

CONVERTIDOR DC/DC PARA BOMBEO DIRECTO SOLAR PM5 12/24V

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

El equipo electrónico de bombeo directo de agua mediante energía solar PM5 de ATERSA, hace posible el acoplamiento directo de un generador fotovoltaico con un motor de corriente continua para instalaciones domésticas de bombeo de agua que no precisen potencias superiores a los 200W (equipos náuticos, caravanas, aguas subterráneas, etc..).

El PM5 dispone de un circuito de control que trabaja de modo similar a un convertidor DC/DC, transfiriendo la energía de entrada del panel hacia el motor, regulando la tensión e intensidad de salida suministradas, para que permanezcan dentro del margen adecuado para el motor.

El efecto global obtenido mediante este modo de funcionamiento es directo: a mayor energía de entrada de panel, mayor energía suministrada al motor y, por tanto, mayor caudal de agua, para una altura determinada.

2. LA INSTALACIÓN DE BOMBEO

2.1 LABOMBAHIDRÁULICA

Toda instalación de bombeo de agua requiere de un elemento capaz de suministrar la energía necesaria al agua para producir su impulsión. Este elemento es la bomba hidráulica.

Para las aplicaciones típicas de bombeo doméstico, se trabaja con bombas volumétricas, las cuales realizan el desplazamiento del agua en compartimentos cerrados, lo que permite su funcionamiento prácticamente a cualquier

régimen de giro. Podemos encontrar en el mercado diferentes diseños de este tipo de bombas: de membrana, de paletas, de pistón, de tornillo, etc...

Las principales características de este tipo de bombas son las siguientes:

- Permiten realizar la impulsión prácticamente desde el inicio del giro del eje de la bomba.
- Su rendimiento se mantiene en un rango de velocidades muy amplio.
- El ajuste de sus componentes constructivos provoca desgaste lo que hace necesario realizar un mantenimiento.

2.2 EL MOTOR ELÉCTRICO

Para realizar el accionamiento del eje de la bomba se emplea un motor eléctrico de corriente continua. Las bombas sumergibles llevan en un mismo bloque el impulsor hidráulico y el motor, de este modo, la propia agua del pozo sirve como elemento refrigerante de la bomba.

A medida que varíe la velocidad del eje de la bomba, variará el caudal obtenido. Para modificar esta velocidad en el motor de corriente continua, se realiza una regulación de su potencia de funcionamiento, lo cual se consigue trabajando con valores de tensión e intensidad variables. Para las aplicaciones de bombeo directo se emplean generalmente motores de 12 o 24 Vcc de una potencia máxima del orden de los 200W.

3. SONDAS DE NIVEL

El PM5 dispone de terminales de entrada para la conexión de una sonda de nivel para el depósito y de una sonda de nivel para el pozo. Se pueden emplear sondas comerciales que dispongan de un contacto libre de potencial, o bien se pueden utilizar sencillamente un par de conductores para cada sonda. El PM5 hace pasar una mínima corriente (del orden de 1µA) entre los terminales de la sonda y es capaz de detectar así la conductividad eléctrica de los conductores a través del agua. De este modo, únicamente con el empleo de dos conductores, el PM5 puede detectar el nivel del agua.

Al emplear conductores en contacto directo con el agua, se produce un efecto galvánico que puede deteriorar los contactos sumergidos. Para minimizar este efecto galvánico se recomienda el empleo de sensores de acero inoxidable, así como invertir la conexión de las sondas en el equipo con una periodicidad no superior a los dos meses. En todos los casos se deben revisar de forma periódica los contactos de los conductores.

3.1 SONDA DE NIVEL DEL POZO

Esta sonda permite limitar el descenso de nivel del agua en el pozo donde se encuentra la bomba, de este modo se impide el funcionamiento en seco y protege frente a descebados de la bomba. Se puede emplear una sonda comercial que disponga de un contacto libre de potencial de salida, o bien dos conductores.

Cuando el nivel de agua del pozo sea el adecuado para que la

Los motores eléctricos de corriente continua precisan de mantenimiento, ya que cada cierto tiempo es necesario revisar el estado de las escobillas y el colector para limpiar las delgas de impurezas o, depende de la hora, para sustituir el motor. Este dato es importante a la hora de mantener el correcto funcionamiento de la instalación.

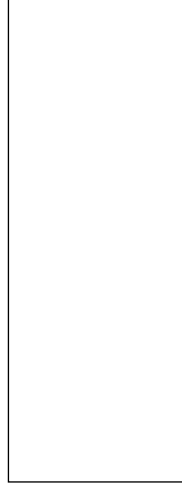
2.3 EL CAMPO FOTOVOLTAICO

El campo fotovoltaico es el generador de energía de la instalación. La potencia que se genera en cada instante en el campo fotovoltaico es directamente proporcional a la radiación solar existente. Los módulos suministran una tensión e intensidad de corriente continua. Al amanecer, y a medida que va en aumento la radiación, aumentará la potencia suministrada por el panel: la tensión de los paneles se mantiene prácticamente estable y el aumento de la potencia se traducirá en un incremento paulatino de la intensidad del panel.

2.4 EL CIRCUITO DE CONTROL

El circuito de control del PM5 trabaja de modo similar a un convertidor DC/DC. A partir de una tensión de entrada de corriente continua, mediante una modulación de tipo PWM se consigue una tensión de salida de corriente continua adecuada para el motor de la bomba. El control del PM5 ajusta la potencia de salida hacia el motor de la bomba, elevando o reduciendo la tensión según la potencia de panel aumente o disminuya respectivamente. El circuito de control ajusta el punto de funcionamiento del panel de modo que se

DISTRIBUIDOR



MADRID 28045
C/ Embajadores, 187-3º
tel. +34 915 178 580
tel. +34 915 178 452
fax. +34 914 747 467

CATARROJA (VALENCIA) 46470
Polígono Industrial
Camí del Bony, 14
tel. +34 961 278 200
fax. +34 961 267 300
e-mail: atersa@atersa.com

CÓRDOBA 14007
C/ Escritor Rafael Pavón, 3
tel. +34 957 283 585
fax. +34 957 265 308

(www.atersa.com)



bomba trabaje correctamente, el contacto debe permanecer cerrado o en el caso de emplear conductores, los contactos deben estar sumergidos en el agua. El led de protección de nivel del pozo permanece iluminado indicando así funcionamiento normal.

Cuando el nivel de agua del pozo no sea suficiente para garantizar que la bomba aspire únicamente agua, el contacto de la sonda debe abrirse o en el caso de emplear conductores, alguno de los dos conductores debe quedarse fuera del agua. Al detectarse este estado, se produce el paro del motor de la bomba, además, se apagará el led de protección de nivel del pozo.

En el caso de que la instalación no disponga de sonda, es necesario realizar un puente en los terminales de entrada de este sensor.

3.2 SONDA DE NIVEL DEL DEPÓSITO

Esta sonda permite limitar el llenado de un depósito acumulador, para evitar que el agua rebose. Se puede emplear una sonda comercial que disponga de un contacto libre de potencial de salida, o bien dos conductores.

Cuando el nivel del depósito esté por debajo del límite máximo, el contacto debe permanecer abierto, o en el caso de dos conductores, al menos uno de ellos no debe estar en contacto con el agua. El led de protección de nivel del depósito permanecerá apagado.

Cuando el nivel de agua del depósito alcance el límite

máximo, el contacto de la sonda debe cerrarse, o en el caso de emplear dos conductores, ambos deben estar sumergidos en el agua. Al detectarse este estado, se produce el paro del motor de la bomba y se ilumina el *led de protección de nivel del depósito*.

4. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

4.1 UBICACIÓN

Temperatura ambiente máxima menor de 45°C

Protegido frente a la luz directa del sol

Protegido de la lluvia

Lugar con ventilación

Lugar seco, sin humedad que pueda producir condensaciones

4.2 SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

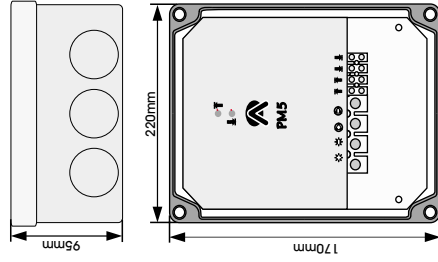
La sección de los conductores es importante para evitar posibles caídas de tensión que pueden provocar un mal funcionamiento del sistema. Como referencia, no se debe admitir una caída superior a un 3% de la tensión nominal en condiciones de intensidad máxima. Para calcular la sección necesaria en mm² se puede emplear la siguiente expresión:

$$Sección = \frac{2 \cdot L \cdot I_{max}}{56 \cdot c}$$

L : Longitud de la línea (m)
I_{max}: Intensidad máxima (A)
C : Máxima caída de tensión (V)

La intensidad de salida hacia el motor del PM5 puede ser tres veces mayor que la intensidad de entrada del generador fotovoltaico, por lo que se aconseja ubicar el equipo lo más próximo posible a la bomba para evitar caídas de tensión en la línea PM5-Bomba.

5.3 DIMENSIONES DEL EQUIPO



Se puede emplear como referencia rápida la siguiente tabla en la que se relaciona la distancia y la sección en mm² necesaria para cada línea:

	10m	20m	30m	40m	70m
Panel-PM5 12V	4	6	10	16	25
Panel-PM5 12V-Motor	6	10	16	25	35
Panel-PM5 24V	2.5	4	6	10	16
PM5 24V-Motor	4	6	10	16	25

4.3 FIJACIÓN DE LA BOMBA

Seguir las indicaciones del fabricante respecto de la instalación y funcionamiento de la bomba. En todo caso, nunca suspender la bomba utilizando los cables de conexión o la tubería de impulsión. Generalmente, la bomba dispondrá de un anclaje en su parte superior para realizar la instalación de un cable inoxidable que permita su fijación.

4.4 SONDAS DE NIVEL

Se recomienda instalar la sonda de nivel mínimo en la parte superior de la bomba, justo a la salida de los cables de potencia. La sonda de nivel máximo del depósito colocarla de modo que detecte el nivel con tiempo suficiente para evitar el rebosado del depósito.

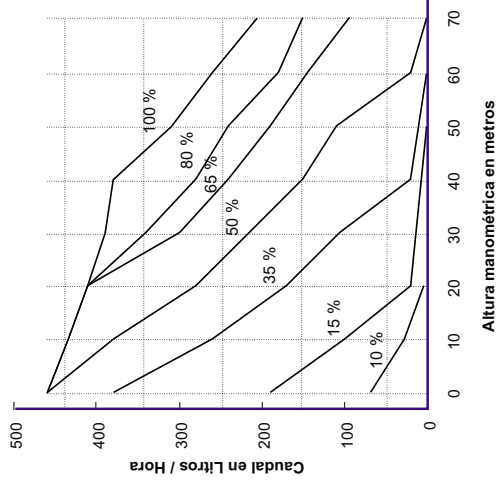
4.5 PUESTA EN MARCHA

Seguir el siguiente procedimiento para realizar la puesta en marcha del equipo:

1. Sumergir en agua la sonda de nivel del pozo (o poner en cortocircuito) y colocar en circuito abierto la sonda del depósito.
2. Conectar el motor de la bomba a los terminales de + y - de MOTOR, respetando la polaridad indicada.

5.4 RELACIÓN CAUDAL/PRESIÓN-RADIACIÓN SOLAR

El siguiente gráfico permite obtener el caudal en función de la radiación solar y de la altura manométrica de la instalación para una bomba Shurflo modelo 9300:

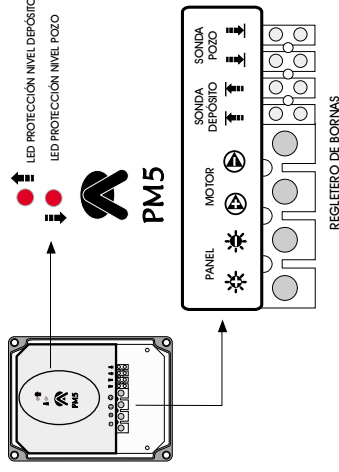


3. Conectar el generador fotovoltaico a los terminales de + y - de PANEL, respetando la polaridad indicada.

4. Si la radiación solar es suficiente, la bomba debe ponerse en funcionamiento y el *led de protección de nivel del pozo* debe permanecer iluminado.

5. Realizar una prueba de verificación de las sondas, simulando la situación de nivel mínimo del pozo y nivel máximo del depósito. Comprobar que la bomba se para y que los leds del PM5 indican el estado de las sondas correctamente. Volver a colocar las sondas en su lugar adecuado y comprobar que la bomba arranca de nuevo.

4.6 INDICADORES DEL EQUIPO



5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

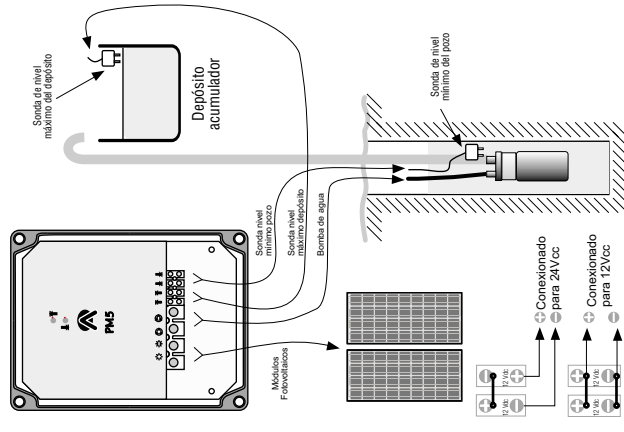
5.1 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

	PM5 12V	PM5 24V
Potencia máx. pico panel	140W	175W
Tensión punto máx. potencia panel	16V	32V
Tensión nominal	12V	24V
Potencia máxima a motor	128W	160W
Sondas de nivel	2	2

5.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Material de la caja	Polycarbonato
Grado de protección	IP-55
Dimensiones	220x170x95 mm
Peso	1.3 Kg
Preseaestopas	Se incluyen 3 PG13

6. DIAGRAMA DE INSTALACIÓN



5.5 RADIACIÓN MÍNIMA DE ARRANQUE

En el siguiente gráfico se puede obtener la diferencia entre la radiación mínima de arranque que es necesario alcanzar en un generador fotovoltaico que dispone de PM5 comparado con la conexión directa del panel al motor sin el PM5. Se considera que la potencia de panel instalada es similar a la potencia de la bomba.

