



FHOTON

Controlador
FHOTON™
Guía de instalación

Índice del Manual de instalación del controlador FHOTON™

Resumen	5
Descripciones y características	5
Funcionamiento.....	6
Características	7
Instalación.....	10
Selección de la ubicación del controlador	11
Procedimiento de montaje.....	12
Conexiones de cableado	12
Conexiones de cableado de CD	13
Conexiones de cableado del interruptor de flujo	14
Instalación de la tubería del interruptor de flujo	15
Conexiones de cableado a la bomba/al motor.....	16
Conexiones de cableado del interruptor de control (opcional)	16
Funcionamiento del interruptor de control	17
Arranque y funcionamiento	18
Especificaciones del motor trifásico.....	19
Códigos de falla y solución de problemas.....	20
Especificaciones del controlador Fhoton™.....	22
Configuraciones de cableado del panel solar	23
Dimensiones del controlador Fhoton™	25

Declaración de cumplimiento de la UE

Fabricante:

Franklin Electric
9255 Coverdale Rd
Fort Wayne, IN 46809 EE. UU.

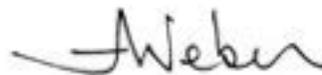
Representante autorizado de la UE:

Franklin Electric Europa GmbH
Rudolf-Diesel-Straße 20
D-54516 Wittlich (Alemania)
Teléfono: +49-6571-105-0
info@franklin-electric.de
www.franklinwater.eu

Por medio del presente, declaramos bajo responsabilidad exclusiva que los convertidores de energía solar Photon modelos 58101300, 58101420 y 58103850 (seguidos de cualquier combinación de caracteres o números adicionales), si poseen el marcado CE, cumplen con las disposiciones de la Directiva de bajo voltaje (Low Voltage Directive, LVD) 2014/35/UE y la Directiva de compatibilidad electromagnética (Electromagnetic Compatibility, EMC) 2014/30/UE.

Se han aplicado las siguientes normas y especificaciones técnicas homologadas:

LVD: EN61800-5-1: 2007
EMC: EN61800-3: 2004



J.A. Weber
Gerente, Ingeniería de Certificación de Productos

11 de mayo de 2018

ATENCIÓN

¡INFORMACIÓN IMPORTANTE PARA LOS INSTALADORES DE ESTE EQUIPO!

ESTE EQUIPO FUE DISEÑADO PARA SER INSTALADO POR PERSONAL TÉCNICAMENTE CALIFICADO. EL INCUMPLIMIENTO DE LAS REGULACIONES ELÉCTRICAS LOCALES Y NACIONALES, ASÍ COMO DE LAS RECOMENDACIONES DE FRANKLIN ELECTRIC, AL MOMENTO DE REALIZAR LA INSTALACIÓN, PUEDE RESULTAR EN DESCARGAS ELÉCTRICAS, INCENDIOS, DESEMPEÑO INSATISFACTORIO Y FALLAS EN EL EQUIPO. LA INFORMACIÓN PARA LA INSTALACIÓN SE ENCUENTRA DISPONIBLE POR MEDIO DE DISTRIBUIDORES O FABRICANTES DE LA BOMBA Y DIRECTAMENTE DE FRANKLIN ELECTRIC.

⚠ ADVERTENCIA

PUEDE OCURRIR UNA DESCARGA ELÉCTRICA GRAVE O LETAL POR NO CONECTAR EL MOTOR, LOS GABINETES DE CONTROL, LAS TUBERÍAS DE METAL Y TODOS LOS OTROS OBJETOS METÁLICOS EN LAS CERCANÍAS DEL MOTOR O CABLE A UN TERMINAL DE CONEXIÓN A TIERRA APROPIADO DE ACUERDO CON LOS CÓDIGOS LOCALES, USANDO UN CABLE QUE NO SEA MÁS PEQUEÑO QUE LOS CABLES DEL MOTOR. PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESCARGAS ELÉCTRICAS, DESCONECTE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA ANTES DE TRABAJAR EN EL SISTEMA HIDRÁULICO O EN SUS ALREDEDORES. NO SE DEBE USAR EL MOTOR EN ÁREAS DONDE SE PRACTIQUE NATACIÓN.

⚠ PRECAUCIÓN

Use el controlador Fhoton™ únicamente con motores Franklin Electric, como se indica en este manual (consulte la Tabla 4 en la página 19). El uso de esta unidad con otro motor Franklin Electric o con motores de otros fabricantes puede dañar tanto el motor como los componentes electrónicos.

⚠ ADVERTENCIA

Esta unidad tiene alto voltaje (CA y CD) capaz de ocasionar lesiones graves o la muerte por descarga eléctrica. Puede ser necesario tener que desconectar más de un interruptor para desenergizar el equipo antes de realizarle mantenimiento. Solo profesionales técnicos calificados deben realizar la instalación y el mantenimiento de esta unidad.

Siempre que trabaje con el sistema o el dispositivo Fhoton™, o cerca de él, debe hacer lo siguiente:

- **APAGUE** la desconexión de CD nominal externa del módulo solar al controlador del dispositivo Fhoton™.
- Asegúrese de cubrir el módulo solar con una lona opaca.
- Espere un mínimo de 5 minutos después de quitar la alimentación del dispositivo Fhoton™ antes de darle mantenimiento.

Los niños o las personas con habilidades físicas, sensoriales o mentales reducidas o sin experiencia no deben usar este equipo, a menos que estén supervisados o se les den instrucciones. Los niños no deben usar el equipo y no deben jugar con la unidad o en sus cercanías.

⚠ ADVERTENCIA

Los paneles solares expuestos a la insolación solar por largos periodos pueden alcanzar altas temperaturas y pueden ser una fuente potencial de quemaduras a la piel expuesta si entran en contacto. Tenga cuidado al trabajar alrededor de módulos solares.

Resumen

El Fhoton™ 3 es un variador de velocidad diseñado para trabajar con un motor de inducción sumergible trifásico Franklin Electric. El controlador Fhoton™ proporciona agua a ubicaciones remotas al convertir la corriente directa de alto voltaje proveniente de un módulo solar en corriente alterna para el funcionamiento de un motor de corriente alterna estándar sumergible. El controlador proporciona detección de fallas, arranque suave del motor, y control de velocidad. El controlador Fhoton™ está diseñado para ofrecer estas funciones con una instalación sencilla, similar a la de una caja de control monofásica.

El controlador Fhoton™ está diseñado con los altos estándares de calidad esperados de los productos Franklin Electric. El controlador activa la bomba y el motor para suministrar agua aún en condiciones adversas, reduce la salida según sea necesario para proteger los componentes del sistema de daños y se apaga únicamente en casos extremos. El funcionamiento normal se restablece automáticamente cuando las condiciones de trabajo vuelven a la normalidad.

Revisión

Antes de empezar, se debe revisar e inspeccionar la unidad del controlador Fhoton™. Se debe verificar que el número de pieza coincida con el pedido y que no hayan ocurrido daños durante el transporte.

Descripción y características

El controlador del sistema del controlador Fhoton™ controla un motor trifásico de Franklin Electric de 4 o 6 pulgadas, que activa una bomba centrífuga sumergible de 4 o 6 pulgadas alimentada por un módulo solar de CD.

El controlador Fhoton™ supervisa continuamente el rendimiento del sistema e incorpora una variedad de características para la protección del sistema de bombeo. En el caso de que ocurra una falla, el controlador Fhoton™ indicará el tipo de falla mediante una luz led roja intermitente. (Consulte Códigos de falla y solución de problemas en las páginas 20 y 21).

El sistema del controlador Fhoton™ está optimizado para bombear en condiciones adversas de alimentación de entrada que son únicas para los módulos solares.

- Los diagnósticos internos tolerarán un voltaje de entrada menor.
- Cuando sea posible, el controlador intentará regular la carga de la bomba de una manera optimizada para garantizar la máxima transferencia de energía desde el módulo solar.

La construcción del controlador es resistente a condiciones ambientales hostiles.

- La carcasa está construida de aluminio grueso resistente a la lluvia y a la intrusión de animales.
- Los sellos están diseñados para el Tipo 4 (clasificación IP56 de la Comisión Electrotécnica Internacional [International Electrotechnical Commission, IEC]) (protección contra el polvo; resistentes a chorros directos de agua).

Características de protección

El monitoreo electrónico le proporciona al controlador la capacidad de monitorear y apagar automáticamente el sistema en el caso de lo siguiente:

- Condiciones de pozo seco, con monitoreo inteligente de la bomba
- Bomba atascada – con reintento automático
- Picos de alto voltaje
- Bajo voltaje de entrada
- Circuito de motor abierto
- Cortocircuito
- Sobre calentamiento
- Condiciones de funcionamiento en vacío/sin flujo (cuando se usa un interruptor de flujo)

NOTA: Este controlador proporciona protección de sobrecarga del motor al evitar que la corriente del motor exceda los amperios del factor de servicio (115 % de la carga total). Este variador no ofrece detección de sobre calentamiento del motor y, por lo tanto, requiere dicha función.

Explicación del funcionamiento

El sistema del controlador Fhoton™ sirve para suministrar agua en aplicaciones remotas donde los sistemas de abastecimiento de electricidad son poco viables o inexistentes. El sistema bombea agua utilizando una fuente de alimentación de CD, tal como un módulo de paneles solares. Debido a que el sol solamente está disponible a ciertas horas del día y solo en buenas condiciones climatológicas, el agua generalmente se bombea a un tanque de almacenamiento. Se pueden instalar un máximo de dos interruptores de nivel dentro del tanque para regular el nivel de agua. Un interruptor de flujo detecta si el flujo está debajo de niveles críticos mientras la bomba está funcionando. Esto sirve como un indicador de que el pozo se ha secado, o que no se cuenta con suficiente alimentación para continuar bombeando. El sistema se apagará para proteger la bomba y el motor hasta que se haya recuperado el pozo o el suministro eléctrico adecuado.

El controlador Fhoton™ funciona a velocidad variable para igualar la alimentación cambiante disponible desde el módulo fotovoltaico solar. El funcionamiento a velocidad variable significa que no existe energía transitoria o en picos durante el arranque de la bomba/del motor, lo que reduce el desgaste del motor y del sistema de bombeo. Una causa principal de la falla del motor de la bomba es el estrés aplicado al motor durante un arranque a voltaje completo. El funcionamiento a velocidad variable del controlador Fhoton™ aumenta suavemente la velocidad, lo que reduce el estrés del arranque. Esta característica mejora la fiabilidad del motor a largo plazo (consulte Arranque suave del motor en la página 7).

El controlador Fhoton™ de Franklin Electric está diseñado para ser parte de un sistema que consta de lo siguiente:

- | | |
|--|--|
| A. Módulo solar (no incluido) | D. Bomba y motor estándar |
| B. Conexión de CD nominal, de acuerdo con los códigos aplicables (no incluida) | E. Interruptor de flujo (con cable sensor) |
| C. Controlador solar Fhoton™ | F. Interruptores de control (opcionales, no incluidos) |

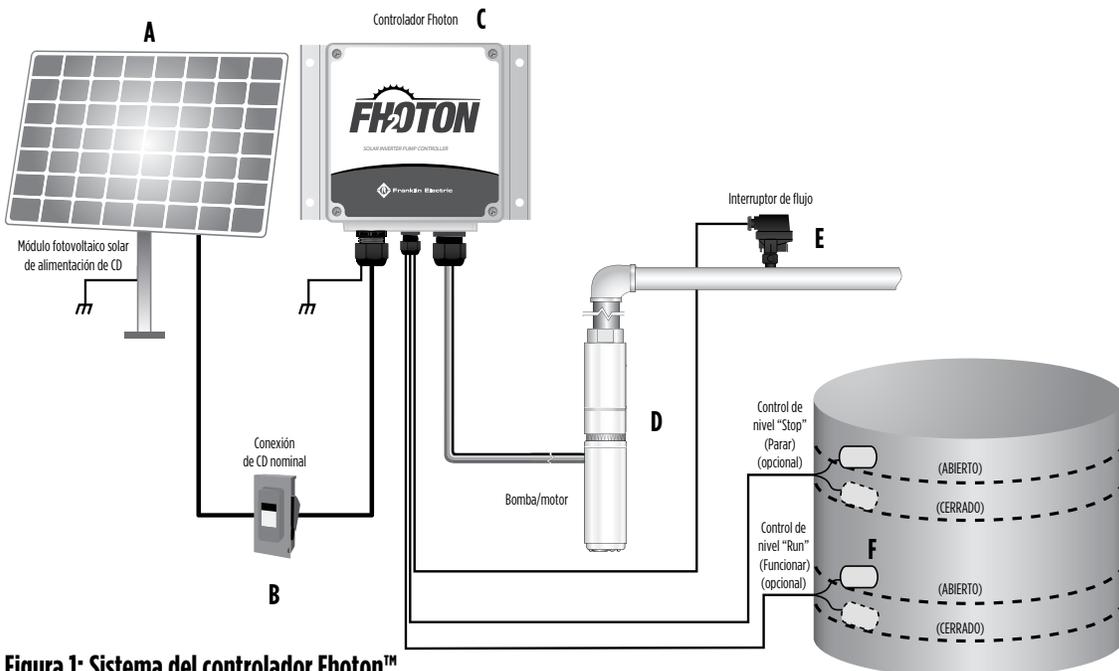


Figura 1: Sistema del controlador Fhoton™

Funcionamiento del interruptor de control de dos niveles

Requisitos de la válvula de retención de la bomba

AVISO: Para asegurar la máxima fiabilidad y entrega de agua del sistema, las válvulas de retención deben instalarse en la tubería de descarga. La primera válvula de retención debe instalarse en la descarga de la bomba en caso de que no tenga una válvula de retención incorporada. Deben instalarse válvulas de retención adicionales cada 60 m (200 ft) de la tubería vertical después de la bomba o según lo recomiende el fabricante de la válvula de retención y la bomba. (Consulte el manual del propietario de la bomba para obtener información adicional).

Características

Arranque suave del motor

Normalmente, cuando existe una demanda de agua, y la alimentación está disponible, el controlador Fhoton™ estC funcionando. Siempre que el Fhoton™ detecte una necesidad de agua aumentará suavemente la velocidad del motor mediante un incremento gradual del voltaje del motor, lo que da como resultado un motor más frío y una corriente de arranque más baja en comparación con los sistemas convencionales de agua. En los casos en los que la demanda de agua es baja, el sistema puede tener ciclos de encendido y apagado. Esto no dañará al motor debido a la característica de arranque suave del controlador.

Interruptores de control de nivel

Se puede cablear uno o varios interruptores de control de nivel al controlador Fhoton™ para el control del nivel de agua. Esto es opcional y no es necesario para el funcionamiento del Fhoton™. El controlador se puede usar con uno, dos o ningún interruptor de control. Esto ofrece la máxima adaptabilidad al usar el controlador Fhoton™. (Consulte la sección Instalación en la página 10 para obtener más información sobre la instalación y el uso de los interruptores de control).

Diagnóstico del sistema

El controlador Fhoton™ viene equipado con un indicador led para transmitir el estado operativo al usuario. Durante el funcionamiento normal, el indicador led muestra una luz verde permanente (condición INACTIVA) o una luz verde intermitente (condición EN FUNCIONAMIENTO). Mientras se encuentra en la condición EN FUNCIONAMIENTO, el conteo de secuencia de destellos indica la velocidad del rotor. Una secuencia de destellos se define de la siguiente forma: Indicador led encendido durante 0.5 segundos, indicador led apagado durante 0.5 segundos. Cada secuencia está separada por un tiempo de desactivación de 2 segundos para dar una indicación visual clara entre las secuencias de destellos. Las secuencias y los ciclos de destellos se aplican tanto a la luz led roja como a la verde.

Por ejemplo, una secuencia de 4 destellos de luz led verde indica una velocidad de funcionamiento de entre 35 Hz y 45 Hz. (Consulte la Tabla 1: Luz verde intermitente rápida).

Conteo de secuencia de destellos	Velocidad del rotor (Hz)
1	<15
2	15-25
3	25-35
4	35-45
5	45-55
6	55-65

Tabla 1: Luz verde intermitente rápida. La bomba o el motor está atravesando la secuencia de arranque.

El controlador Fhoton™ supervisa continuamente el rendimiento del sistema y puede detectar diversas condiciones anormales. En muchos casos, el controlador realizará una compensación, según sea necesario, para mantener el funcionamiento continuo del sistema; sin embargo, si hay un riesgo alto de daño al equipo, el controlador protegerá el sistema y mostrará la condición de falla a través de una luz led roja intermitente. Si es posible, el controlador intentará volver a arrancar automáticamente cuando la condición de falla se aminore (consulte la sección de solución de problemas en las páginas 20 y 21 para ver una lista de los códigos de falla y las medidas correctivas). Las siguientes secciones muestran en detalle las condiciones en las cuales ocurrirá una falla.

Baja carga (pozo seco)

El controlador Photon™ supervisa tanto la carga del motor como la velocidad del rotor para detectar electrónicamente cuando la bomba funcione en seco. A, aproximadamente, 35 Hz (velocidad del rotor) y más, el algoritmo electrónico de protección de pozo seco está activo. Si la carga del motor cae por debajo del nivel de disparo incorporado de pozo seco mientras la velocidad del rotor excede los 35 Hz durante 3 segundos, el controlador Photon™ detendrá el motor. La luz led roja iniciará una secuencia de 1 destello y continuará con esta secuencia de destellos durante 10 minutos. Después de este tiempo, el controlador reanudará el funcionamiento normal (siempre que aún esté vigente la entrada del comando de funcionamiento). Consulte la Figura 2: Algoritmo de protección de baja carga (pozo seco).

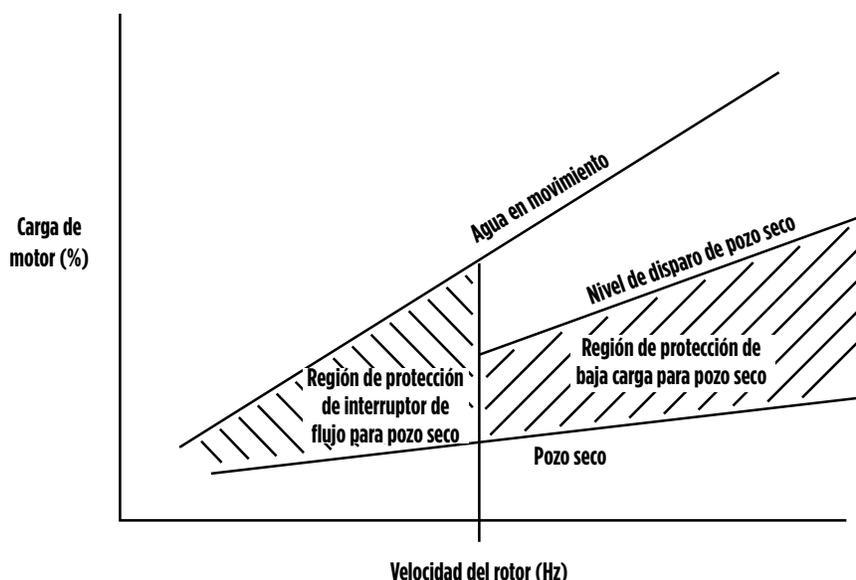


Figura 2: Algoritmo de protección de baja carga (pozo seco)

Sobrevoltaje

Este controlador es adecuado para su uso con un sistema de CD que suministre un máximo de 850 V de CD. El controlador Photon™ supervisa el voltaje de entrada de CD para comprobar si hay una condición de sobrevoltaje. Si el voltaje excede un nivel predeterminado en cualquier momento, el controlador Photon™ detendrá el motor. El indicador led rojo iniciará una secuencia de 2 destellos y continúa con esta secuencia de destellos durante 3 ciclos. Después de dicho tiempo, el controlador volverá a revisar el voltaje del bus. El voltaje debe volver a caer a un nivel seguro antes de que el controlador reanude el funcionamiento normal; de no ser así, continuará la secuencia de destellos de la luz led roja.

Rotor bloqueado

El controlador Photon™ supervisa tanto la carga del motor como la velocidad del rotor para detectar electrónicamente cuando la bomba/el motor no está girando. Si el motor funciona cerca de las condiciones máximas de carga, mientras que la velocidad del rotor está por debajo de la frecuencia mínima de funcionamiento por un período de 3 segundos, el controlador Photon™ detendrá el motor. La luz led roja iniciará una secuencia de 3 destellos y continuará con esta secuencia de destellos durante 10 minutos. Después de este tiempo, el controlador intentará volver a arrancar automáticamente (siempre que aún esté vigente la entrada del comando de funcionamiento).

Disparo de bajo flujo

El controlador Photon™ supervisa el interruptor de flujo de entrada para determinar si fluye el agua (consulte Interruptor de flujo en Características). Si el flujo no cumple con el valor mínimo para cerrar el interruptor por un tiempo de 30 segundos, el controlador Photon™ detendrá el motor. La luz led roja iniciará una secuencia de 4 destellos y continuará con esta secuencia de destellos durante 10 minutos. Después de este tiempo, el controlador reanudará el funcionamiento normal (siempre que aún esté vigente la entrada del comando de funcionamiento).

Fase abierta (circuito abierto)

El controlador Photon™ supervisa cada corriente de fase hacia el motor. Si una de las fases está cerca de cero amperios durante 1 segundo, el Photon™ detendrá el motor. El indicador led rojo iniciará una secuencia de 5 destellos y continuará con esta secuencia de destellos durante 3 ciclos. Después de ese tiempo, el controlador iniciará su funcionamiento normal.

Sobrecorriente (cortocircuito)

El controlador Photon™ supervisa cada corriente de fase hacia el motor. Si una de las fases muestra un impulso instantáneo de corriente excesiva, el Photon™ detendrá el motor. El indicador led rojo iniciará una secuencia de 6 destellos y continuará con esta secuencia de destellos durante 3 ciclos. Después de ese tiempo, el controlador iniciará su funcionamiento normal.

Apagado por temperatura excesiva

El controlador Photon™ está diseñado para funcionar a toda potencia desde un módulo solar de CD a temperaturas ambientes de hasta 50 °C (122 °F). En condiciones térmicas extremas, el controlador detendrá el motor para iniciar el enfriamiento. La luz led roja iniciará una secuencia de 7 destellos y continuará con esta secuencia de destellos durante un mínimo de 10 minutos. La salida total de la bomba es restaurada cuando la temperatura del controlador baja hasta un nivel seguro.

Error interno

El controlador Photon™ se supervisa a sí mismo para detectar posibles fallas internas. Si se detecta una condición de falla, el controlador Photon™ detendrá el motor. El indicador led rojo iniciará una secuencia de 9 destellos y continuará con esta secuencia hasta que se realice un ciclo de alimentación.

Interruptor de flujo

El paquete del controlador Photon™ está disponible con un interruptor de flujo para detectar condiciones de flujo bajo o inexistente y evitar daños a la bomba, el motor y la tubería. Durante periodos de luz solar limitada, se puede llegar a un punto donde no existe suficiente energía solar disponible para proporcionar el flujo adecuado. La bomba alcanzará una condición sin flujo de agua, lo que significa que la bomba está girando pero que no bombea agua. La operación continua en una condición sin flujo de agua puede sobrecalentar la bomba, el motor y consecuentemente la tubería, debido a que el agua no acarrea el calor. Este interruptor de flujo invalida al comando "RUN" de los otros interruptores de control.

El interruptor de flujo detecta el flujo adecuado y permite la operación continua; o detecta un flujo bajo o inexistente, y habilita el modo de funcionamiento sin flujo de agua, que alterna entre un intervalo de tiempo de funcionamiento y un intervalo de enfriamiento para evitar el sobrecalentamiento del motor y de la bomba. Esta característica tiene el objetivo de proteger el sistema de bombeo de la acumulación de calor, la cual puede conducir a una falla prematura. Si el flujo no cumple con el valor mínimo para cerrar el interruptor durante 30 segundos (intervalo de tiempo de funcionamiento), el controlador Photon™ detendrá el motor. El indicador led rojo iniciará una secuencia de 4 destellos y continuará con esta secuencia de destellos durante 10 minutos (intervalo de enfriamiento). Después de ese tiempo, el controlador iniciará su funcionamiento normal. El controlador funcionará indefinidamente en el "modo sin flujo de agua" hasta que la alimentación disponible aumente lo suficiente para mover el agua adecuada o disminuya lo suficiente de manera que el controlador ya no pueda hacer girar el motor.

Si el sistema no es capaz de llenar la tubería dentro del intervalo del tiempo de funcionamiento, el usuario puede colocar un "alambre puente" a lo largo de los terminales del interruptor de flujo. Esto le permitirá al sistema funcionar indefinidamente, lo que evita la posibilidad de que se presente una falla por flujo bajo. Es muy recomendable que esta configuración no sea permanente, ya que desactiva la protección incorporada proporcionada por el controlador Photon™, lo que evita la protección adecuada contra "falta de flujo de agua".

Instalación

ADVERTENCIA

Esta unidad tiene alto voltaje (CA y CD) capaz de ocasionar lesiones graves o la muerte por descarga eléctrica. Solo profesionales técnicos calificados deben realizar la instalación y el mantenimiento de esta unidad.

Siempre que trabaje con el sistema o el controlador Fhoton™, o cerca de él, debe hacer lo siguiente:

- **APAGUE** la desconexión de CD nominal externa del módulo solar al controlador Fhoton™.
- Asegúrese de cubrir el módulo solar con una lona opaca.
- Espere un mínimo de cinco minutos después de quitar la alimentación del controlador Fhoton™ antes de darle mantenimiento.
- Los paneles solares expuestos al aislamiento solar completo por largos períodos pueden alcanzar altas temperaturas y pueden ser una posible fuente de quemaduras a la piel expuesta si se tocan. Tenga cuidado al trabajar alrededor de módulos solares.

LEA TODAS LAS INSTRUCCIONES ANTES DE LA INSTALACIÓN.

Nota: Durante la instalación, si surge un conflicto entre este manual y los códigos eléctricos locales o nacionales, prevalecerán los códigos eléctricos locales o nacionales aplicables.

- La longevidad y el rendimiento del paquete del controlador Fhoton™ pueden verse afectados por una instalación inadecuada.
- La estructura, los módulos y el arnés de cableado del módulo fotovoltaico solar deben montarse adecuadamente, de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante, antes de instalar el controlador Fhoton™.
- Requisitos de cableado: Utilizar un alambre clasificado para 75 °C de un calibre para una caída máxima de voltaje de 3 % de acuerdo con los códigos eléctricos locales.

Preparación y requisitos de instalación

Al instalar el controlador Fhoton™, tenga en cuenta lo siguiente:

- El controlador Fhoton™ tiene alto voltaje cuando está energizado; tenga cuidado cuando la alimentación de CD esté encendida.
- No permita que se acerquen personas no autorizadas al módulo solar y a sitios de conexión mientras la alimentación está encendida.
- Se recomienda el uso de una caja de desconexión de CD nominal para desconectar la alimentación de CD entrante desde el controlador Fhoton™
- durante la instalación y el mantenimiento. Se debe utilizar un voltímetro para confirmar la falta de voltaje en la línea antes de continuar con la instalación o mantenimiento.
- La desconexión de CD debe ser de un tamaño capaz de desconectar adecuadamente el voltaje de circuito abierto (Open Circuit Voltage, V_{oc}) de salida y la corriente de corto circuito (I_{sc}) del módulo solar.
- Se deberá dar la consideración adecuada al dimensionamiento de fusibles para proteger el cableado de una corriente de corto circuito (I_{sc}) en el módulo solar. Consulte los códigos eléctricos locales o nacionales a modo de guía.
- Mantenga todo material inflamable alejado del sitio de montaje, incluida maleza y vegetación seca.
- Para un rendimiento óptimo, evite colocar el módulo solar fotovoltaico alrededor de cualquier objeto que pueda producir sombra o reducir la luz directa al módulo.
- Instale el controlador Fhoton™ alejado de la luz directa del sol para evitar el sobrecalentamiento y un rendimiento reducido. La ubicación óptima es sobre el soporte de montaje para el módulo fotovoltaico solar debajo del módulo a fin de protegerlo del sol, del calor y del clima.
- Mantenga las áreas aledañas despejadas de vegetación.
- No bloquee el flujo de aire alrededor del disipador térmico del controlador Fhoton™.
- Limite el acceso de animales al sistema.
- Proteja los cables de daños por la fauna y el clima utilizando un tubo. Para mayor protección, entierre el tubo en el suelo.

Selección de la ubicación del controlador

El controlador Fhoton™ está diseñado para funcionar a temperaturas ambientales de hasta 50 °C (122 °F). Las siguientes recomendaciones lo ayudarán a seleccionar la ubicación adecuada para el Fhoton™ (Figura 3):

1. La unidad debe montarse en una estructura de soporte resistente, como una pared o un poste. Tenga en cuenta el peso de la unidad.
2. Los componentes electrónicos dentro del controlador Fhoton™ se enfrían con aire. Por esto, debe haber un espacio de, al menos, 45,7 cm (18 in) arriba y abajo de este para permitir el flujo de aire y el enfriamiento adecuado. Si el controlador Fhoton™ se monta debajo del módulo fotovoltaico solar, asegúrese de que esté, al menos, a 45,7 cm (18 in) por debajo del módulo.
3. El controlador Fhoton™ debe montarse con el extremo del cableado orientado hacia abajo. El controlador no debe colocarse bajo la luz directa del sol. Colocar el controlador bajo la luz directa del sol o a altas temperaturas ambientales puede provocar un rendimiento reducido debido a la protección de apagado por temperatura excesiva. Para lograr un rendimiento óptimo, maximice la sombra del controlador.

Consideraciones adicionales para los gabinetes del Tipo 4 (IP56)

Para asegurar la máxima protección contra el clima, la unidad debe montarse verticalmente con la cubierta alineada y asegurada adecuadamente con todos los tornillos de la tapa. Deben usarse accesorios de descarga de presión o tuberías impermeables con clasificación IP56 para llevar el cableado dentro del gabinete.

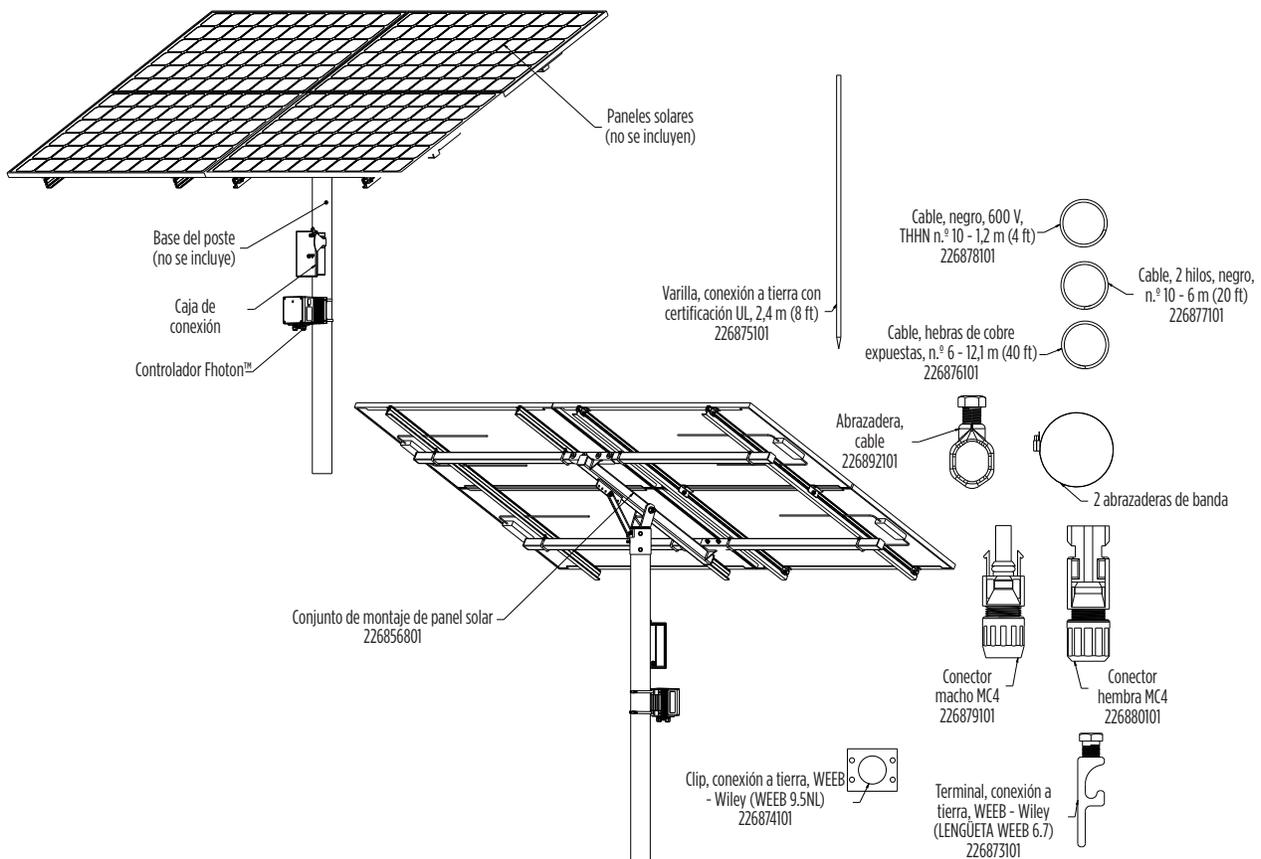


Figura 3: Ubicación del controlador

Procedimiento de montaje

1. Desconecte todas las fuentes de alimentación eléctrica.
2. Instale el controlador Fhoton™ de forma segura en el soporte fotovoltaico.

Conexiones de cableado

ADVERTENCIA

Puede ocurrir una descarga eléctrica grave o mortal por no conectar el motor, el controlador Fhoton™, las tuberías de metal y todos los otros objetos de metal en las cercanías del motor o el cable a un terminal de conexión a tierra adecuado, de acuerdo con los códigos locales, con un cable que no sea más pequeño que los cables del motor. Para reducir el riesgo de descargas eléctricas, desconecte la alimentación antes de trabajar en el sistema del controlador Fhoton™ o cerca de él. No use el motor en áreas donde se practique natación.

LOS CAPACITORES DENTRO DEL CONTROLADOR FHOTON™ PUEDEN TENER UN VOLTAJE LETAL INCLUSO DESPUÉS DE HABER DESCONECTADO LA ALIMENTACIÓN. DEJE TRANSCURRIR CINCO MINUTOS PARA QUE SE DESCARGUE EL VOLTAJE INTERNO PELIGROSO ANTES DE QUITAR LA CUBIERTA DEL CONTROLADOR FHOTON™.

El controlador Fhoton™ no está protegido contra un corto “empinado” a tierra en los terminales del cable del motor. Asegúrese de revisar el terminal del motor para ver si no tiene cortos a tierra ANTES de poner en funcionamiento el controlador.

1. Verifique que la alimentación eléctrica se haya apagado.
2. Retire la tapa del controlador Fhoton™.
3. Use los conectores de descarga de presión o tuberías apropiados. Se recomiendan accesorios impermeables Tipo B, Tipo 4 (IP56) para la máxima protección contra el clima. Debe hacerse de acuerdo con todos los códigos eléctricos locales y nacionales aplicables.
4. Realice las conexiones de cableado apropiadas de las siguientes instrucciones e instale de acuerdo con todos los códigos locales y nacionales aplicables.
 - a. Seleccione el calibre del cable siguiendo las recomendaciones de código para obtener las corrientes máximas de funcionamiento enumeradas en la Tabla 7 de la página 22. Verifique que los controlador de protección, como fusibles o disyuntores, sean del tamaño adecuado y se hayan instalado de acuerdo con el código local y nacional.
2. Vuelva a instalar la cubierta. No apriete de más los tornillos.
 - a. Ajuste los tornillos a 15 in-lb (1,69 Nm).

NOTA: Asegúrese de que el sistema esté conectado a tierra adecuadamente. Una mala conexión a tierra puede hacer que se pierda la protección contra picos de voltaje y ocasionar interferencia.

Conexiones de cableado de CD

1. Asegúrese de que el interruptor de desconexión externo esté apagado.
2. Asegúrese de que todos los cables estén identificados y marcados adecuadamente:
 - El cable desde el módulo fotovoltaico hacia el interruptor de desconexión de CD externo
 - El cable desde la desconexión de CD externa hacia el controlador Photon™
3. Conecte los cables de la desconexión de CD externa al bloque terminal etiquetado “Solar Primary DC” (CD primaria solar) y marcado con +, - y GND (Figura 4). Especificación de par de torsión: 12 in-lb/1,35 Nm (utilice solo conductores de cobre; clasificado a 75 °C como mínimo).
4. El cable de conexión a tierra deberá estar aislado; por lo general, es de color verde o verde con una raya amarilla.
5. **NOTA:** Si los cables son multifilares, pueden ser n.º 20 AWG hasta n.º 8 AWG. Si los cables son monofilares, pueden ser n.º 20 AWG hasta n.º 10 AWG.

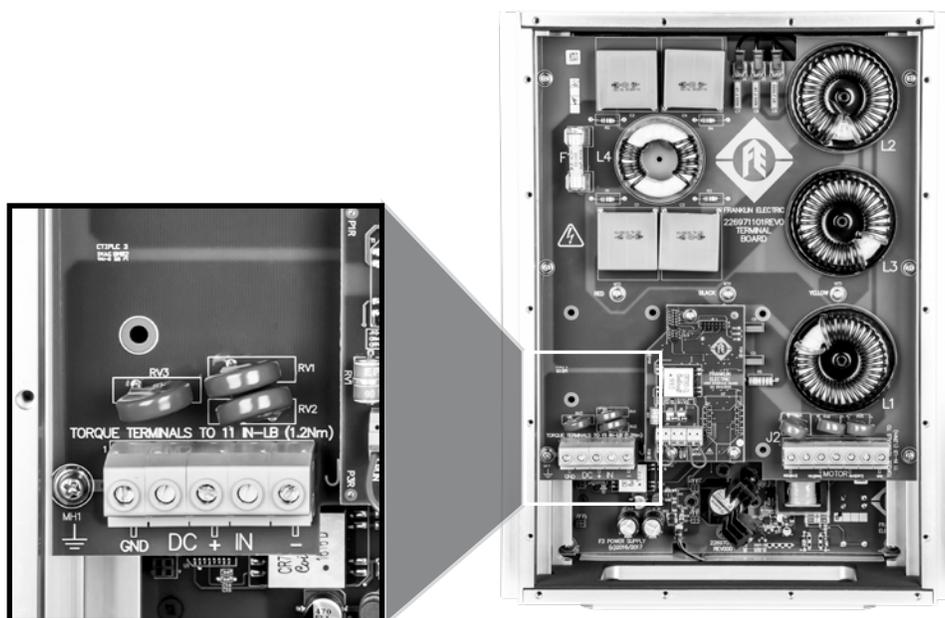


Figura 4: Conexión de cableado de CD

⚠ PRECAUCIÓN

Conecte solo un módulo fotovoltaico solar a la entrada de CD del controlador Photon™. Este controlador es adecuado para su uso en un circuito con capacidad para suministrar una corriente simétrica no mayor a 5000 amperios RMS, un máximo de 850 V de CD.

La protección integrada de estado sólido contra cortocircuitos no protege los circuitos derivados. La protección de los circuitos derivados debe proporcionarse de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional y con cualquier código local adicional. Siga, además, las recomendaciones del fabricante para proteger el módulo fotovoltaico.

Conexiones de cableado del interruptor de flujo

El controlador Photon™ utiliza un interruptor de flujo para proteger la bomba centrífuga y el motor cuando no existe suficiente alimentación para generar el flujo adecuado. Se requiere el uso del interruptor de flujo para instalaciones para prevenir su funcionamiento en condiciones de flujo de agua bajo o inexistente.

1. Asegurarse de que el interruptor externo de desconexión esté apagado antes de hacer cualquier conexión al controlador.
2. Conecte los cables de los terminales del interruptor de flujo NO y COM al bloque terminal del controlador Photon™ etiquetado “FLOW SWITCH” (Interruptor de flujo) (Figura 5).

Para desconectar los cables del interruptor de flujo, use un destornillador de cabeza plana o una herramienta similar para oprimir el botón naranja arriba del cable.

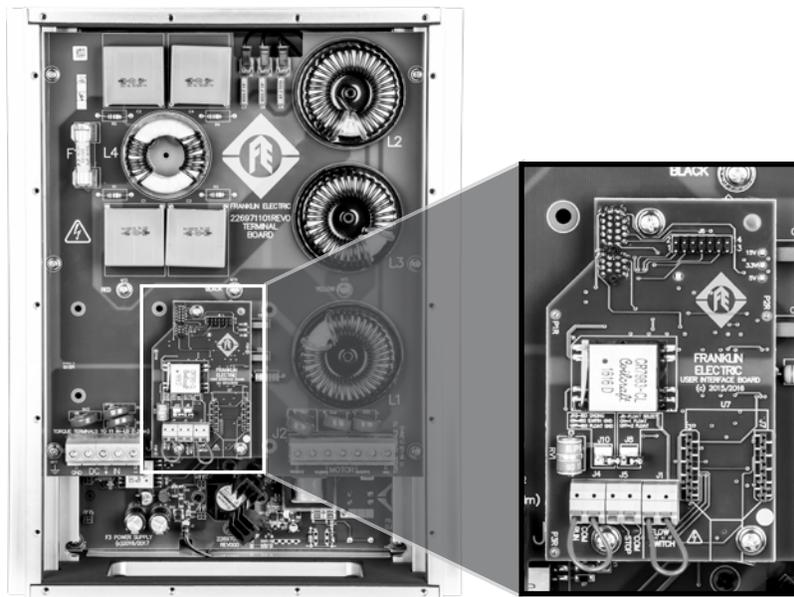


Figura 5: Conexión del cableado del interruptor de flujo

⚠ PRECAUCIÓN

Si no se instala un interruptor de flujo, resultará afectado el rendimiento del sistema, lo que podría ocasionar daños a la bomba centrífuga y al motor si no se garantiza el enfriamiento adecuado con el agua circundante. Siempre se aconseja utilizar una manga de flujo para proporcionar enfriamiento adicional en pozos mayores de 4 pulg (10,16 cm). Consulte el Manual de aplicación, instalación y mantenimiento (Applications, Installation, Maintenance, AIM) de Franklin Electric (M1311) para ver los requisitos adecuados de flujo de enfriamiento.

Instalación de la tubería del interruptor de flujo

ADVERTENCIA

Presión peligrosa presente: La presión en el interruptor de flujo debe limitarse de acuerdo con la temperatura del agua que tendrá el interruptor de flujo en el servicio. Tenga en cuenta que esto incluye la temperatura que el agua puede alcanzar debido al calentamiento por el medio ambiente circundante. La presión en el interruptor de flujo debe estar limitada de acuerdo a la siguiente tabla.

Clasificación de presión del interruptor de flujo versus temperatura del agua		
Temperatura máxima del agua (°C)	Medidor de presión (bar)	Medidor de presión (psi)
20	18	261
25	15,75	228
30	13,5	196
35	11,25	163
40	9	131
45	6,75	98
50	4,5	65
55	2,25	33
60	0	0

Tabla 2: Presión del interruptor de flujo

NOTA: La presión en el interruptor de flujo puede reducirse al eliminar las restricciones de la plomería, incluidas las reducciones en el diámetro de tubería corriente abajo del interruptor de flujo.

En el interruptor de flujo estilo paleta rotatoria F21, la paleta debe recortarse para que quepa dentro de la tubería. La paleta rotatoria debe cortarse para que sea lo más larga posible, pero que no quede más cerca de 4 mm (0,160 in) a las paredes de la tubería al instalarse. Una longitud mayor de la paleta rotatoria aumentará la sensibilidad del interruptor de flujo y consecuentemente la entrega de agua en condiciones de baja alimentación. Se incluyen instrucciones de instalación adicionales para el montaje, la orientación, el corte de la paleta rotatoria y otros requisitos de la tubería con el interruptor de flujo. Siga las instrucciones de instalación y mantenimiento que se incluyen en el paquete del interruptor de flujo.

Conexiones de cableado a la bomba/motor

1. Conecte los cables del conjunto de bomba/motor al bloque terminal etiquetado “MOTOR” y marcado con BLK, GND, RED y YEL (Figura 6). Especificación de par de torsión: 12 in-lb/1,35 Nm (utilice solo conductores de cobre; clasificado a 75 °C como mínimo).
2. Para motores con cables internacionales, use la Tabla 3 para ver la información del color del cable del motor y asegurar la instalación correcta.
3. El cable de conexión a tierra deberá estar aislado; por lo general, es de color verde o verde con una raya amarilla.

EE.UU.	Negro (BLK)	Tierra (GND)	Rojo (RED)	Amarillo (YEL)
Internacional	Gris (GRY)	Negro (BLK)	Marrón (BRN)	Tierra (GND)

Tabla 3: Gráfica de colores de cables para los EE. UU. e internacionales

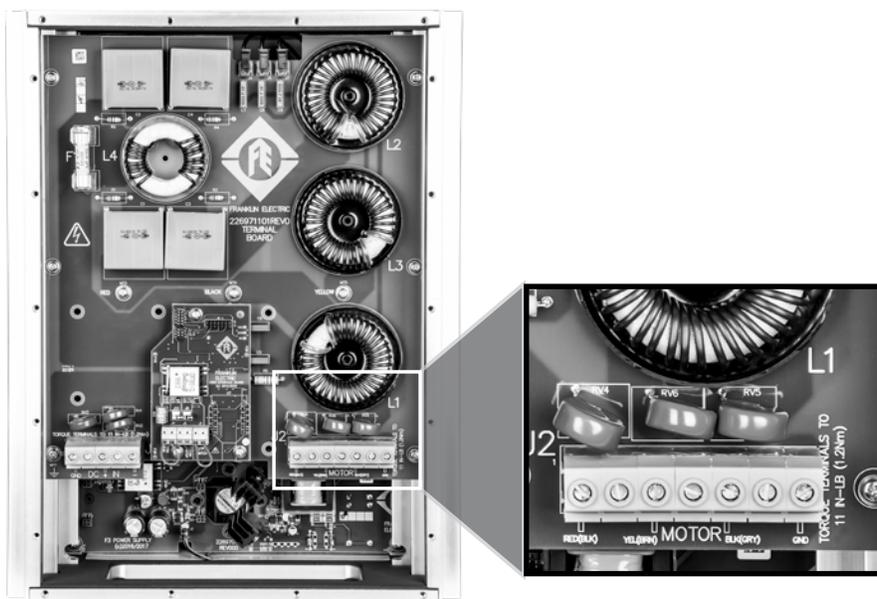


Figura 6: Conexión de cableado del motor

⚠ PRECAUCIÓN

Para trabajos de acondicionamiento, asegúrese de verificar la integridad de la alimentación y los terminales del motor. Para ello, es necesario medir la resistencia del aislamiento usando un megóhmetro adecuado. Para ver las medidas correctas, consulte el Manual de AIM de Franklin Electric. (Consulte la Tabla 4: Especificaciones del motor en la página 19).

Conexiones de cableado del interruptor de control (opcional)

El controlador Photon™ puede funcionar con interruptores de control para controlar el rango de encendido y apagado (ON/OFF) de bombeado. Utiliza un interruptor de control de bajo voltaje normalmente cerrado con una clasificación de contacto adecuada para uso con instrumentos (p. ej., máx.: 24 V 15 mA):

1. Conecte los cables del interruptor de control “STOP” (PARAR) al bloque terminal etiquetado “STOP”.
2. Conecte los cables desde el interruptor de control “RUN” (FUNCIONAR) al bloque terminal etiquetado “RUN” (Figura 8).
3. Para desconectar los cables del interruptor de control, use un destornillador de cabeza plana o una herramienta similar para oprimir el botón naranja arriba del alambre.

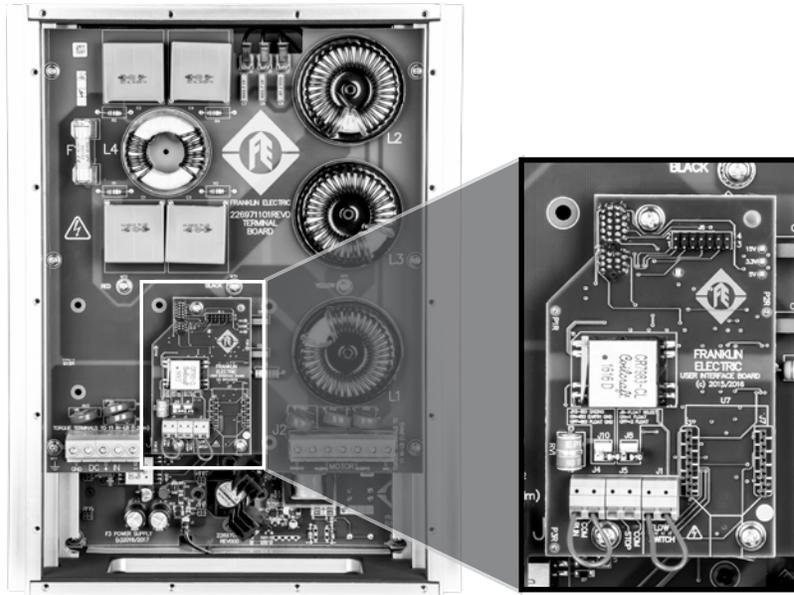


Figura 7: Conexión del cableado del interruptor de control

Funcionamiento con dos interruptores de control

(Retire el saltador predeterminado de fábrica, en las clavijas “J8”, que se encuentra por encima de las entradas de control)

El controlador Fhoton™ está diseñado para utilizar hasta dos interruptores de control para su funcionamiento. Cuando se instalan ambos interruptores, el controlador empieza a bombear y se apaga hasta que ambos interruptores digan “OPEN” (ABIERTO). Una vez que se cierra, el controlador funcionará de nuevo hasta que ambos interruptores digan “CLOSED” (CERRADO). Un ejemplo de una aplicación (Figura 8) es utilizar interruptores de nivel separados para indicar niveles de agua altos y bajos. Cuando se utilizan dos entradas de interruptor, retire el saltador (en las clavijas “J8”), que se encuentra inmediatamente por encima de estas entradas del interruptor.

Funcionamiento con un interruptor de control

(Deje instalado el saltador predeterminado de fábrica [en las clavijas “J8”], que se encuentra por encima de las entradas de control)

Alternativamente, el controlador Fhoton™ puede configurarse para controlar el nivel de agua mediante un solo interruptor de entrada. Una vez que se configura adecuadamente para un solo interruptor de control con una sola entrada activa, el controlador empieza a bombear y se apaga hasta que el interruptor activo diga “OPEN” (ABIERTO). Una vez que se cierra, el controlador funcionará de nuevo hasta que el interruptor diga “CLOSED” (CERRADO). Un ejemplo de una aplicación (Figura 8) sería utilizar un interruptor de nivel de un solo contacto que mantenga el tanque de almacenamiento tan lleno como sea posible sin que se desborde. Para el control de un interruptor único de nivel, utilice solo las conexiones de terminal “RUN”. Deje instalado el saltador (en las clavijas “J8”), que se encuentra inmediatamente por encima de estas entradas del interruptor.

Funcionamiento sin ningún interruptor de control

Por último, el controlador Fhoton™ puede configurarse para no utilizar un interruptor de control. En esta configuración, el controlador Fhoton™ intentará hacer funcionar el motor y bombear agua siempre y cuando reciba suficiente alimentación del módulo solar; deje instalado el saltador (en las clavijas “J8”), que se encuentra inmediatamente por encima de estas entradas del interruptor, y conecte un cable de cortocircuito en lugar de la entrada etiquetada “RUN” (FUNCIONAR).

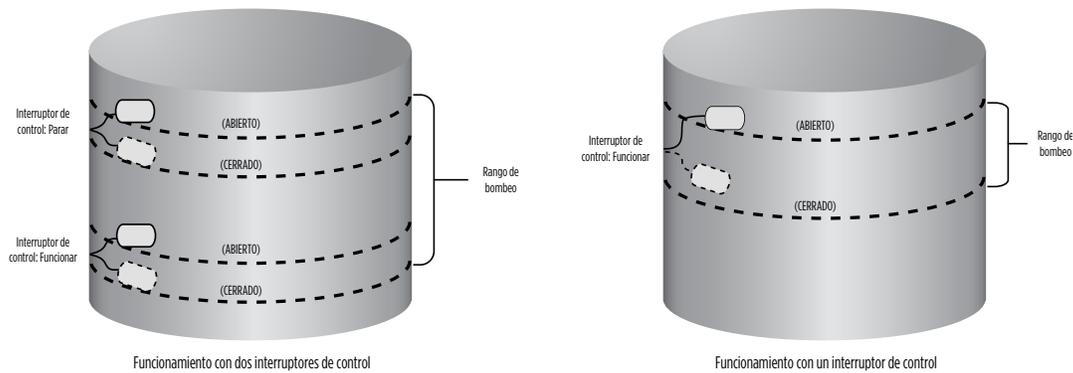


Figura 8: Funcionamiento del interruptor de control

NOTA: Todas las configuraciones del interruptor de control son suplantadas por el “INTERRUPTOR DE FLUJO”. Si el interruptor de flujo detecta flujo bajo se “ABRE” y anula las señales de funcionamiento enviadas por los interruptores de control para proteger el motor y el controlador.

Arranque y funcionamiento

Después de hacer todas las conexiones adecuadas, coloque la cubierta sobre el controlador Photon y, luego, suministre alimentación al controlador. Una luz verde constante en el centro de la cubierta indica que el controlador Photon™ tiene conectada la alimentación de CD. La ausencia de luz puede indicar una inversión en la polaridad, si hay disponible suficiente voltaje de CD. Además, use un voltímetro de CD para confirmar la polaridad adecuada y suficiente voltaje de CD.

NOTA: Para resultados óptimos de funcionamiento se recomienda purgar el agujero del sistema del pozo hasta que el agua de descarga sea clara y esté libre de residuos. El interruptor de flujo no deberá instalarse en sistemas durante la purga. Esto reducirá las probabilidades de que el interruptor de flujo se tape con sedimento o residuos durante el arranque inicial. (Consulte la sección Interruptor de flujo para ver los detalles sobre como puentear el interruptor de flujo a fin de despejar los residuos durante el arranque inicial).

Especificaciones del motor trifásico

Motores de 4 in											
MODELO DEL MOTOR	CLASIFICACIÓN					CARGA PLENA		CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA DE LÍNEA A LÍNEA EN OHMS	CÓDIGO KVA
	HP	kW	VOLTIOS	Hz	S.F.	AMPERIOS	VATIOS	AMPERIOS	VATIOS		
234 317 XXXXG	5,0	3,7	230	60	1,15	14,2	4710	16,4	5410	1,0-1,3	K
234 347 XXXXG	5,0	3,7	380	60	1,15	8,6	4710	9,9	5410	2,9-3,6	K
234 348 XXXXG	7,5	5,5	380	60	1,15	12,7	7000	14,9	8020	1,9-2,3	L
234 549 XXXXG	10,0	7,5	380	60	1,15	16,1	9200	18,6	10620	1,5-1,9	K

Motores de 6 in											
MODELO DEL MOTOR	CLASIFICACIÓN					CARGA PLENA		CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA DE LÍNEA A LÍNEA EN OHMS	CÓDIGO KVA
	HP	kW	VOLTIOS	Hz	S.F.	AMPERIOS	VATIOS	AMPERIOS	VATIOS		
236 600 XXXX	5,0	3,7	230	60	1,15	15,0	4700	17,6	5400	1,0-1,2	H
236 660 XXXX	5,0	3,7	380	60	1,15	9,1	4700	10,7	5400	2,6-3,2	H
236 661 XXXX	7,5	5,5	380	60	1,15	13,4	7000	15,0	8000	1,6-2,1	H
236 662 XXXX	10,0	7,5	380	60	1,15	17,6	9400	19,6	10800	1,2-1,5	H

Tabla 4: Datos de especificación del motor

Longitud máxima del cable del motor (en pies)								
Modelo de controlador	HP del motor	Voltios del motor	Tamaño de cable de cobre AWG (aislante para 75 °C)					
			14	12	10	8	6	4
581038501994-XXXXX	5,0	230	-	230	370	590	920	1430*
581038501994-XXXXX	5,0	380	400	640	1010*	1590*	2490*	3870*
581038501994-XXXXX	7,5	380	270	440	690	1090*	1710*	2640*
581038501994-XXXXX	10	380	-	320	510	800	1250*	1930*

Longitud máxima del cable del motor (en metros)								
Modelo de controlador	KW del motor	Voltios del motor	Tamaño del cable de cobre en milímetros cuadrados, (aislante para 75 °C)					
			1,5	2,5	4	6	10	16
581038501994-XXXXX	3,7	230	-	50	80	120	210	330*
581038501994-XXXXX	3,7	380	80	140	230	350*	570*	900*
581038501994-XXXXX	5,5	380	50	90	150	230	390*	610*
581038501994-XXXXX	7,5	380	40	70	120	190	310*	490*

Tabla 5: Tablas de dimensionamiento de cables

* La longitud máxima del cable del controlador al motor es de 305 m (1000 ft). Es necesario un filtro externo para longitudes de cable del motor que excedan esta distancia máxima, de no ser así se pueden presentar disparos molestos. Comuníquese con Franklin Electric para obtener asistencia adicional con el filtrado externo en distancias mayores a 305 m (1000 ft).

Instalación de los cables del motor

NOTA: El motor que se incluye en el Photon™ SolarPAK viene con un cable conductor individual instalado de fábrica. A fin de reemplazar o instalar un nuevo cable, consulte el Manual de AIM de Franklin Electric para obtener más información sobre la instalación y el reemplazo del cable del motor.

Códigos de falla y solución de problemas

El controlador Photon™ intentará hacer funcionar la bomba para suministrar agua, aun en condiciones adversas. Para asegurar años de servicio confiable, este debe proteger también los componentes del sistema de condiciones que puedan dañar los equipos. Cuando surgen condiciones adversas, el controlador seguirá entregando la mayor cantidad de agua posible a una salida reducida de ser necesario y solamente se apagará en casos extremos. El funcionamiento total se restablecerá automáticamente cuando las condiciones anormales se aminoran.

Las condiciones de error pueden suspender ciertas características, reducir la salida, o apagar el funcionamiento del sistema por diferentes cantidades de tiempo dependiendo de la naturaleza y gravedad del error. Los problemas que solamente reducen el rendimiento generalmente restablecen su funcionamiento total cuando la condición de error se aminora sin parar la bomba o mostrar un código de error. Se muestra un código de error mediante una luz led intermitente.

Si el controlador se ha parado para indicar un código de falla, el tiempo de retraso asociado variará dependiendo de la naturaleza de la falla.

Consulte la Tabla 6 para ver la lista de códigos de falla y las posibles causas.

Para el reemplazo de fusibles

Fusible: F1-R/C (JFGA.E339112)

LITTELFUSE INC, modelo SPF020 (corriente nominal de 1000 V de CD, 20 A, corriente de interrupción de 20 kA).

Alternativo: R/C (JFHR2.E342342)

PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG, modelo FUSE, 10,3 x 38 mm, 20 A (corriente nominal de 1000 V de CD, 20 A, corriente de interrupción de 30 kA).

Alternativo: R/C (JFGA.E335324)

BUSSMANN, modelo PV-20A10F (corriente nominal de 1000 V de CD, 20 A, corriente de interrupción de 50 000 A).

Secuencia de destellos de falla	Falla	Causas posibles	Acción correctiva
1	Baja carga del motor	Aire bloqueado en la bomba. Sobre bombeo o pozo seco. Bomba desgastada, eje o acoplamiento dañado; bomba o pantalla de la bomba bloqueada.	Espere a que se recupere el pozo y ocurra el arranque automático. (Consulte la descripción en la sección Baja carga [pozo seco]). Si el problema persiste, revise la bomba y el motor.
2	Sobrevoltaje	Cables de entrada mal conectados. Dimensionamiento incorrecto del módulo solar.	Asegúrese de que el cableado del módulo sea el correcto. Revise las conexiones en serie/en paralelo. Confirme que las clasificaciones de módulo estén dentro del rango de entrada del Photon™.
3	Bomba bloqueada	Motor o bomba desalineados. Bomba atascada con arena o sustancias abrasivas. Motor o bomba lenta.	La unidad tratará de liberar la bomba bloqueada. Si no tiene éxito, revise la bomba y el motor.
4	Disparo de flujo bajo	Interruptor de flujo mal conectado. Interruptor de flujo obstruido. Alimentación inadecuada para generar flujo. Motor cableado incorrectamente.	Revise que el terminal "INTERRUPTOR DE FLUJO" esté conectado correctamente al interruptor de flujo. Revise que el interruptor de flujo esté instalado adecuadamente en la tubería de descarga. Revise que el interruptor de flujo no esté obstruido. Revise que la tubería de descarga no esté bloqueada. Espere a contar con suficiente energía solar para bombear el agua adecuadamente. Revise que el motor esté cableado correctamente y que gire en la dirección correcta.
5	Circuito abierto	Conexión floja o abierta al motor. Motor o cable defectuosos.	Revise las conexiones del cable del motor. Si el problema persiste, revise el cable y el motor.
6	(a) En el arranque: Corto circuito (b) Durante el funcionamiento: Sobrecorriente	(a) Corto en las conexiones del motor en el terminal o dentro del cable del motor. (b) Residuos en la bomba.	(a) Revise las conexiones del motor en el terminal. (b) Revise la bomba. Si el problema persiste, revise el cable del motor y la bomba.
7	Sobrecalentamiento del controlador	Unidad bajo la luz directa del sol. Alta temperatura ambiente. Obstrucción en el flujo de aire.	Coloque la unidad a la sombra. Limpie cualquier residuo en las aletas del disipador térmico en la parte trasera del gabinete. Esta falla se restablece automáticamente cuando la temperatura regresa a un nivel seguro.
9	Error interno	El procesamiento interno del controlador ha encontrado un valor incorrecto.	Establezca un ciclo de la alimentación de entrada.*

Tabla 6: Código de falla/Solución de problemas

* "Establecer un ciclo de la alimentación de entrada" quiere decir desconectar la alimentación fotovoltaica (si se usa) al menos cinco minutos y, luego, volver a conectarla.

Especificaciones del controlador Fhoton™

Voltajes máximos absolutos de entrada

Corriente fotovoltaica, CD

581038501994-XXXXX
850 V, circuito abierto

NOTA: Conecte solo un módulo fotovoltaico solar a la entrada de CD del controlador Fhoton™. Este controlador es adecuado para su uso en un circuito con capacidad para suministrar una corriente simétrica no mayor a 5000 amperios RMS, un máximo de 850 V de CD.

N.º de modelo del controlador	581038501994-XXXXX
Salida	
Voltaje de salida, nominal	Hasta 460 V de CA, trifásico
Amperes máx. (RMS)	Hasta 19,9 A, cada fase
Frecuencia de salida	30-60 Hz
Máxima potencia, eficiencia	10,8 kW; 98 % de eficiencia (aprox.)
Voltajes máximos absolutos de entrada	
CD PV	850 V, circuito abierto
Fuente fotovoltaica	
Voltaje de entrada	* 200-850 V de CD
Entrada de amp., máx.	19,3 A CD, continua
Alimentación	Hasta 11,7 kW
Tamaño del controlador - Largo x Ancho x Profundidad	
Milímetros	400 x 324 x 233 mm
Pulgadas	15,75 X 12,76 X 9,17 pulg.
Condiciones de operación	
Rango de temperatura	-25 °C a 50 °C máx. -13 °F a 122 °F máx.
Rango de humedad relativa	0 a 100 % con condensación
Tipo de gabinete	Tipo 4/IP56
Altitud de funcionamiento	2000 m

Tabla 7: Especificaciones del controlador Fhoton™

* La corriente de 200 V de CD para los modelos 581038501994 no debe interpretarse como un voltaje de salida nominal adecuado del módulo fotovoltaico para ninguna instalación. Consulte las especificaciones del módulo fotovoltaico solar y el programa de dimensionamiento del sistema para ver un indicativo del voltaje adecuado para el módulo para obtener una capacidad de bombeo útil.

Diagrama eléctrico

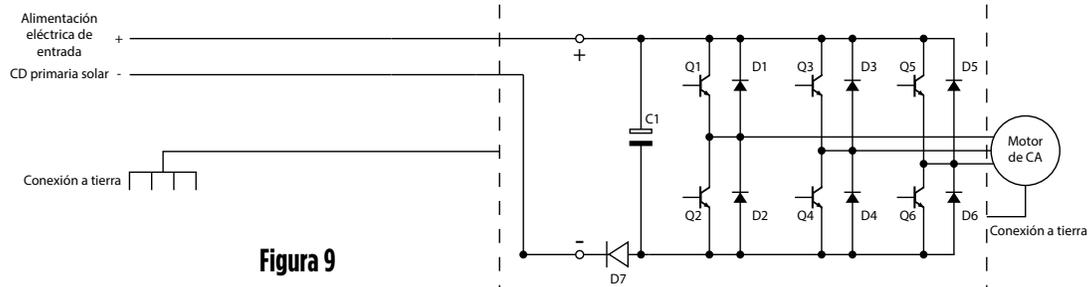


Figura 9

Configuraciones de cableado del panel solar

Paneles solares cableados en serie

Cuando los paneles solares se conectan en serie, el terminal positivo de un panel solar se conecta al terminal negativo del siguiente panel solar.

Cuando los paneles se conectan en serie:

- El voltaje se acumula (agrega) por cada panel en serie.
- La potencia se acumula (agrega) por cada panel en serie.
- La corriente (amperios) permanece igual a la de un único panel en la serie.

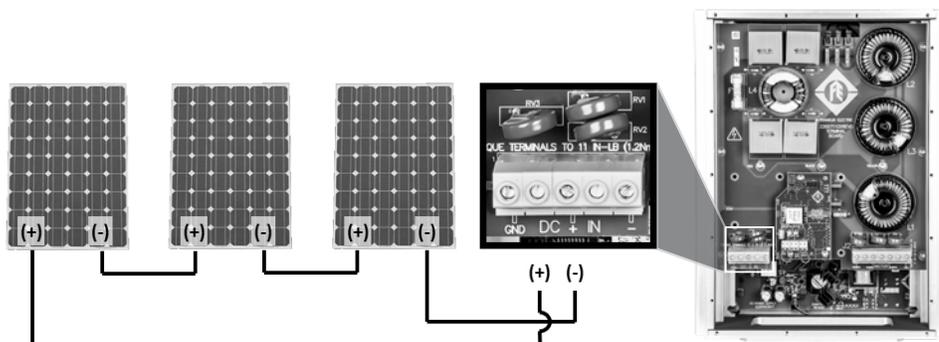


Figura 10

Paneles solares cableados en paralelo

Cuando los paneles solares se conectan en paralelo, el terminal positivo de un panel solar se conecta al terminal positivo del siguiente panel solar. De igual forma, los terminales negativos se conectan a los terminales negativos del siguiente panel solar.

Cuando los paneles se conectan en paralelo:

- El voltaje permanece igual al de un único panel en la conexión en paralelo.
- La potencia se acumula (agrega) por cada panel agregado.
- La corriente (amperios) se acumula (agrega) por cada panel cableado en paralelo.

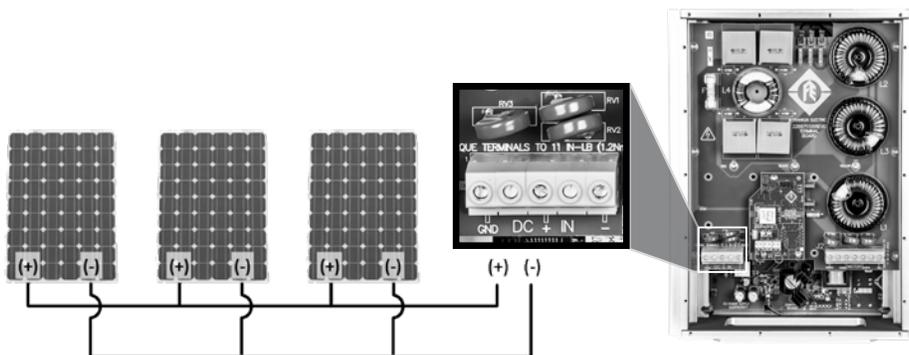


Figura 11

Paneles solares cableados en combinación

La conexión combinada en serie/paralelo requiere que al menos dos juegos (o cadenas) de paneles conectados en serie se conecten en paralelo.

Cuando los paneles se conectan en combinación:

- El voltaje se acumula (agrega) por cada panel en un único circuito en serie, pero no se acumula por las secuencias adicionales cableadas en paralelo.
- La potencia se acumula (agrega) por cada panel en una única secuencia en serie Y cada secuencia en un circuito paralelo (todos los paneles del módulo aportan a la potencia total).
- La corriente (amperios) permanece igual para paneles únicos en una serie, pero se acumula (agrega) por las secuencias adicionales cableadas en paralelo.

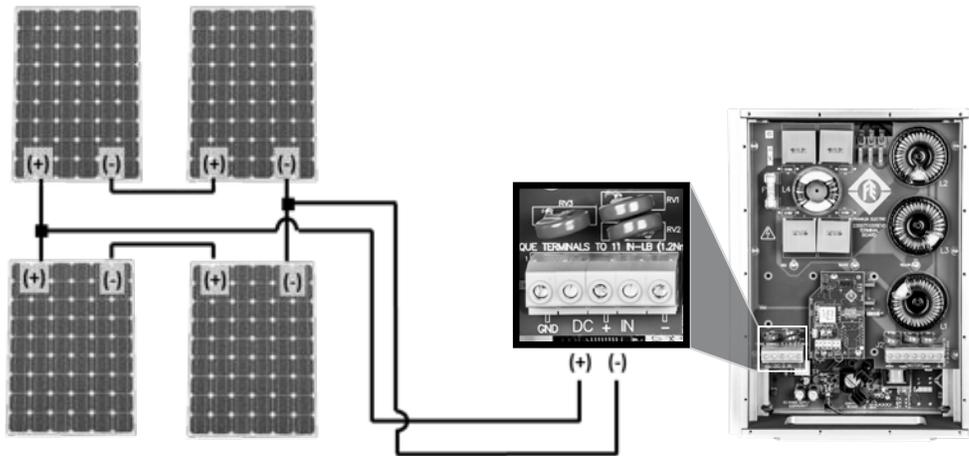


Figura 12

Dimensiones del controlador Fhoton™

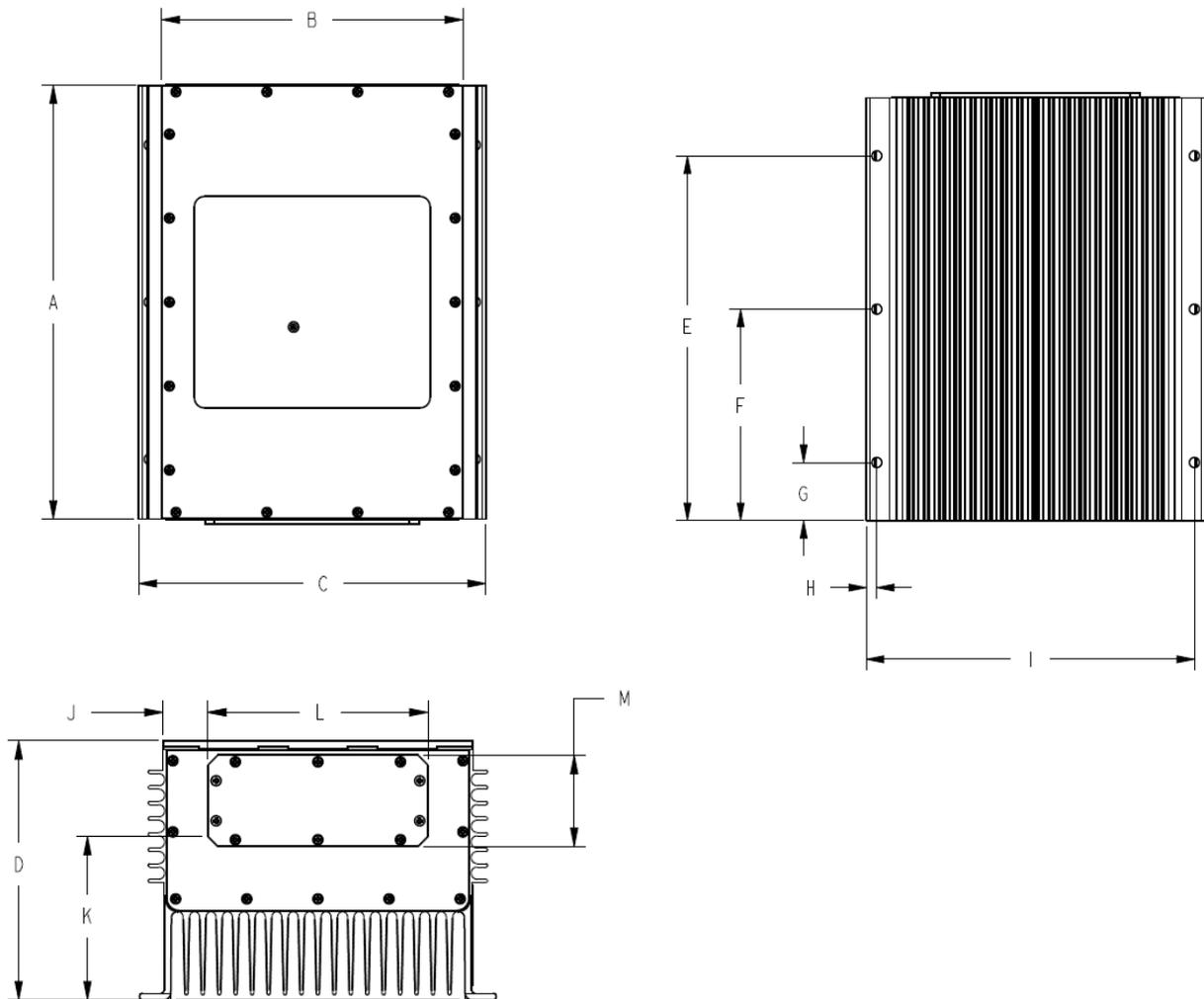


Figura 13: Dibujo lineal del controlador Fhoton™

Dimensión del controlador Fhoton™	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Pulgadas	15,75	11,06	12,76	9,17	13,58	7,87	2,17	0,39	12,36	1,59	5,79	7,87	3,22
Milímetros	400	281	324	233	345	200	55	10	314	40,5	147	200	82

NOTA: Todas las dimensiones son aproximadas.

Tabla 8: Dimensiones del controlador Fhoton™

Notas

Notas

Línea de atención al cliente de FE USA
1.800.348.2420



Franklin Electric

9255 Coverdale Road, Fort Wayne, IN 46809

Tel: 260.824.2900 Fax: 260.824.2909

www.franklinwater.com



Formulario 224478101

Rev. 001

08/18