el voltaje de carga basado en la temperatura.

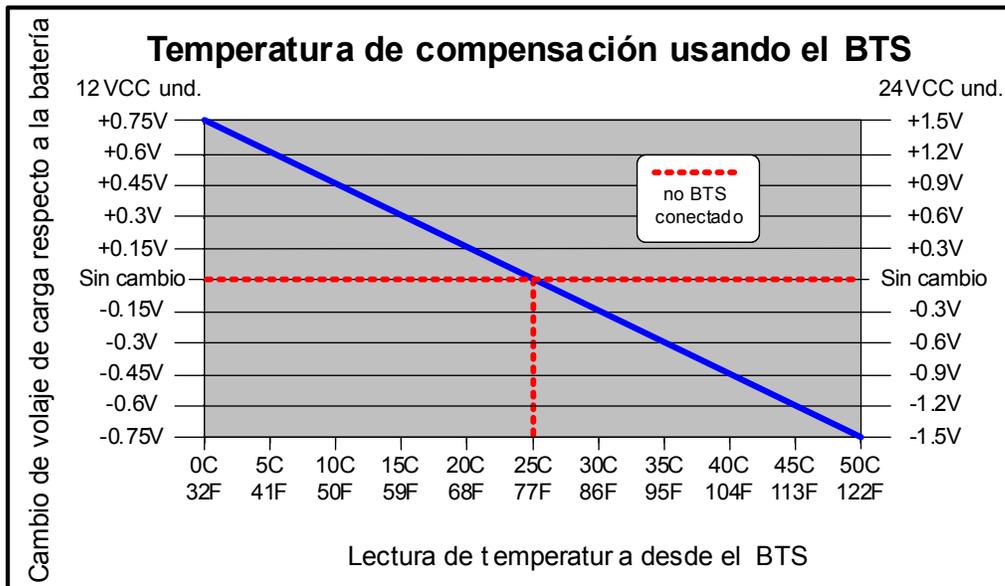


Ilustración 3-2, Cambio de voltaje (tensión) de carga según la temperatura del BTS

3.2 Funcionamiento del sistema de circuitos de protección

El inversor se encuentra protegido contra condiciones de fallo y en el uso normal, será raro ver alguna. Sin embargo, si ocurre una condición que se encuentra fuera de los parámetros normales de funcionamiento del inversor, luego este se apagará y tratará de protegerse a sí mismo, al banco de baterías y a sus cargas de CA. Si se presenta una condición de fallo que haga que el inversor se apague, puede ser debido a una de las condiciones que se enumeran a continuación. Consulte también la sección de solución de problemas para diagnosticar y solucionar el fallo.

- **Low Battery (Batería baja):** El inversor se apagará cada vez que el voltaje de la batería caiga hasta el nivel de corte por batería baja (LBCO) para proteger las baterías de descargas excesivas. Después de que el inversor haya alcanzado el nivel LBCO y se haya apagado, el inversor se reiniciará automáticamente después de una de las siguientes condiciones:
 1. Se aplica alimentación de CA y el inversor comienza a funcionar como un cargador de batería.
 2. Se eleva la tensión de la batería al valor de corte de entrada por batería baja en el nivel (LBCI).

Se apaga el LED de estado del inversor cuando se produce una condición de falla por baja batería. Consulte la Tabla 3-1 para determinar los niveles LBCO y LBCI para su modelo particular de inversor.

- **High Battery (Batería alta):** En el caso de que el voltaje de la batería se acerque al nivel de corte de batería alta (HBCO), el inversor se apagará automáticamente para evitar que el inversor suministre voltaje de salida de CA no regulada. El LED de estado del inversor se apaga cuando se produce una condición de fallo de batería alta. El inversor se reiniciará automáticamente cuando la batería caiga hasta el nivel de interrupción por batería alta (HBCI). Consulte la Tabla 3-1 para determinar los niveles de HBCO y HBCI para su modelo de inversor particular.



Información: El alto voltaje de la batería puede ser causado por una tensión excesiva o no regulada de los paneles solares u otras fuentes de carga externas.

- **Sobrecarga:** Durante los modos de funcionamiento de inversor y de espera, el inversor verifica los niveles de corriente continua y alterna. En caso de un cortocircuito o una sobrecarga durante más de unos pocos segundos, el inversor se apagará. Para comenzar a operar después de este fallo, el inversor tendría que reiniciarse (encenderse de nuevo) después de que las cargas de CA del inversor se hayan reducido/eliminado.
- **Exceso de temperatura:** Si los componentes internos de alimentación comienzan a exceder el nivel de temperatura de funcionamiento seguro, el inversor se apagará para protegerse del daño. El LED de estado del inversor se apaga para indicar la condición de fallo de exceso de temperatura. El inversor se reiniciará automáticamente después de que las unidades se enfríen.

3.0 Funcionamiento

- **Fallo interno:** El inversor controla continuamente varios componentes internos y las comunicaciones del procesador. Si ocurre una condición que no permite el funcionamiento interno adecuado, el inversor se apagará para protegerse y proteger a las cargas conectadas. Será necesario reiniciar para comenzar a operar el inversor.

Tabla 3-1, Niveles de encendido/apagado de la batería del inversor

HBCO	>15,8 VCC
HBCI	15,5 VCC
LBCI	≥12,5 VCC
LBCO* (retardo de un minuto)	10,0 VCC (9,0 a 12,2 VCC)
LBCO (inmediato)	8,5 VCC

**Regulable con el control remoto*

3.3 Puesta en marcha del inversor

Interruptor ON/OFF: El inversor se puede activar y desactivar pulsando suavemente y liberando el interruptor ON/OFF en la parte frontal del inversor. Cuando el inversor se conecta por primera vez a las baterías, o cuando su circuito de protección automática lo ha apagado, tendrá que presionar el interruptor ON/OFF para encender la unidad. Una vez que se enciende el inversor, al pulsar el interruptor ON/OFF alternativamente, el inversor se enciende y se apaga.



ADVERTENCIA: El interruptor de control de encendido ON/OFF no enciende o apaga la función de cargador. Si la alimentación de CA (de la red o del generador) está conectada y calificada en la entrada de CA, esta alimentación de CA también estará disponible en la salida de CA y no será controlada por el interruptor de encendido ON/OFF.

Status LED Indicator: El indicador de estado es un LED (Light Emitting Diode) verde que proporciona información sobre el modo de funcionamiento del inversor. Observe este indicador durante al menos 10 segundos para determinar el estado de funcionamiento del inversor a partir de la información que se encuentra a continuación:

Modo inversor

- **Apagado:** Indica que el inversor se encuentra apagado, no hay alimentación de CA desde el inversor, la conexión a puerto, o un generador a los terminales de salida del inversor.
- **Parpadea (una vez por segundo):** El inversor se encuentra encendido y se encuentra usando la energía de la batería. El inversor, o bien se encuentra proporcionando toda la energía a las cargas conectadas al inversor, o se encuentra en el modo de búsqueda y listo para suministrar alimentación de CA a las cargas conectadas.

Modo de protección

Existen cinco condiciones de fallo que harán que el inversor se apague: Batería baja, batería alta, exceso de temperatura, sobrecarga de CA y fallos internos. Si el inversor se ha apagado, observe el indicador de estado y cuente el número de parpadeos que se producen cada cuatro segundos para determinar la razón particular del apagado. Consulte la sección de solución de problemas para ayudar a diagnosticar/borrar la condición de fallo.

- Parpadea 1 vez cada cuatro segundos, fallo por batería baja.
- Parpadea 2 veces cada cuatro segundos, fallo por batería alta.
- Parpadea 3 veces cada cuatro segundos, fallo interno.
- Parpadea 4 veces cada cuatro segundos, fallo por sobrecarga de CA.
- Parpadea 5 veces cada cuatro segundos, fallo interno.

Modo de carga

Indicador LED verde de estado proporciona información adicional:

- Parpadea y se apaga cada cuatro segundos: la unidad está cargando las baterías conectadas al inversor. La alimentación de CA externa (conexión a puerto o generador) conectada a la entrada del inversor está pasando por el inversor y está alimentando las cargas de CA conectadas a la salida del inversor.

3.4 Configuración predeterminada de fábrica

El inversor/cargador serie MMS-E utiliza los valores de configuración predeterminados que son adecuados para la mayoría de las instalaciones (consulte la Tabla 3-2). Sin embargo, usted puede ajustar estos parámetros por medio del control remoto opcional ME-RC50 de Magnum. Los ajustes una vez programados se guardan en la memoria no volátil y se conservan hasta que se cambien, aunque la alimentación de CC al inversor se pierda (el ME-RC50 debe estar conectado siempre). La siguiente información puede ayudarle a determinar si necesita el control remoto ME-RC50*.

01 Búsqueda de vatios: Esta configuración le permite desactivar los circuitos del modo de búsqueda de ahorro y ajustar el nivel de energía al cual el inversor se "despierta" e inicia la inversión.

02 Corte por batería baja: Este ajuste determina cuando el inversor se apagará basado en un bajo voltaje de la batería. El inversor se apaga automáticamente después de que el voltaje de la batería ha permanecido por debajo de este valor durante más de un minuto. Esto protege las baterías de descargarlas en exceso y de las cargas de CA de energía no regulada (apagones).

* Visite www.magnumenergy.com para más información

3.0 Funcionamiento

03 AmpHrs de la batería: Este ajuste le permite introducir el tamaño del banco de la batería en amperios-hora. Esto le proporciona información al cargador de cuánto tiempo debe cargar las baterías en la etapa de absorción.

04 Tipo de baterías: Esta configuración identifica el tipo de baterías que se utilizan en el sistema. Esto le proporciona información al cargador para determinar cuál es el nivel de tensión que debe usar para cargar las baterías.

05 Índice de carga: Este ajuste se puede utilizar para apagar el cargador, limitar la cantidad de corriente que el cargador puede utilizar (dejando más corriente disponible para las cargas de energía), o bien, para asegurar que los bancos pequeños de baterías no se sobrecalienten debido a una corriente de carga que sea demasiado alta.

06 Caída de VCA: Establece el voltaje mínimo de corriente alterna que debe estar presente en la entrada de CA antes de que la unidad se transfiera desde el modo de espera al modo inversor. Esto protege a las cargas de CA de apagones y caídas de tensión.

El control remoto ME-RC50 también ofrece las siguientes características:

- le permite activar una carga de ecualización para ciertos tipos de baterías
- muestra el estado de funcionamiento del inversor/cargador
- proporciona información de fallos para solucionar problemas

Tabla 3-2, Configuración predeterminada del inversor/cargador

Función	Configuración predeterminada
Búsqueda de vatios	5 vatios
LBCO corte por baja batería	10,0 VCC
Batería AmpHrs	400 AmpHrs (tiempo de absorción = 90 min)
Tipo de batería	inundadas – plomo-ácido líquido intensa = 14,6 VCC, flotación = 13,4 VCC
Nivel de carga	100%
Caída de VCA	150 VCA

4.0 Mantenimiento y solución de problemas

4.1 Cuidado recomendado del inversor y de las baterías

El inversor/cargador serie MMS-E está diseñado para ofrecerle años de servicio sin problemas. A pesar de que no hay piezas que el usuario pueda reparar, se recomienda que cada 6 meses se realicen los siguientes pasos de mantenimiento para garantizar un rendimiento óptimo y prolongar la vida útil de sus baterías.



ADVERTENCIA: Antes de realizar estos controles, cambie tanto los circuitos de CA y CC a OFF.

- Inspeccione visualmente las baterías en busca de grietas, fugas, o inflamamiento, reemplace si es necesario.
- Use bicarbonato de sodio para limpiar y remover cualquier derrame de electrolitos o acumulaciones.
- Revise y apriete todas las abrazaderas de retención de las baterías.
- Limpie y apriete (13,6 a 16,3 N m) todos los terminales de CC (batería y el inversor) y cables de conexión.
- Revise y llene el nivel del agua de la batería (baterías de plomo ácido líquido únicamente).
- Revise los voltajes individuales de las baterías (sustituya aquellas que varíen más de 0,3 VCC de una a otra).
- Compruebe todos los tendidos de cable en busca de señales de rozaduras, reemplace si es necesario.
- Revise las rejillas de ventilación del inversor, límpielas cuando sea necesario.

4.2 Almacenamiento fuera de temporada de la caravana/marina

Al colocar el barco o caravana en almacenamiento de temporada, se recomienda realizar las siguientes acciones para asegurar que el sistema se ha apagado correctamente (o configurado correctamente para el almacenamiento de temporada). Esto es especialmente importante para el mantenimiento de las baterías.

- Realice los pasos de mantenimiento recomendados enumerados anteriormente.
- Cargue completamente las baterías.
- Conecte la alimentación de CA (si se encuentra disponible) y verifique que el interruptor a la entrada del inversor se encuentra en posición de encendido.
- Verifique que el inversor se encuentre apagado.
- Apague todas las cargas de CA y CC innecesarias.

4.3 Restablecimiento del inversor

Bajo ciertas condiciones de error (es decir, un fallo interno), será necesario reiniciar el inversor.

Para restablecer el inversor:

1. Pulse y mantenga pulsado el interruptor de encendido ON/OFF durante aproximadamente 15 segundos, o hasta que el LED indicador de estado se encienda y parpadee rápidamente (consulte la Ilustración 4-1).
2. Una vez que ha comenzado el parpadeo rápido, suelte el botón de ON/OFF. El LED indicador de estado se apagará.
3. Pulse el interruptor ON/OFF de nuevo para encender el inversor.



Información: El botón de encendido/apagado es un pequeño interruptor *momentáneo* (pulsador) que opera presionando ligeramente y soltando.

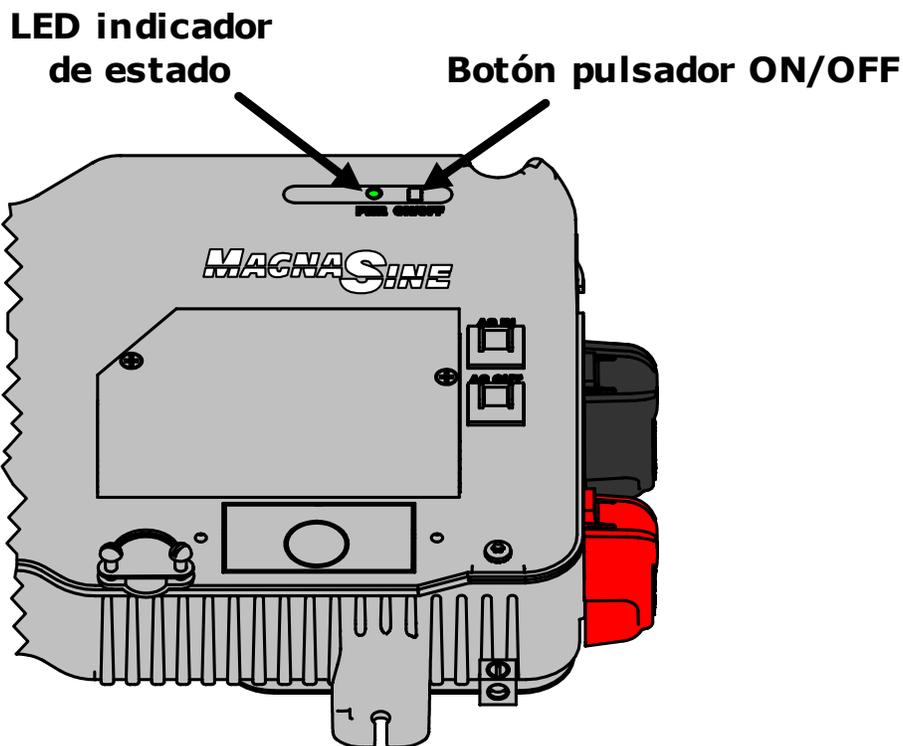


Ilustración 4-1, Restablecimiento del inversor

4.4 Solución de problemas

Es bastante simple solucionar los problemas del inversor/cargador serie MMS-E. Solo hay dos circuitos activos (CA y CC), así como un circuito de carga. El siguiente gráfico ha sido diseñado para ayudarle a identificar rápidamente los fallos más comunes del inversor y del cargador.

Tabla 4-1, Guía de solución de problemas

Síntoma	Posible causa	Solución recomendada
Bajo voltaje de las baterías (el indicador de estado parpadea 1 vez cada 4 segundos)	El nivel de voltaje de las baterías cae por debajo del nivel de corte por batería baja (LBCO) durante más de un minuto (10,0 VCC = ajuste predeterminado LBCO).	El voltaje de la batería es demasiado bajo. Compruebe los fusibles/disyuntores y conexiones de cables. Revise el voltaje de la batería en los terminales del inversor. Sus baterías pueden necesitar ser recargadas, esta condición de fallo se borrará automáticamente cuando el voltaje de la batería exceda 12,5 VCC.
Alto voltaje de la batería (el indicador de estado parpadea 2 veces cada 4 segundos)	El voltaje de la batería se encuentra por encima de 15,5 VCC. El inversor se restablece automáticamente y reanuda su funcionamiento cuando el voltaje de la batería cae por debajo de 15,5 VCC.	Esta condición por lo general se produce solo cuando se utiliza una fuente adicional de carga (alternador, paneles solares u otras fuentes de carga externas) para cargar el banco de baterías. Reduzca o desactive cualquier otro cargador de baterías del inversor para permitir que el nivel de voltaje (tensión) baje.
Estado de exceso de temperatura (el indicador de estado parpadea 3 veces cada 4 segundos)	La temperatura interna del inversor se ha elevado por encima de los límites aceptables, causada por cargas demasiado grandes para que el inversor funcione de forma continua, o por falta de ventilación en el inversor. Cuando la unidad se haya enfriado, se restablecerá automáticamente y reanudará el funcionamiento.	Reduzca el número de cargas eléctricas que se encuentra operando y evite así la repetición del corte por exceso de temperatura, si la causa era debida a demasiadas cargas para las condiciones ambientales.
		Compruebe la ventilación alrededor del equipo, asegure la disponibilidad del paso de aire fresco por el inversor.
Sobrecarga de CA (el indicador de estado parpadea 4 veces cada 4 segundos)	El inversor se ha apagado debido a que las cargas conectadas son mayores a la capacidad de salida del inversor o a que los cables de salida se encuentran en cortocircuito.	Reduzca las cargas de CA conectadas al inversor o retire todo el cableado de salida de CA y reinicie el inversor.
Fallo interno (el indicador de estado parpadea 5 veces cada 4 segundos)	Este fallo se produce cuando se detecta un fallo interno.	Para eliminar este error, es necesario reiniciar el inversor. Desconecte la alimentación de CC al inversor, o presione y mantenga presionado el interruptor de encendido del inversor durante 15 segundos (hasta que el LED de estado se encienda en verde). Si el fallo no desaparece, tendrá que hacer revisar la unidad.
La luz de estado del inversor se encuentra apagada.	El inversor se encuentra apagado o no hay voltaje de CC (batería) conectado al inversor.	Encienda a ON el inversor. Conecte una batería con el voltaje correcto al inversor.
Entrada de CA no se conecta (CA IN en el control remoto parpadea)	No se aceptará el voltaje de CA de entrada si se encuentra por debajo del ajuste caída de VCA (ajuste de caída predeterminado VCA = 150 VCA).	Compruebe el voltaje de CA de entrada a la entrada del inversor, asegúrese de que se encuentre presente y por encima del nivel de caída de VCA.
Los electrodomésticos se apagan y encienden, o hay baja potencia de salida de CA.	Las conexiones de salida de CA se encuentran sueltas.	Apriete las conexiones de salida de CA.
	Los cables de la batería se encuentran sueltos/corroídos.	Limpie y apriete todos los cables.
	Las baterías se encuentran descargadas.	Recargue o reemplace las baterías.
El voltaje (tensión) de salida de CA del inversor es demasiado bajo o demasiado alto cuando se utiliza un voltímetro de CA.	Tipo incorrecto de voltímetro utilizado (mostrará 170 VCA a 250 VCA dependiendo de la tensión de la batería).	La mayoría de los medidores se encuentran hechos para leer el voltaje promedio de CA. La salida de CA del MM es un inversor, que requiere el uso de un voltímetro RMS de "valor eficaz verdadero" para leer correctamente la tensión de salida.
Durante la carga, el voltaje de carga CC es mayor o menor de lo esperado.	Si se encuentra instalado el sensor de temperatura de la batería, el nivel de tensión de CC deberá aumentar o disminuir en función de la temperatura alrededor del sensor de la batería.	Esto es normal.

5.0 Especificaciones

Tabla 5-1, Especificaciones de la serie MMS-E

MODELO	MMS912E
Especificaciones del inversor	
Voltaje de entrada de la batería	9 a 17 VCC
Tensión nominal de CA	230 VCA +/- 5%
Frecuencia y precisión de salida	50 Hz +/- 0,1 Hz.
Corriente pico 1 ms (amperios CA)	30
Corriente pico 100 ms (amperios CA)	7,5
Energía pico 5 segundos (vatios reales)	1600
Energía pico 30 segundos (vatios reales)	1250
Energía pico 5 minutos (vatios reales)	1200
Energía pico 30 minutos (vatios reales)	1100
Energía de salida continua a 25 °C	900 VA
Máxima corriente continua de entrada	120 ACC
Rendimiento del inversor (pico)	87%
Tiempo de transferencia	~16 milisegundos
Capacidad de transferencia de CA	20 ACA
Modo de búsqueda (típico)	0,4 ADC a 12,6 V
Sin carga (salida 230 VCA, típica)	19 vatios a 12,6 V
Forma de onda	Onda sinusoidal pura
Especificaciones del cargador	
Salida continua a 25 °C	40 ACC
La eficiencia del cargador	80%
Factor de potencia	>0,95
Corriente de entrada a la salida nominal (ACA)	3
Compensación de temperatura de la batería	Sí; de 4,6 m (15 pies) BTS estándar
Características generales y capacidades	
Circuitos de protección	Carga baja/alta de la batería, sobrecarga y exceso de temperatura
Protección contra la corrosión	Revestimiento protector de los tableros de circuitos impresos (PCB, Printed Circuit Board), chasis con recubrimiento de pintura electrostática
Salida de CA	Cableado
CA de entrada:	Cableado
Disyuntor automático de salida	7 A conmutable
Disyuntor de entrada	8 ACA
Refrigeración interna	Sí; de 0 a 1,7 m ³ /min (59 cfm) de velocidad variable
Controles remoto opcionales disponibles	MM-RC, ME-RC, o ME-ARC
Regulador	NA
Especificaciones ambientales	
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a +60 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a +70 °C
Humedad de funcionamiento	0 a 95% de humedad relativa sin condensación
Especificaciones físicas	
Dimensiones (Largo x Ancho x Alto)	42 cm x 21 cm x 12 cm
Montaje	Estante o pared (sin ventilación boca abajo)
Peso	10,4 kg
Peso del envío	11,3 kg

Apéndice A: Equipos y accesorios opcionales

Los siguientes componentes Magnum Energy se encuentran disponibles para su uso con el inversor/cargador serie MMS-E. Algunos de estos artículos son necesarios según el uso previsto para el inversor.

Combinador de baterías inteligente

El combinador de baterías inteligente (ME-SBC™) se encuentra diseñado para controlar y cargar una segunda batería utilizando una parte de la corriente que se encuentra cargando la batería principal. El ME-SBC elimina una caída de tensión significativa y, proporciona un encendido y apagado automático basado en voltaje ajustable a los valores establecidos. Esto permite que diferentes tipos de baterías se carguen de una sola fuente y previene la sobrecarga/carga deficiente.

Control remoto estándar

El panel del control remoto ME-RC50 es fácil de usar, una pantalla LCD e indicadores LED "de un vistazo" muestran el estado completo del inversor/cargador. Las teclas de función proporcionan un acceso sencillo a los menús y un encoder giratorio, le permite desplazarse y seleccionar una amplia gama de ajustes.

Controlador de arranque de generador automático (AGS)

El controlador de encendido del generador automático ME-AGS-N (versión de red) se encuentra diseñado para encender automáticamente el generador basado en la condición de batería baja o alta temperatura. Funciona para bancos de baterías de 12, 24 y 48 voltios e incluye un interruptor de paquetes de línea de doble ingreso (DIP, Dual In-line Package) de 4 posiciones, que proporciona la capacidad de cambiar las configuraciones de sincronización del relé, para permitir la compatibilidad con una amplia gama de generadores.

Kit de monitor de la batería

El Kit monitor de batería ME-BMK es un medidor sencillo de los amperios hora del banco de baterías que supervisa el estado de las baterías y proporciona información para hacerle saber la cantidad de energía que tiene disponible y le permite planificar el uso de la electricidad para asegurar que la batería no se encuentra siendo descargada en exceso. La versión ME-BMK-NS no incluye un derivador (shunt) de CC, solicite la versión ME-BMK para recibir un derivador 500 A/50 m VCC.

Bloque de fusibles/fusibles

Los bloques de fusibles/fusibles de Magnum, se utilizan para proteger el banco de baterías, el inversor y los cables, de daños causados por cortocircuitos y sobrecargas de CC. Estos incluyen un fusible de acción retardada con bloque de montaje y cubierta protectora. Los modelos de 125 y 200 amperios utilizan un fusible tipo ANL y los modelos 300 y 400 amperios utilizan un fusible Clase-T.

Desconector de carga CC

El adaptador de cable flexible MM-DCLD (desconector de carga CC) está diseñado para proporcionar un medio para desactivar la función de inversor cuando se extrae una señal de corriente continua de 12 voltios.

Activador del interruptor de encendido

El MM-ISA (activador del interruptor de encendido) es un adaptador de cable flexible diseñado para HABILITAR automáticamente la función de inversor cuando se suministra una señal de 12 voltios de CC.

Apéndice B: Códigos de los colores de cableado para Europa y los Estados Unidos/Canadá

En los siguientes cuadros se contrastan los códigos de los colores de cableado de CA y CC para Europa y los Estados Unidos/Canadá. En los EE.UU., el Código Eléctrico Nacional (NEC, National Electrical Code) es la autoridad reguladora, en Canadá, es el Código Eléctrico Canadiense (CEC, Canadian Electrical Code). La mayor parte de Europa cumple con los códigos de los colores de cableado de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC, International Electrotechnical Commission). Las tablas también enumeran las etiquetas que Magnum Energy aplica para identificar el uso de cableado de AC/CC en sus inversores.

Tabla B-1, Códigos de los colores de cableado de CA

Uso	Etiqueta Magnum	Europa	EE.UU./ Canadá
Tierra de protección	Tierra de CA	Verde con raya amarilla	Desnudo, verde
Neutro (salida/ entrada)	NEUTRO SALIDA/ NEUTRO ENTRADA	Azul	Blanco (marcado)
Línea, monofásico (salida/ entrada)	HOT OUT (Salida fase) HOT IN (Entrada fase)	Marrón	Negro

Tabla B-2, Códigos de los colores de cableado de CC*

Uso	Etiqueta Magnum	Europa	EE.UU./ Canadá
Circuito positivo	Terminal positivo (+) (con cubierta de color rojo)	Marrón	Rojo
Circuito negativo	Terminal negativo (-) (con cubierta de color negro)	Azul	Blanco (algunas veces negro)

* - El gráfico se basa en un sistema de alimentación de CC de 2 cables con toma de tierra negativo (conexión a tierra).

Apéndice C: Información de las baterías

C-1 Dimensionamiento del banco de baterías

La capacidad del banco de baterías determina el tiempo que el inversor puede alimentar las cargas de CA sin necesidad de recarga. Cuanto mayor sea el banco de baterías, más largo será el tiempo de funcionamiento. Dimensione su banco de baterías según los requisitos de carga de CA del sistema y el tiempo necesario para ejecutar la carga de las baterías. En general, el banco de baterías no debe ser descargado en más de un 50%.

C-2 Tipos de baterías

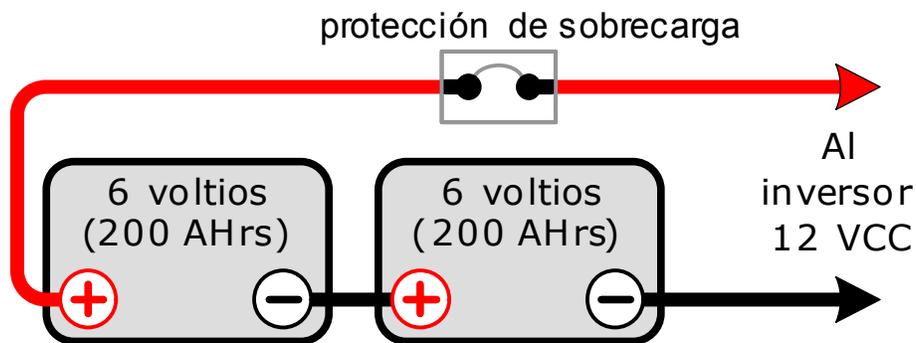
Las baterías se encuentran disponibles en diferentes tamaños, clasificaciones de amperios-hora, voltaje y configuraciones químicas; además vienen en líquido o gel, ventiladas o no ventiladas, etc. Estas también se encuentran disponibles para aplicaciones de arranque (como una batería de arranque de automóviles) y aplicaciones de descarga profunda. Únicamente se recomiendan los tipos de ciclo profundo para aplicaciones de inversores. Elija las baterías más adecuadas según el costo y la instalación del inversor. Utilice siempre el mismo tipo de batería para todas las baterías del banco. Para un mejor rendimiento, todas las baterías deben ser del mismo lote y fecha. Esta información generalmente se encuentra impresa en una etiqueta situada en la batería.

C-3 Configuración de las baterías

El banco de baterías debe ser cableado para que coincida con las especificaciones del voltaje de entrada de CC del inversor. Además, las baterías pueden ser cableadas para proporcionar tiempo de funcionamiento adicional. Las distintas configuraciones de cableado son:

C-3.1 Cableado en serie

Cablear las baterías en una serie aumenta el voltaje total de salida del banco de baterías. Una conexión en serie combina cada batería en una cadena hasta que el voltaje coincide con el requisito de CC del inversor. A pesar de que existan varias baterías, la capacidad sigue siendo la misma. En el siguiente ejemplo (Ilustración C3-1), se combinan dos baterías de 6 VCC/200 Ahr en una sola cadena, lo que da como resultado un banco 12 VCC/200 Ahr.



banco de baterías de 12V (capacidad total = 200 AHrs)

Ilustración C3-1, Cableado de baterías en serie

C-3.2 Cableado en paralelo

El cableado en paralelo de las baterías aumenta el tiempo total de funcionamiento que las baterías pueden alimentar las cargas de CA. Una conexión en paralelo combina la capacidad total de la batería por el número de baterías en la cadena. A pesar de haber múltiples baterías, el voltaje sigue siendo el mismo. En el siguiente ejemplo (Ilustración C3-2), se combinan cuatro baterías de 12 VCC/100 AHR en un solo banco de baterías de 12 VCC/400 AHR.

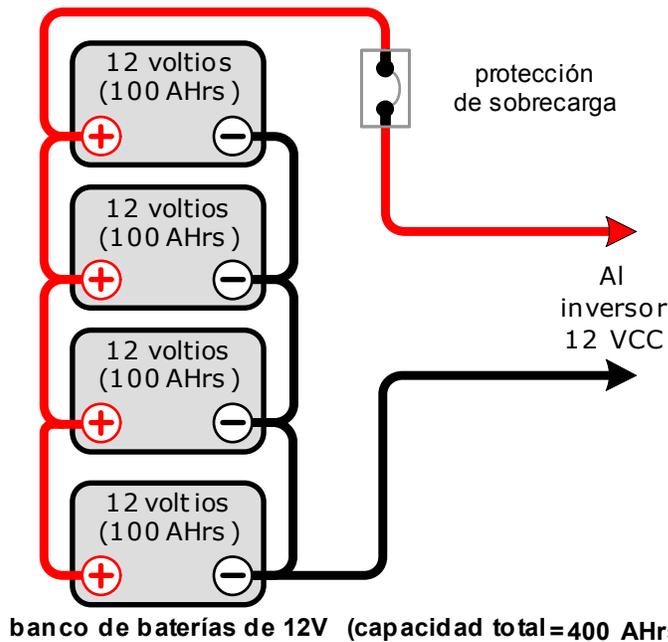


Ilustración C3-2, Cableado de baterías en paralelo

C-3.3 Cableado en serie-paralelo

Una configuración en serie-paralelo aumenta tanto la tensión (para que coincida con los requisitos de CC del inversor) como la capacidad (para aumentar el tiempo de funcionamiento de las cargas) utilizando baterías más pequeñas y de menor voltaje. En el siguiente ejemplo (Ilustración C3-3), se combinan cuatro baterías de 6 VCC/200 AHR en dos cadenas lo que da como resultado un banco de baterías de 12 VCC/400 AHR.

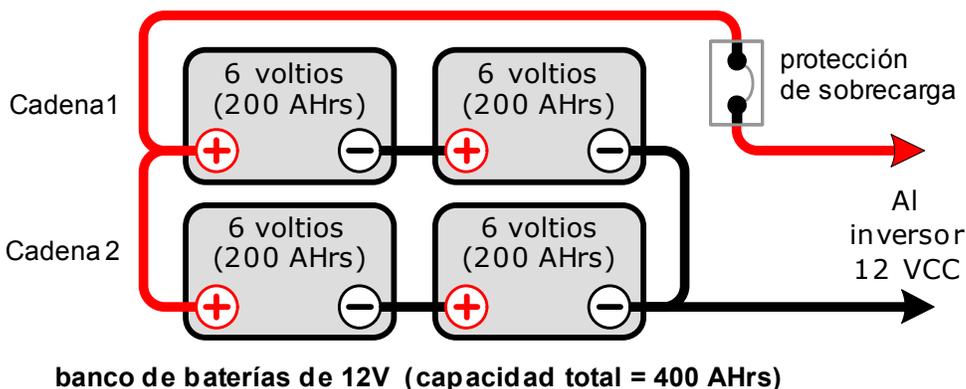


Ilustración C3-3, Cableado de baterías en serie-paralelo

Apéndice C: Información de las baterías

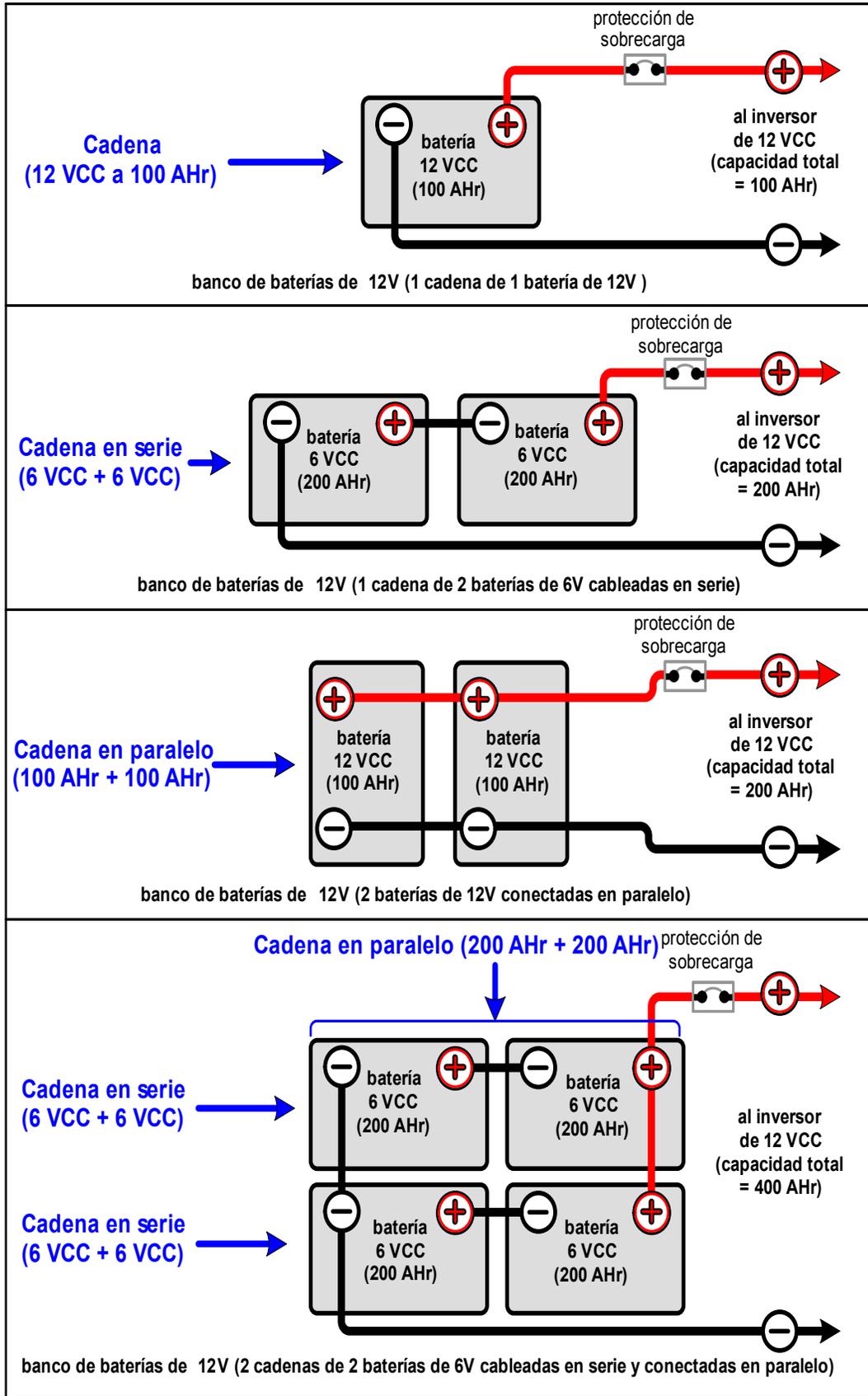


Ilustración C3-4, Ejemplos de cableado del banco de baterías (12 voltios)

Apéndice D: Información de garantía/servicio

D-1 Garantía limitada

Magnum Energy, Inc., garantiza que el inversor/cargador de la serie MMS-E se encuentra libre de defectos en materiales y mano de obra que genere averías durante su uso normal, de acuerdo con los siguientes términos y condiciones:

1. La garantía limitada de este producto se prolonga por un máximo de 24 meses a partir de la fecha original de compra del producto.
2. La garantía limitada cubre al comprador original del producto y no es asignable ni transferible a ningún comprador posterior.
3. Durante el período de garantía limitada, Magnum Energy reparará o repondrá (con piezas nuevas de fábrica o reconstruidas) a criterio de Magnum Energy, las piezas defectuosas o las piezas que no cumplan apropiadamente con su función original, si se necesita reparación o sustitución, debido a mal funcionamiento o avería durante su uso normal. La garantía limitada no ampara los defectos en la apariencia (estética o decorativa), o de las partes estructurales o no operativas. El límite de responsabilidad de Magnum Energy bajo la garantía limitada será el valor real en efectivo del producto al momento en que el comprador original devuelva el producto para su reparación, determinado por el precio pagado por el comprador original. Magnum Energy no será responsable de cualquier otra pérdida o daño.
4. A solicitud de Magnum Energy, el comprador original deberá acreditar la fecha original de compra del producto mediante una factura de venta o recibo detallado.
5. Si Magnum repara o sustituye el producto, la presente garantía continuará por el resto del período de garantía original o 90 días a partir de la fecha de envío al comprador original, el que sea mayor. Todos los productos sustituidos y las piezas retiradas de los productos reparados pasarán a ser propiedad de Magnum Energy.
6. Esta garantía limitada no será válida si:
 - el producto ha sido modificado sin autorización
 - el número de serie ha sido alterado o removido
 - el producto ha sufrido daños debido a abuso, negligencia, accidente, alto voltaje o corrosión
 - el producto no fue instalado y utilizado de acuerdo con el manual del usuario

ANTES DE DEVOLVER UNA UNIDAD, PÓNGASE EN CONTACTO CON MAGNUM ENERGY, PARA OBTENER UN NÚMERO DE AUTORIZACIÓN DE DEVOLUCIÓN DE MATERIAL (RMA, RETURN MATERIAL AUTHORIZATION)

D-2 Cómo recibir servicio de reparación

Si el producto requiere servicio de garantía o reparación, póngase en contacto con cualquiera de los siguientes:

- Un centro internacional de servicio técnico autorizado (ASC), listados en la página web de Magnum Energy en:
<http://magnumenergy.com/authorized-service-centers/>, o
- Magnum Energy, Inc. en:
Teléfono: +1-425-353-8833
Fax: +1-425-353-8390
Correo electrónico: warranty@magnumenergy.com

Si hace la devolución de su producto para reparación, directamente a Magnum, usted debe:

1. Devolver la unidad en el contenedor de envío original o su equivalente.
2. Recibir un número de autorización de devolución de materiales (RMA, Return Materials Authorization) de la fábrica antes de la devolución del producto a Magnum Energy para su reparación.
3. Coloque los números de RMA claramente en el contenedor de embalaje o en la nota o guía de embarque.

Cuando envíe su producto para su reparación, asegúrese de que se encuentre correctamente embalado. Los daños debidos a un embalaje inadecuado no se encuentran cubiertos por la garantía. Le recomendamos enviar el producto a través del servicio rastreado o asegurado.



Magnum Energy, Inc.
2211 West Casino Rd.
Everett, WA 98204
Teléfono: +1-425-353-8833
Fax: +1-425-353-8390
Web: www.magnumenergy.com