

# FOT/T VDC 2000 REGULADOR PARA CALENTAR AGUA DIRECTAMENTE CON PANELES FOTVOLTAICOS (Fototermia)

**Modelo: FOT/T VDC 2000**

**SKU: 916200250**

## 1. NOTAS DE SEGURIDAD

- Por favor, lea estas instrucciones antes del primer uso.
- Todas las conexiones y cambios deben realizarse con la alimentación de suministro y tensión de los paneles desconectada.
- Proporcionar condiciones de trabajo adecuadas de acuerdo a las especificaciones del dispositivo, tales como: tensión de alimentación, temperatura, consumo máximo de corriente.
- La instalación y puesta en marcha del dispositivo requiere unos conocimientos adecuados, por tanto, sólo puede ser realizado por personal cualificado, después de leer el manual de instrucciones entero.
- Si el dispositivo se conecta incorrectamente puede dañarse.
- La responsabilidad de la correcta instalación recae en el instalador. Asegúrese de seguir todas las directrices y estándares aplicables en tu país.
- Las descargas electrostáticas pueden dañar el dispositivo. Se debe utilizar seguridad adecuada.
- Proteja la instalación de los rayos, y si es necesario desconectando el regulador de los paneles durante una tormenta.
- Si se realizan modificaciones, o intentos de reparación internos no autorizados provoca pérdida de garantía.
- El regulador debe estar absolutamente desconectado de los paneles si usted se marcha de casa por más de un día!!!
- El regulador debe estar equipadO con fusibles en los dos cables de paneles (esta opción ya viene configurada comprando el cuadro eléctrico 3 en 1). Debería ser posible desmontar los paneles rápidamente en caso de avería.

## 2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Controlador FOT/T VDC 2000 es un aparato electrónico que permite calentar agua con termos o calentadores estándar, con algoritmo de búsqueda del punto de máxima potencia MPPT de los paneles fotovoltaicos. El panel solar funciona a máxima potencia sólo con un voltaje óptimo. Conectar el calentador directamente en el panel fotovoltaico provoca una carga demasiado alta y, como resultado, una caída de voltaje. Con un reducido voltaje operativo, el panel produce incluso varias veces menos corriente que con un voltaje óptimo. El uso de un regulador de carga suprime este problema. Incluso en días nublados, será posible calentar el agua en la caldera. El regulador se complementa con un módulo de búfer que contiene condensadores, estranguladores y diodos, lo

que permite una mayor eficiencia (hasta un 30 %) y una reducción de las perturbaciones provocadas por la regulación PWM.

El regulador está equipado con un sensor de temperatura, que le permite detener el calentamiento de la caldera por encima de la temperatura establecida. El dispositivo ha estado equipado con una salida de relé adicional (libre de potencial), que permite avisar a los dispositivos externos de que se ha completado el calentamiento del agua (se ha alcanzado la temperatura configurada) o que se ha producido un error en el dispositivo. Esta salida le permite conectar dispositivos adicionales.

Controlador FOT/T con algoritmo de búsqueda del punto de máxima potencia MPPT de los paneles fotovoltaicos. Permite el suministro eléctrico de calderas eléctricas de ACS estándar desde paneles solares de forma directa (fototermia). El regulador está equipado con un sensor de temperatura, que le permite detener el calentamiento de la caldera por encima de la temperatura establecida. Es posible cambiar la temperatura establecida. El controlador muestra: Voltaje (V), Potencia (W) transferida al calentador, Temperatura del agua en la caldera. El regulador se puede apagar y encender (botones más (PLUS) y menos (MINUS).) El parpadeo del diodo OUT indica la transferencia de corriente al calentador.

El relé se activa en el momento en que existe la interrupción del calentamiento del termo. Se pueden utilizar para conectar dispositivos externos. El dispositivo está montado en un carril DIN TH35. El regulador FOT/T se entrega en una caja eléctrica en formato 3 en 1. Incorpora una entrada de los paneles fotovoltaicos con protección de fusibles (10A max) y salida a la resistencia con interruptor magneto térmico Vdc. El controlador dispone de protección térmica y de refrigeración activa en función de la temperatura del actuador y de la potencia.

Por motivos de seguridad, la parte de tensión está separada galvánicamente de la fuente de alimentación (incorporada comprando el cuadro entero). Dos modos de funcionamiento: Modo automático y Modo con posibilidad de configurar los umbrales de tensión de activación. Posibilidad de conectar un aerogenerador en vez de un panel fotovoltaico. Fabricado en la UE, tiene certificado CE.

## Modos de operación

El regulador tiene la capacidad de cambiar la forma de trabajar en el área entre el voltaje mínimo y máximo. Esta opción resulta especialmente útil para parques eólicos.

Modo I: Es completamente automático y comienza a funcionar tan pronto como se conecta. Cuando el voltaje de entrada excede el umbral de voltaje mínimo (botón MINUS), el controlador comienza a enviar corriente al calentador utilizando el algoritmo de búsqueda del punto de máxima potencia MPPT. Si el voltaje cae por debajo del valor mínimo, la búsqueda de MPPT se detiene y la corriente en el calentador deja de fluir. La configuración del valor mínimo permite calentar libremente el agua y, a su vez, cargar las baterías (con la activación del relé).

Modo II: Posibilidad de establecer los umbrales de tensión de activación (a partir de los cuales el valor PWM comienza a aumentar) y la tensión máxima (a partir de los cuales el ciclo de trabajo es del 100%), es decir, toda la energía de las células va directamente al calentador. Además, el uso de

este método permite mantener los paneles en el MPPT (punto de máxima potencia), siendo especialmente útil para parques eólicos. En este caso, evita una aceleración excesiva de la turbina y permite su libre arranque.

El regulador FOT/T VDC 2000 utiliza un factor de llenado tipo PWM, y en combinación con el buffer de carga como activo carga. Esto permite que los paneles funcionen en el punto MPPT, es decir, en el punto de potencia donde el rendimiento es mayor. El objetivo del regulador es proporcionar la carga adecuada a la resistencia. Ésta debe ser de un valor nominal adaptado a la potencia de los paneles y una tensión adecuada a la tensión MPPT de los paneles. Cuanto más similar las potencias de los paneles y la resistencia mejor.

¿La resistencia del calentador puede ser tensión CA o CC y qué potencia? Dado que la resistencia es el único parámetro que describe el calentador, puede utilizar un calentador de CA o CC. La potencia del calentador debe coincidir con los paneles fotovoltaicos. Si sus paneles fotovoltaicos tienen una potencia nominal de 140 Vcc 7,14 A 1000 W, un calentador de 140 V CC con 1000 W será el más adecuado. Pero también puede utilizar un calentador de 230 V CA o 110 V CA. Basta con ajustar la potencia del calentador a los paneles fotovoltaicos (o viceversa). En consecuencia, dado que la resistencia del calentador y la intensidad de la corriente son los únicos parámetros del calentador, es posible ajustar el calentador de 230 V para que funcione con paneles fotovoltaicos con un voltaje diferente usando la ley de Ohm .  $140 \text{ V} / 7,14 \text{ A} = 19,61 \text{ ohmios}$ . Nuestro calentador debe tener 19.61 Ohm. Para el calentador (resistencia) de 230V,  $P_{230} = U^2/R$ ;  $P = 230/19,61 = 2697\text{W}$ . Por tanto, podemos utilizar un calentador de CA de 230 V con una potencia de aproximadamente 2700 W y utilizar los paneles fotovoltaicos de 140 V 7,14A.

Los calentadores pueden tener dos resistencias independientes. Una puede usarse para calentar agua de paneles fotovoltaicos (fototermia) y la otra de red de 230V.

La idea del regulador es reducir la carga de los paneles en el caso de insolación suficiente, y que permita mantener los paneles dentro de punto de funcionamiento óptimo. El regulador en sí no es más que un relé SSR de apertura muy rápida y debe estar equipado con un módulo con condensadores (buffer de carga), gracias a lo cual los paneles se cargarán correctamente. Sin un amortiguador de carga (incorporado en el cuadro), el regulador funciona como un termostato normal que maximiza la carga cuando está encendido o se descarga completamente cuando está apagado. El búfer aumenta el rendimiento del sistema aproximadamente un 30%. El regulador también tiene una función termostato para evitar el sobrecalentamiento de la caldera.

El regulador para su correcto funcionamiento requiere una fuente de alimentación estabilizada con la tensión especificada en los parámetros dispositivos (12-14Vcc). Dentro del cuadro FOT/T se incorpora una fuente de alimentación entrada 230Vac y salida 11-14Vcc ajustable.

El regulador está equipado con una serie de elementos de seguridad, tales como:

-Refrigeración activa -ventilador- (activada en el caso de una temperatura de 37°C o potencia superior a 1900 W). Apagado del ventilador por debajo de los 35 grados o bajada de potencia por debajo de 1500W. Esta solución proporciona unas condiciones cómodas para el trabajo de los transistores, que garantiza una seguridad suficientemente alta.

-En caso de refrigeración insuficiente (por ejemplo, si el disipador de calor está sucio o dañado del ventilador), existe una protección adicional en forma de apagado de emergencia a 60°C del regulador, para proteger de daños por alta temperatura.

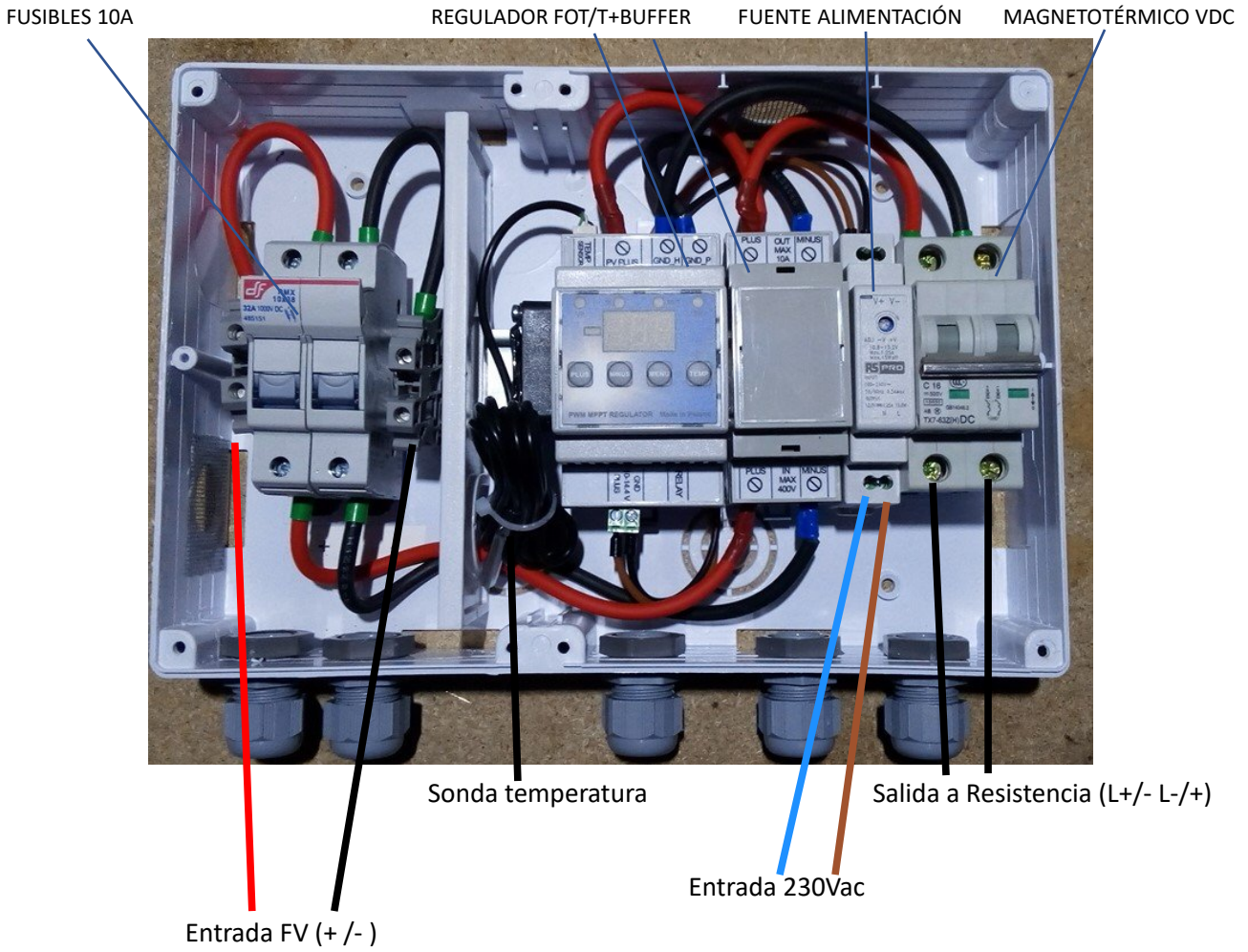
-El dispositivo también monitorea tensión de alimentación, y cuando es demasiado baja (insuficiente para la entrada de transistores en modo de saturación) activa el procedimiento para apagar los transistores. Esto evita el funcionamiento conductor activo y, por tanto, la exposición a liberación de demasiado calor que podría dañar los elementos ejecutivos.

El dispositivo ha estado equipado con una salida adicional relé (sin potencial) para notificar dispositivos externos cuando se haya completado el calentamiento del agua (alcanzado la temperatura de consigna) o entrar en el modo de emergencia (avería del actuador) ER.1. -Como características de seguridad adicionales se aplican al SSR que da tensión DC la posibilidad de paro de emergencia del calentamiento de agua en caso de avería de un elemento interno del regulador o de los transistores. Esta solución le ofrece una seguridad casi total en la planta de energía solar.

### **3. INSTALACIÓN Y CONEXIÓN**

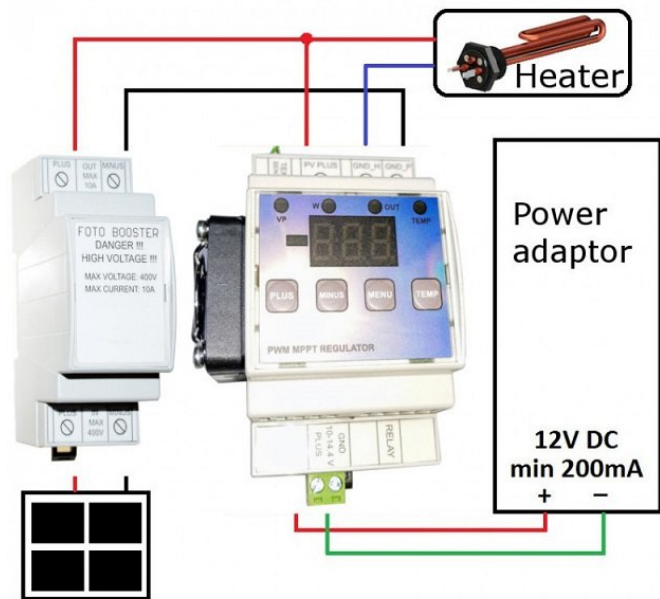
El dispositivo requiere una conexión adecuada para funcionar correctamente. El regulador ya viene instalado y cableado en una caja eléctrica de doble módulo. De este modo, basta con proceder a llevar los cables de los paneles fotovoltaicos, entrada 230Vac por la fuente de alimentación y la conexión de la resistencia, a la salida del interruptor magneto térmico VDC incorporado. La caja exterior incorpora dos orificios de ventilación pasiva para evitar el sobrecalentamiento del aparato. No se muestra la posibilidad de utilizar la salida RELAY adicional utilizada, por ejemplo, por desconexión de paneles (mediante relé SSR DC) en caso de fallo del regulador.

El controlador dentro de la caja, debe conectarse tal y como se muestra en la figura siguiente.



Si ha adquirido el regulador sólo, debe conectarlo de la siguiente manera:

Recuerda añadir las protecciones necesarias!!  
(fusibles, magnetotérmicos, Vdc, etc)



#### 4.CONFIGURACIÓN

La configuración consiste en establecer la tensión mínima de funcionamiento, y establecer la temperatura del agua en la caldera o termo.

-Cambiar el modo de funcionamiento: Se hace manteniendo pulsado el botón MENÚ hasta que los subtítulos cambian a visualización. Hay dos modalidades:

\*Modo 1 (Fn1): Es totalmente automático y empieza a funcionar en cuanto está conectada la tensión de entrada de los paneles FV y supera el umbral de tensión mínimo establecido por el botón MENOS. Si la tensión durante el ajuste cae por debajo de este valor, el regulador interrumpe la búsqueda MPPT y se desconecta de la resistencia. Establecer el valor mínimo le permite calentar libremente agua ya la vez la posibilidad de cargar batería (utilizando la salida relé).

\*MODE 2 (Fn2): Posibilidad de establecer unos umbrales de tensión de activación (a partir de los cuales comienza a aumentar valor PWM) y la tensión máxima (a partir del cual el ciclo de trabajo es igual al 100%), es decir, toda la energía de las células va directamente al calentador. Además, el uso de este método permite mantener los paneles en el punto MPPT (punto de máxima potencia), siendo especialmente útil para pequeños aerogeneradores. En ese caso, evita una aceleración excesiva de la turbina.

\*La configuración de la tensión mínima de funcionamiento (modo I) se hace manteniendo pulsado el botón MENOS (minus), cuando está configurado el modo de funcionamiento I, hasta que el estado cambie de visualización. Después configuramos la tensión mínima de funcionamiento que queda recordada después de unos segundos de inactividad. La configuración de la temperatura predeterminada de la caldera se realiza de la misma manera, es decir, pulse y mantenga pulsado el botón TEMP hasta que la pantalla cambie. A continuación, podemos configurar la temperatura establecida con una precisión de 1 grado. Después de varios segundos de inactividad, el dispositivo guarda la configuración y vuelve a la normalidad de funcionamiento. ADVERTENCIA!!! Los parámetros cambiados se guardan en la memoria no volátil y siguen activos. Reiniciando el dispositivo se borran los parámetros modificados y aparecen los valores de fábrica.

Durante el funcionamiento normal, la pantalla muestra los siguientes parámetros:

-LED PV está encendido, se muestra la tensión actual en los paneles,

-LED W en pantalla muestra la potencia actual suministrada al calentador.

-El diodo OUT parpadeante significa que el calentador está en modo de control activo. Si no hay luz led a out, indica que el calentador está apagado.

-LED TEMP muestra la temperatura actual de la caldera con una precisión de 0,1 grados.

El regulador está equipado con una función que permite apagarlo durante períodos cortos pulsando el botón MENOS (minus), se enciende con el botón MÁS (plus). Esta función es útil cuando queremos desconectar la central con fusibles y no queremos provocar un arco eléctrico en los contactos del fusible.

Si el controlador detecta una fluctuación en la tensión de alimentación durante 20 veces seguidas, se apagará en el modo OFF.

**RESTAURAR LA CONFIGURACIÓN DE FÁBRICA** Para restaurar la configuración de fábrica, debe mantener pulsado el botón MENU en el momento de encender el dispositivo. Se borrará toda la configuración de usuario.

## 5. DATOS TÉCNICOS

DATOS TÉCNICOS	FOT/T-VDC2000
Tensión panel fotovoltaico (PV)	10-400 Vdc (programable) aparece en pantalla
Potencia máxima resistencia	2000 W (26,45 Ohm)
Potencia máxima campo fotovoltaico	2000 Wp (Se puede visualizar pantalla)
Salida relé	1 (sin tensión)
Control temperatura (°C)	10-99 °C + Sonda temperatura 1,5m
Modo trabajo	Modo I: a cualquier tensión PV (opción PWM) o Modo II: Empieza a enviar potencia a partir de una tensión PV determinada (opción MPPT)
Refrigeración	Mediante ventilador incorporado. Consumo 0,08-0,23A
Tensión alimentación	11-14Vdc (incorpora fuente de alimentación 230Vac-12-Vdc)
Medidas (mm)	345 x 195 x 60

## 6. INFORMACIÓN DEL SERVICIO. Inscripciones de errores en pantalla

-Inscripción ER.0: Indica el paro de emergencia del controlador debido a un nivel demasiado bajo tensión de alimentación que podría dañar el transistor que controla el calentador.

-ER.1: Indica transistor de control defectuoso, desconecte inmediatamente el regulador de la tensión PV y Vac y envíelo al servicio técnico. ¡Si el calentador está encendido cuando se muestra este error se alimenta constantemente desde los paneles y el regulador no es capaz de apagarlo!. Dejar el regulador con ese error puede provocar su fusión, e incluso fuego.

ADVERTENCIA!!! Si el regulador no empieza a funcionar después de conectarlo o transfiere muy poca potencia debe comprobarse que la tensión mínima no esté configurada demasiado alta.

## **7. CONDICIONES DE GARANTÍA**

La empresa ofrece una garantía de 24 meses para el controlador MPPT por calentador alimentado por placas fotovoltaicas. La garantía no cubre daños causados por uso inadecuado, desgaste o cambios no autorizados. Si el producto no funciona según las instrucciones, se reparará o sustituirá en un plazo de 14 días hábiles (sin contabilizar días de transporte), para un funcionamiento totalmente funcional, siempre que el dispositivo se entregue a Hidric, si con transporte de ida y vuelta a cargo del cliente. Hidric, si no se hace responsable de los daños causados por uso inadecuado del producto o a consecuencia de accidentes aleatorios, tales como rayos, inundaciones, incendios, etc. Hidric, si podrá retirar los dispositivos en casos especiales de incumplimiento de las instrucciones de uso, y no aceptación de las condiciones de garantía por parte del usuario. La garantía SÓLO es válida en los países UE. El símbolo CE en el dispositivo significa que el dispositivo cumple Directiva de compatibilidad electromagnética EMC 2004/108/WE (Directiva de compatibilidad electromagnética).

Este aparato una vez terminada su vida útil debe entregarse a centros de reciclaje designados. El regulador FOT/T VDC 2000 y FOT/T VDC3000 estan fabricados íntegramente en la Unión Europea.

Hidric Online, sl

nº IVA/VAT: ESB63984223

Versión 2: abril 2022

correo-e: [saloria@hidric.com](mailto:saloria@hidric.com)

tel: 0034-656 855 411