

# Bornay

## WIND+

### Regulador de carga MPPT MPPT Charge controller

**Manual**

Versión 3 – 05.2023



ESP

ENG

# Índice

---

Índice	2
Introducción	3
Instrucciones de seguridad	3
Descripción del sistema	4
Instalación Regulador MPPT	9
Funcionamiento del regulador MPPT	12
Comunicaciones y Monitorización	16
Como conectarse a la red wifi	16
Web server	17
Comunicación vía TCP-IP	21
Tipos de datos y su lectura	21
Direcciones de modbus	22
Preguntas Frecuentes	25
Solución de problemas	26
Especificaciones técnicas	29
Anexos	30

# Introducción

---

En este manual se explica la instalación manipulación y funcionamiento del controlador de los aerogeneradores.

El regulador MPPT Bornay ha sido diseñado exclusivamente para funcionar con los aerogeneradores Bornay Wind +.

El regulador Bornay Wind+ se encarga de controlar el aerogenerador y la energía que produce para cargar el banco de baterías al que se conecte.

El regulador MPPT está diseñado para utilizarse en sistemas de 12V, 24V o 48V.

Este manual es único para los controladores de los aerogeneradores Bornay.

Este manual es complementario al manual del aerogenerador.

Ambos manuales se deben leer y entender perfectamente antes de poner en marcha la instalación.

Ante cualquier duda o consulta, póngase en contacto con su distribuidor.

# Instrucciones de seguridad

---

Este manual contiene instrucciones importantes para la instalación, manipulación y puesta en marcha del regulador MPPT Wind+.

Es necesario leer atentamente este manual y tenerlo a mano siempre que sea necesario.

## Aspectos generales

La instalación del sistema, así como las intervenciones detalladas en este manual sólo pueden ser realizadas por personal cualificado.

Es obligatorio cumplir toda la legislación aplicable en materia de seguridad para el trabajo eléctrico. Existe peligro de descarga eléctrica.

El cumplimiento de las instrucciones de seguridad expuestas en este manual o de la legislación sugerida no exime del cumplimiento de otras normas específicas de la instalación, el lugar, el país u otras circunstancias que afecten al sistema.

La apertura de la caja no implica la ausencia de tensión en su interior.

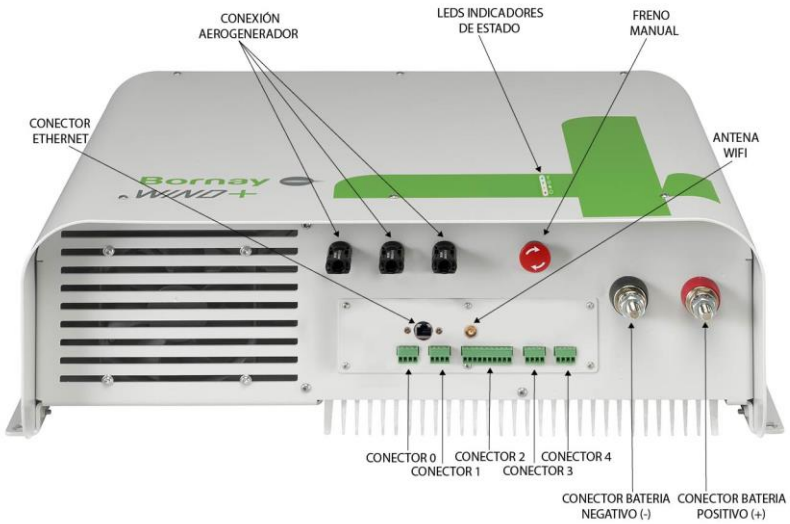
Existe peligro de descarga eléctrica incluso después de desconectar el equipo de la red, del aerogenerador o de cualquier otra de sus conexiones.

Es obligatorio leer y entender el manual por completo antes de comenzar a manipular, instalar u operar el equipo.

# Descripción del sistema

El regulador posee varias conexiones que podemos diferenciar entre conexiones de potencia y conexiones auxiliares.

A continuación, se muestra una imagen del regulador con todos sus puntos más importantes.



## Conexiones de potencia

- **Conector para el aerogenerador:** existen 3 conectores MC4 para el aerogenerador. En este punto no importa la polaridad.
- **Conector de batería:** estos conectores son los que dan paso a la potencia hacia la batería.

El equipo posee un pulsador para detener el aerogenerador. Este pulsador tiene forma de seta de emergencia. Una vez pulsado, para desbloquearlo hay que hacerlo girando lo media vuelta en sentido horario.

- Este freno es un freno electrónico, por lo que necesita energía para funcionar. Por este motivo NO es conveniente desconectar la energía del equipo (baterías) en un día ventoso ya sea el controlador se autoalimente, si el viento es muy fuerte será complicado parar la máquina.



Es muy importante respetar la polaridad en las conexiones de la batería. En caso de conectar mal la polaridad, un fusible interno se romperá y tendrá que ser sustituido por personal cualificado autorizado. Si el cortocircuito es continuo, superior a 1m, el equipo puede sufrir algún daño interno y deberá ser revisado por el fabricante.

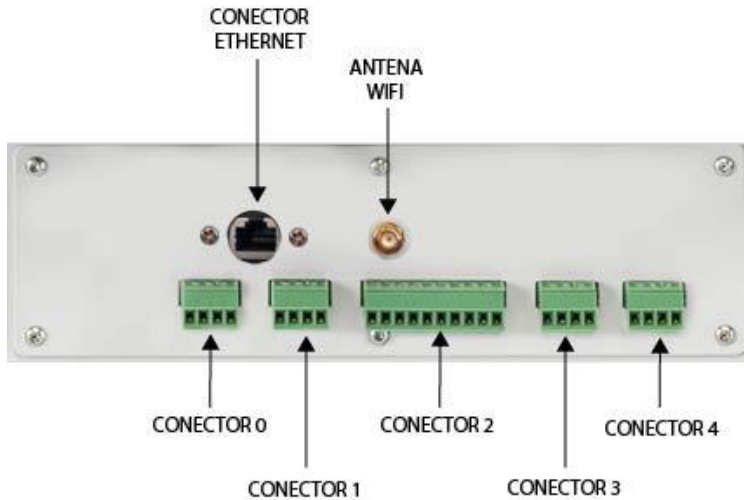
## Conexiones auxiliares

Existen 5 conectores. Cada conector tiene una utilidad específica:

- **Conector 0:** conexión de salida de frecuencia para inversores de conexión a red. Este conector NO se utiliza en el regulador de carga MPPT.
- **Conector 1:** es un conector dedicado para la comunicación RS232. Para poder usarlo es necesario cambiar la configuración del equipo.
- **Conector 2:** este conector tiene varias funciones. De izquierda a derecha las conexiones son:
  - Anemómetro: esta conexión es para poder monitorizar la velocidad del viento. En algunas configuraciones esta conexión es imprescindible. Se usarán los pines 1 y 2 de este conector para conectar el anemómetro. En este caso no importa la polaridad.
  - Freno externo: Se usarán los pines 5 y 7 de este conector. Estos pines solo se pueden conectar mediante un relé o similar que proporcione una señal libre de potencial. Mediante esta señal se puede frenar externamente el aerogenerador. Hace la misma función que el frenado mediante el pulsador de emergencia.
  - NO, COM, GND: esta salida es un Relé libre de potencial.
- **Conector 3:** este conector tiene 2 funciones:
  - Pin 1: NC (No Conectado).
  - Pin 2: GND.
  - Pin 3: RS485B (Negativo).
  - Pin 4: RS485B (Positivo).

- **Conector 4:** este conector tiene 2 funciones:
  - o Pin 1: NC (No Conectado).
  - o Pin 2: GND.
  - o Pin 3: RS485B (Negativo).
  - o Pin 4: RS485B (Positivo).
  
- **Conector ethernet**
  - o Conector para conectar un cable de Ethernet a un router. De este modo el equipo tendrá conexión con el servidor.
  
- **Antena wifi**
  - o Antena para la comunicación vía Wifi.

A continuación, se añade imagen de los conectores:





# Instalación Regulador MPPT

---



Es imprescindible seguir estas instrucciones completamente en el proceso de la instalación de los equipos. Cualquier instalación que no cumpla con estos requisitos no reunirá las condiciones necesarias para cubrir el equipo en garantía en caso de una avería.

La instalación de los equipos se debe hacer únicamente por personal especializado.

**El regulador está totalmente aislado.** Esto significa que hay aislamiento entre los polos positivo y negativo, los terminales del aerogenerador y el chasis. No existe ningún tipo de conexión entre ninguno de estos puntos. Por lo que los polos positivo y negativo de continua (de las baterías) deben ser totalmente aislados de las fases de entrada del aerogenerador, de la tierra de la instalación, fase y neutro de inversores, etc. En resumen, deben ser polos totalmente aislados.

Si se monta algún tipo de embarrado hay que respetar que las secciones sean las adecuadas y no poner equipos en cascada. Es recomendable instalar el regulador directo a baterías. **Para la selección del cableado hay que respetar las tablas de secciones en el anexo Secciones y Cableado.** Si se quiere instalar un embarrado se debe respetar la sección de cada uno de los equipos para calcular la sección total de dicho embarrado.

**La instalación debe tener una buena instalación de tierra.** El chasis del regulador se debe conectar a esa misma tierra para ponerlo al mismo potencial que inversores y demás equipos.

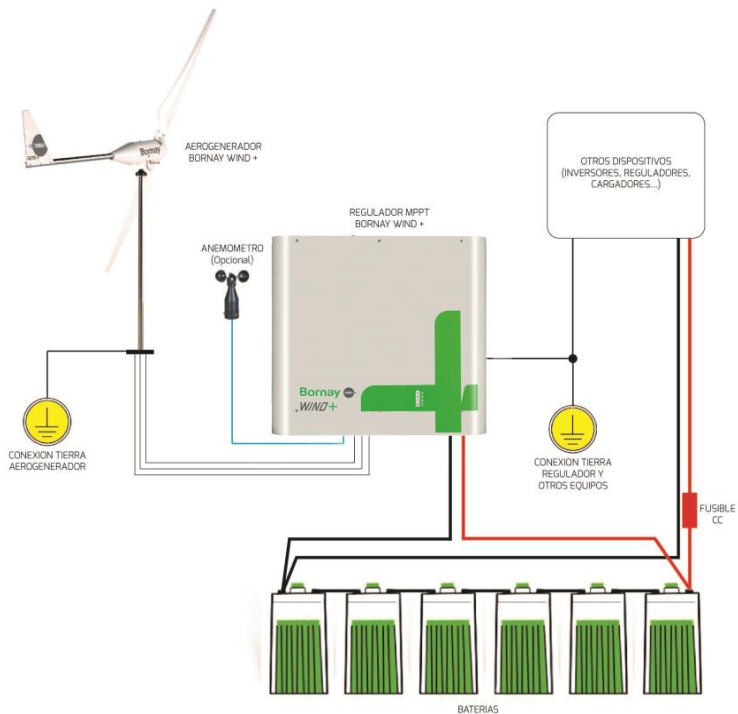
Si existe generador de combustible en la instalación, la tierra de este no es necesario que este al mismo punto que el regulador Wind +, es incluso recomendable que sea distinto.



El aerogenerador se debe conectar siempre al regulador estando parado. NO se puede conectar el regulador con el aerogenerador en funcionamiento ya que puede provocar sobretensiones y por tanto daños al equipo.

## Baterías de Plomo

El esquema que se debe seguir para la instalación es el siguiente:

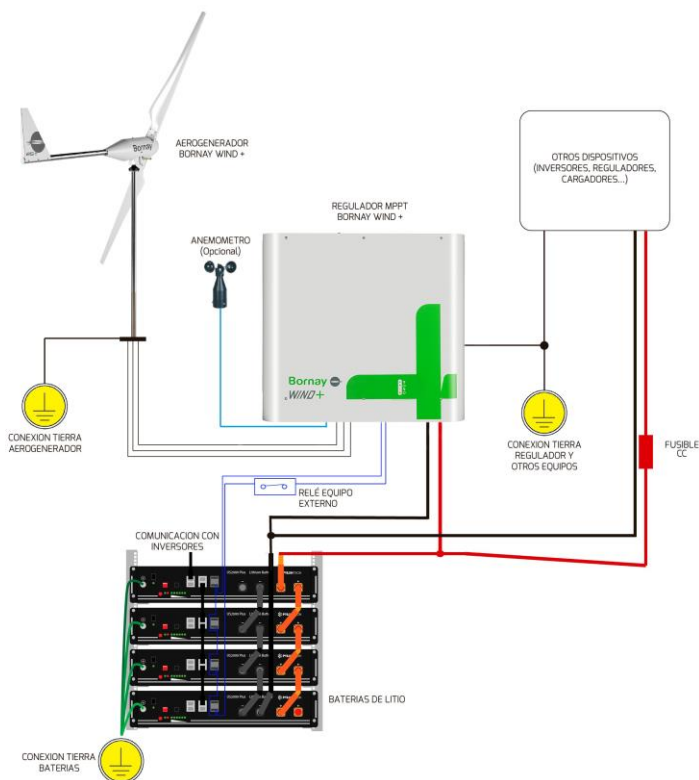


**Nota: La conexión de tierra puede ser distinta del aerogenerador y del regulador, pero ambos deben tener una buena instalación a tierra. En caso contrario pueden aparecer tensiones residuales perjudiciales para los equipos.**

## Baterías de Lito

Las baterías de litio son un tipo de baterías que necesitan una instalación especial. Se debe programar el equipo para trabajar con este tipo de batería y se debe hacer la instalación para que, ante cualquier error de la batería, el regulador lo detecte y frene el aerogenerador.

A continuación, se detallan los esquemas a seguir:



**El firmware debe ser 4.16 o superior y el hardware debe haberse actualizado para funcionar con litio**

# Funcionamiento del regulador MPPT

---

El funcionamiento del regulador es muy sencillo.

El equipo toma la energía alterna trifásica del aerogenerador y la transforma en corriente continua, apta para la carga de baterías. Al mismo tiempo, se encarga de controlar continuamente la velocidad de giro del aerogenerador, evitando en todo momento que se des controle.

Para poder controlar las revoluciones del aerogenerador, el regulador incorpora unas resistencias de frenado en su interior por las que deriva energía en el caso de ser necesario.

El equipo tiene una entrada única de tipo alterna trifásica y una salida en corriente continua.

El regulador incorpora un sistema de control automático que mantiene siempre el aerogenerador en situación de control. El aerogenerador se mantendrá trabajando en situación MPPT siempre que sea posible.

El regulador detendrá completamente el aerogenerador si se cumple alguna de las siguientes situaciones:

- Pulsación del paro de emergencia físico del regulador (Pulsador Rojo)
- Activación del freno por batería cargada.
- Activación del freno desde la página web

El regulador mantendrá en unas revoluciones seguras el aerogenerador si se cumple alguna de las siguientes situaciones:

- Revoluciones máximas excedidas.
- Viento elevado (desactivado por MODBUS de manera predeterminada).
- Detección de cualquier posible error detectado:
  - o Temperatura interna excedida.
  - o Exceso de corriente.
  - o Exceso de voltaje.

El equipo viene preconfigurado de fábrica. **Hay que revisar que las instrucciones que se han dado para la pre-programación de fábrica corresponden con los requisitos de la instalación real.**

Si necesita acceder a los parámetros de configuración, póngase en contacto con su distribuidor. Estos ajustes deben ser realizados, únicamente, por personal autorizado.

## Indicadores Led





















El equipo consta de unos indicadores leds para informar sobre el estado del sistema. Las funciones son las siguientes:


- **Azul: Conexión a internet**, parpadea cada segundo, siempre y cuando el equipo este alimentado y el equipo tenga conexión a internet.

En caso de led fijo, bien sea apagado o encendido, revisar el cableado de ethernet.

**Nota:** En las puestas en marcha esperar 1 minuto desde la conexión a las baterías, en caso de no encender aun teniendo el equipo conectado a internet desconectar muy brevemente la alimentación del regulador y volverla a conectar.

- **Verde: Alimentación del regulador**, Una vez alimentado el equipo, se encenderá este piloto fijo.
- **Naranja: Potencia que está siendo generada por el regulador**, A partir de un 5% de la potencia de trabajo nominal se encenderá este led regulando la intensidad luminosa dependiendo de la potencia que esté siendo generada.
- **Rojo / Freno**, Este piloto muestra el porcentaje de freno que está aplicando el regulador también regulando la intensidad luminosa. En el caso de presionar el pulsador de paro de emergencia, el piloto lucirá con la máxima intensidad ya que el freno estará al 100%.

MODO FUNCIONAMIENTO	LED AZUL	LED VERDE	LED NARANJA	LED ROJO
Conexión a Internet				
Alimentación Regulador				
Potencia Generada por Regulador				
Freno				
Revisar cableado ethernet				

Símbolo	Significado
	Apagado
	Parpadeo
	Encendido

## Comunicaciones y Monitorización

---

El equipo cuenta con varias opciones de comunicación con el exterior.

Actualmente se tienen implementados los siguientes periféricos:

- Puerto Ethernet
- Antena wifi
- 1 puerto de comunicaciones RS485.

## Como conectarse a la red wifi

---

Para poder conectar el equipo mediante red wifi: tiene que generar una red wifi desde un teléfono móvil. La red debe tener las siguientes propiedades:

**Nombre SSID:** bornay

**Contraseña:** bornay1234

**Tipo de autenticación:** WPA2

Haciendo esto, el equipo se conectará a esa red automáticamente (comenzará a parpadear el led de color azul) y desde Bornay tendremos acceso al equipo. De este modo el personal de Bornay podrá conectar el equipo a la red wifi que el cliente proporcione. Y dejar de ese modo el equipo conectado a la red wifi del lugar.

Si tiene cualquier duda o problema en hacer esto, puede contactar con Bornay.



## Web server

---

A partir de la versión de Firmware 4.18 el equipo incorpora un sistema de monitorización interno.

Para acceder a los datos en tiempo real del aerogenerador a través del web server será necesario un programa de escaneados de dirección IP, con este programa se obtendrá la IP del regulador de nombre: Bornay.

**Nota:** Esta monitorización funciona de manera local, para poder acceder o escanear es necesario estar en todo momento conectado a la misma red de internet, bien sea por wifi o por ethernet.

Una vez obtenido la IP se podrá acceder a la monitorización poniendo la IP directamente sobre la barra superior del buscador. Esto puede visualizarse de manera local con cualquier equipo que soporte una interfaz web (teléfono móvil, ordenador, Tablet, etc.)

La interfaz dispone de los siguientes widgets:

- Desplegable superior central donde se muestra el numero de serie y modelo del aerogenerador
- Desplegable superior derecho para elegir el idioma
- Menú de pestañas (Monitorización y Gráfica)

## Monitorización

- **Potencia:** Potencia generada por el aerogenerador a la salida del regulador
- **Tensión de batería**
- **Velocidad del viento:** Velocidad del viento en caso de tener anemómetro
- **Energía generada hoy:** Sumatorio de KW generados desde las 00:00 hasta la hora actual. El sumatorio se actualiza cada hora.
- **T° Disipador:** temperatura de las aletas de aluminio en la parte posterior del equipo.
- **Corriente batería:** Corriente a la salida del regulador.
- **Velocidad angular:** Velocidad a la que está girando el rotor.
- **Freno:** Porcentaje al que se está frenando el regulador.
- **T° Caja:** temperatura de las resistencias encargadas de frenar el aerogenerador.
- **Estado:** Es el estado en el que se encuentra el molino.



## Gráfica

En la gráfica se muestran los datos de potencia media, velocidad, potencia pico en el gráfico superior y de tensión de batería en el gráfico inferior.

Los datos se muestran del día actual, es decir, desde las 00:01 hasta la hora actual.

Con la leyenda superior se pueden ocultar y mostrar las diferentes medidas, además es posible a través de la barra de menú superior derecha realizar una captura de pantalla y diferentes zooms.



# Monitorización y gráfica en el ordenador

Monitorización Gráfica



POTENCIA

0 W

Tº DISIPADOR

12.63 ºC

Tº CAJA

13.99 ºC



TENSIÓN BATERÍA

55.7 V

CORRIENTE BATERÍA

0 A

ESTADO

0



VELOCIDAD VIENTO

1.6 M/S

VELOCIDAD ANGULAR

0 RPM



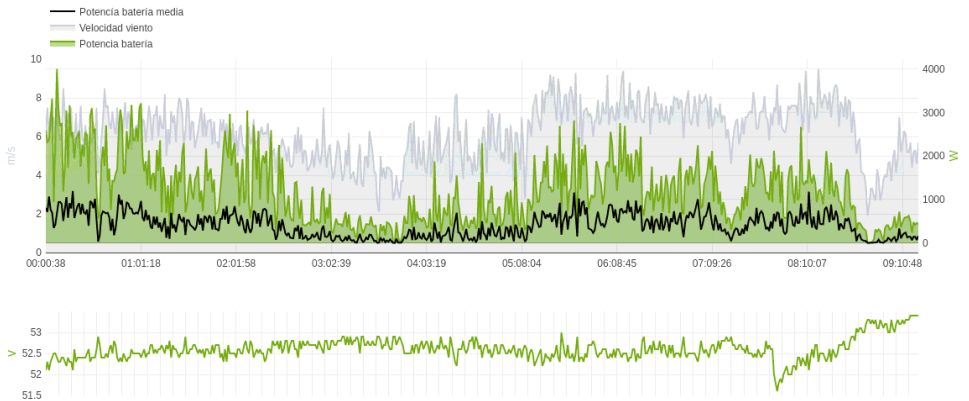
ENERGÍA GENERADA HOY

0.1 KW/H

FRENO

0 %

Potencia y velocidad de viento hoy



## Comunicación vía TCP-IP

---

El controlador a través de comunicación TCP-IP incorpora la posibilidad de comunicación mediante el protocolo modbus.

Hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Para la conexión y monitorización del aerogenerador a través del protocolo modbus tcp/ip es necesario primero consultar a Bornay a través del correo [servicio@bornay.com](mailto:servicio@bornay.com) para su activación.
- Una vez activado se debe realizar la puesta en marcha y prueba de funcionamiento, corroborando así que todo funciona correctamente.
- El servidor se situará en la dirección IP local del Dongle, para localizarla se puede utilizar Angry IP scanner, advanced IP scanner u otro programa similar, dependiendo de la versión del dongle aparecerá como raspberrypi o como Bornay. En cuanto al puerto, el utilizado de manera predeterminada es el 502.

## Tipos de datos y su lectura

---

Una vez localizada la IP y el puerto, a la hora de leer los datos de monitorización se debe tener en cuenta las siguientes premisas:

- Las Direcciones de monitorización van desde la 5.000 a la 5.030, las cuales se nombran una a una en el apartado siguiente.
- El tipo de dato proporcionado por el servidor es un entero de 32 bits con signo (Signed).
- El código de función de modbus es 03 Read holding registers.

## Direcciones de modbus

DIRECCION	DESCRIPCION	FACTOR	UNIDADES	L/E*
5000	Estado de la máquina de estados	1	-	L
5001	Referencia de revoluciones de la máquina de estados	1	RPM	L
5002	Potenciade salida/minuto	1	W/min	L
5003	Potencia de salida/hora	1	W/h	L
5004	Potencia del freno/minuto	1	W/min	L
5005	Viento medio/minuto	1	RPM/min	L
5006	Viento medio/hora	1	RPM/h	L
5007	Fase	1	%	L
5008	Temperatura Aluminio	1/100	°C	L
5009	Temperatura Freno	1/100	°C	L

5010	Flag sobretensión	1	-	L
5011	Flag revoluciones extremas	1	-	L
5012	Flag alimentación externa	1	-	L
5013	Flag viento elevado	1	-	L
5014	Ventilador	1	-	L
5015	Pulsador de emergencia	1	-	L
5016	Revoluciones	1	RPM	L
5017	Revoluciones máximas	1	RPM	L
5018	Freno	1	%	L
5019	Velocidad del viento	1/10	m/s	L
5020	Tensión bus DC	1/10	V	L
5021	Corriente salida	1/10	A	L
5022	Corriente freno	1/10	A	L
5023	Potencia salida	1	W	L

5024	Potencia disponible	1	W	L
5025	Frenar	1	-	L
5026	Tensión salida	1/10	V	L
5027	Estado de carga baterías	1	-	L
5028	Viento estimado	1	m/s	L
5029	Batería cargada	1	m/s	L
5030	Tempo en absorción	1	-	L

\*L/E: Lectura y/o Escritura.



## Preguntas Frecuentes

---

1. *¿Se pueden instalar varios reguladores MPPT en una misma instalación compartiendo el mismo banco de baterías?*

Sí, sin ningún problema.

2. *¿Se pueden instalar varios aerogeneradores a un mismo regulador?*

No, no es posible ya que el regulador necesita medir todos los parámetros del aerogenerador y si hay más de uno no funciona bien.

3. *¿Puedo instalar varios Aerogeneradores con un único anemómetro?*

No, para ello se puede utilizar el **Wind Sensor Cluster** que admite hasta 10 reguladores o Interfaces con un único anemómetro.

4. *¿Importa la polaridad en la conexión de los cables del aerogenerador?*

No, no importa.

5. *¿Importa la polaridad en los cables de la batería?*

Sí y mucho. Es imprescindible colocar la polaridad correctamente ya que si no el equipo sufriría daños.

6. *¿Hay que poner alguna protección entre el aerogenerador y el regulador?*

No es necesaria ninguna protección. Lo que SI se puede colocar es un interruptor que cortocircuite las tres fases del aerogenerador para dejarlo completamente bloqueado.

7. *El cable que existe desde el aerogenerador debido a la distancia es de mayor sección que la admitida por los conectores MC4. ¿Cómo conecto los cables al MC4 de entrada del regulador?*

Se puede hacer un empalme o conexión aguas abajo del conector, reduciendo la sección a la máxima admisible por el mismo, ya que el conector MC4 está calculado para la intensidad máxima que admite el

interface, y una sección mayor únicamente tiene sentido por las posibles pérdidas en largas distancias.

**8. ¿Qué sección de cables debo colocar para la correcta instalación del equipo?**

Revisar el apartado de Secciones y cableado en los Anexos.

## Solución de problemas

Problema	Posible causa	Solución
El aerogenerador no gira	Pulsador de paro de emergencia activado.	Desactivar el pulsador girándolo levemente a la izquierda.
	Pulsado el botón de freno en la pantalla.	Desde la pantalla volver a pulsar para que se desactive.
	Batería cargada.	Hay que esperar a que el voltaje de batería baje hasta el nivel establecido.
	Viento elevado.	Hay que esperar a que el viento baje por debajo del nivel programado.
	Voltaje de batería medido distinto al programado.	Revisar la configuración de la batería, el voltaje medido debe coincidir con el voltaje programado.
	Temperatura elevada.	Revisar si la temperatura del regulador es alta. Si es alta hay que esperar a que se enfríe.
	Está el anemómetro configurado y existen revoluciones, pero no hay medición de viento.	Revise la conexión del anemómetro porque se están detectando RPM pero no se tiene lectura de viento.
El equipo no conecta a internet	El led no parpadea	Revisar conexión Ethernet y si cable tiene acceso a internet.  En caso de wifi revisar contraseña(ponerse en contacto con Bornay).

<p>El aerogenerador hace mucho ruido</p>	<p>Está trabajando solo con 2 fases.          Hay al mecánicamente obstruyendo.          Hay algún tornillo de la sujeción por apretar.</p>	<p>Revisar el voltaje de todas las fases y la corriente. Debe ser similar en las 3 fases.</p> <p>Revisar las partes mecánicas del aerogenerador y comprobar que el giro lo hace sin oponer resistencia ni provocar ruidos.</p> <p>Reapretar toda la tornillería.</p>
<p>El led verde de alimentación no se enciende</p>	<p>No le llega alimentación al equipo.</p>	<p>Revisar el cableado y medir con un voltímetro la tensión.</p>
<p>El aerogenerador está girando, pero no produce energía.</p>	<p>Viento insuficiente.          Baterías cargadas o equipo frenado por cualquier causa.</p>	<p>Si hay anemómetro, verificar la velocidad de viento.</p>

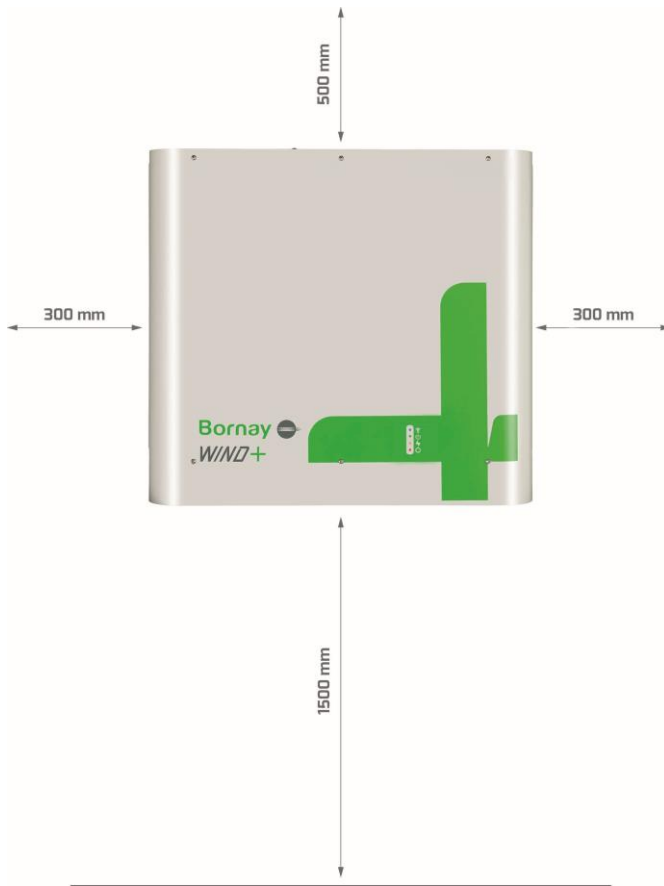
# Especificaciones técnicas

	WIND 13+	WIND 25+
<b>ALIMENTACIÓN</b>		
Voltaje	12V / 24V / 48V	
Consumo en vacío	< 3W	
Consumo máximo	< 30W	
Observaciones	El equipo se autoalimenta desde el aerogenerador cuando está funcionando	
<b>AEROGENERADOR</b>		
Tipo entrada	Trifásica (sin importar el orden de fases)	
Conexión de entrada	Mediante conectores MC4	
Rango de entrada	80 - 480 Vac	
Voltaje máximo	510 Vac	
Potencia máxima	3000W	6000W
Potencia máxima de frenado	5000W	10000W
<b>SALIDA</b>		
Tipo	DC	
Conexión	2 x M10	
Rango de salida	12V / 24V / 48V	
Observaciones	Salida protegida mediante fusible 125A	
<b>DIMENSIONES</b>		
Regulador (Al x An x Prof)	508 x 597 x 190 mm	
Embalaje (Al x An x Prof)	585 x 660 x 275 mm	
Peso equipo	30 Kg	35 Kg
Peso total embalaje	31,5 Kg	36,5 Kg
Volumen embalaje	0,1061775 m <sup>3</sup>	
<b>GENERAL</b>		
Entrada para anemómetro	Sí	
Puertos conunicación RS485	2	
Puertos conunicación RS232	1	
Conexión USB	1 x MiniUSB Tipo B hembra	
Bluetooth	Opcional mediante adaptador B o may Bluetooth	
Paro de emergencia	Mediante seta con bloqueo y desbloqueo giratorio	
Paro de emergencia remoto	Sí mediante conector externo	
Relé	Libre de potencia 3 contactos, NO, NC, COM	
Entradas Digitales Auxiliares	2	
Salida Digital	Salida de pulsos para sincronización con inversores que acepten curvas de potencia F-P (NO SE USA EN REGULADOR MPPT)	
<b>OTROS</b>		
Índice de Protección	IP20	
Materiales de la carcasa	Aluminio	
Color de la carcasa	RAL 7035	
Tipo de ventilación	Ventilación forzada	

# Anexos

## Instalación del Regulador

A continuación, se muestran las medidas y distancias que se deben tener en cuenta para la instalación del regulador.



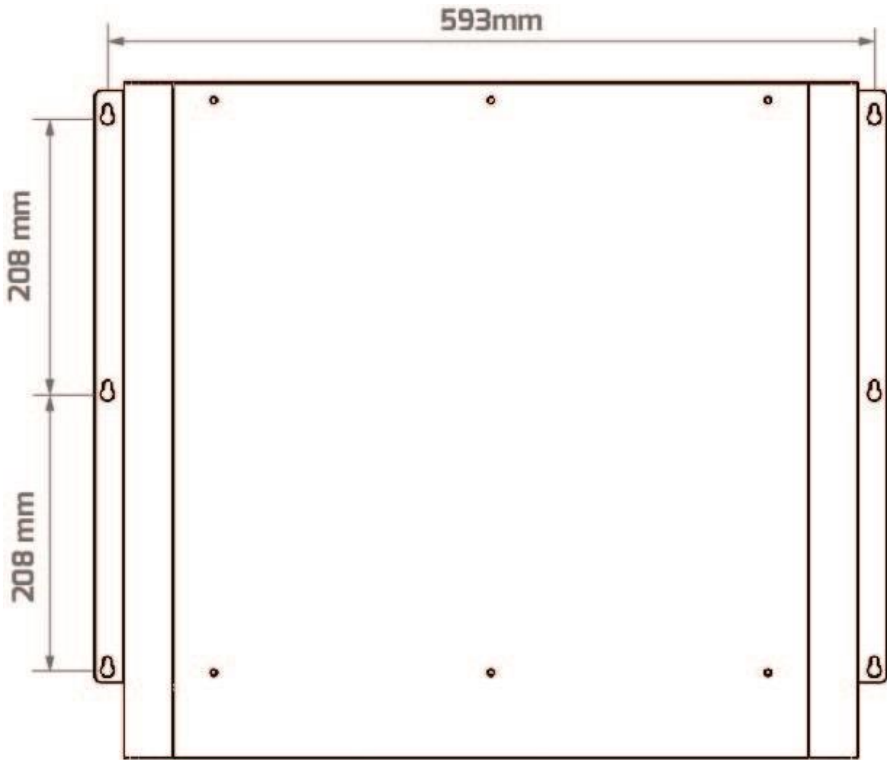
ESP



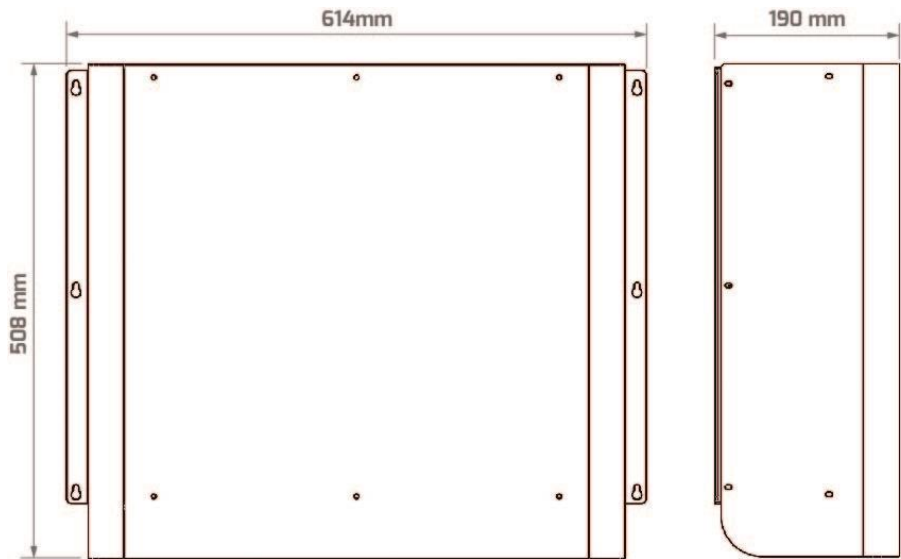
NO se puede colocar nada encima del regulador, ya que internamente lleva resistencias que disipan calor y puede provocar desperfectos en el equipo.

## Sujeción a la pared

A continuación, se muestran las distancias de los orificios para sujetar el equipo a la pared.

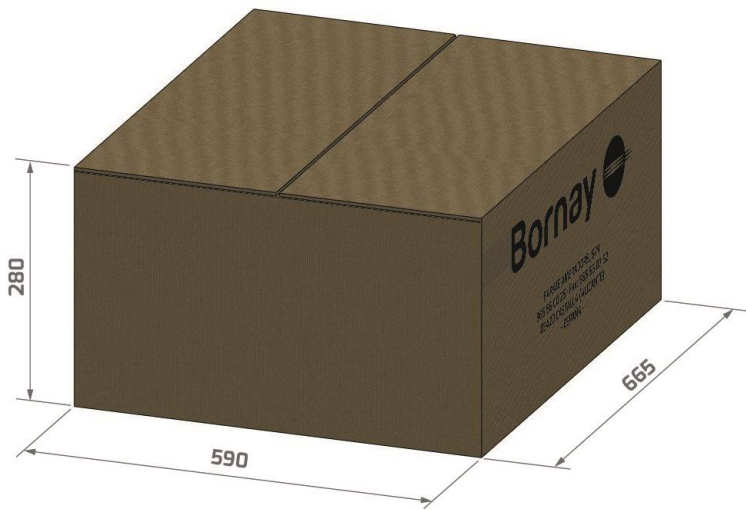


## Detalle de las dimensiones del equipo





## Dimensiones del embalaje



## Secciones y cableado

Los cableados deber ser siempre lo más cortos en la medida de lo posible.

Sección de cable desde el aerogenerador hasta el regulador. Serán 3 cables preferiblemente de cobre (Cu) y se deben respetar estas secciones según las distancias. Para cables de aluminio se deben calcular las equivalencias.

A continuación, se presentan 2 tablas la primera es para cables en mm<sup>2</sup> y la segunda es para cables en nomenclatura AWG.

Modelo	0-20m (mm <sup>2</sup> )	20-50m (mm <sup>2</sup> )	50-80m (mm <sup>2</sup> )	80-150m (mm <sup>2</sup> )	150-200m (mm <sup>2</sup> )
<b>Bornay 13+</b>	2.5	4	6	10	16
<b>Bornay 25.2+</b>	4	6	10	16	25
<b>Bornay 25.3+</b>	6	10	16	25	35

Modelo	0-20m (AWG)	20-50m (AWG)	50-80m (AWG)	80-150m (AWG)	150-200m (AWG)
<b>Bornay 13+</b>	13	11	9	7	5
<b>Bornay 25.2+</b>	11	9	7	5	3
<b>Bornay 25.3+</b>	9	7	5	3	2

Sección de cable desde el regulador hasta la batería. Tabla para cables de Cobre (Cu).

Modelo	Batería (V)	0-5m (mm <sup>2</sup> )	0-5m (AWG)	5m-10m (mm <sup>2</sup> )	5m-10m (AWG)
<b>Bornay 13+</b>	12	50	1/0	95	4/0
<b>Bornay 13+</b>	24	35	2	70	2/0
<b>Bornay 13+</b>	48	25	3	50	1/0
<b>Bornay 25.2+ *</b>	12	50	1/0	120	5/0
<b>Bornay 25.2+</b>	24	50	1/0	95	4/0
<b>Bornay 25.2+</b>	48	35	2	70	2/0
<b>Bornay 25.3+ *</b>	12	50	1/0	120	5/0
<b>Bornay 25.3+ **</b>	24	50	1/0	95	4/0
<b>Bornay 25.3+</b>	48	50	1/0	95	4/0

No se recomiendan cables superiores a 10m para la conexión entre el regulador y las baterías. Si por algún motivo se requiere instalar cables de mayor distancia debe ser aprobado por Bornay.

\*Este modelo estará limitado a 1500W, se recomienda usar un modelo de aerogenerador inferior ya que se va a desaprovechar la potencia de la máquina.

\*\* Este modelo estará limitado a 3000W, se recomienda usar un modelo de aerogenerador inferior ya que se va a desaprovechar la potencia de la máquina.

## Tensiones por defecto.

Tensiones con las que el regulador vendrá programado de fábrica.

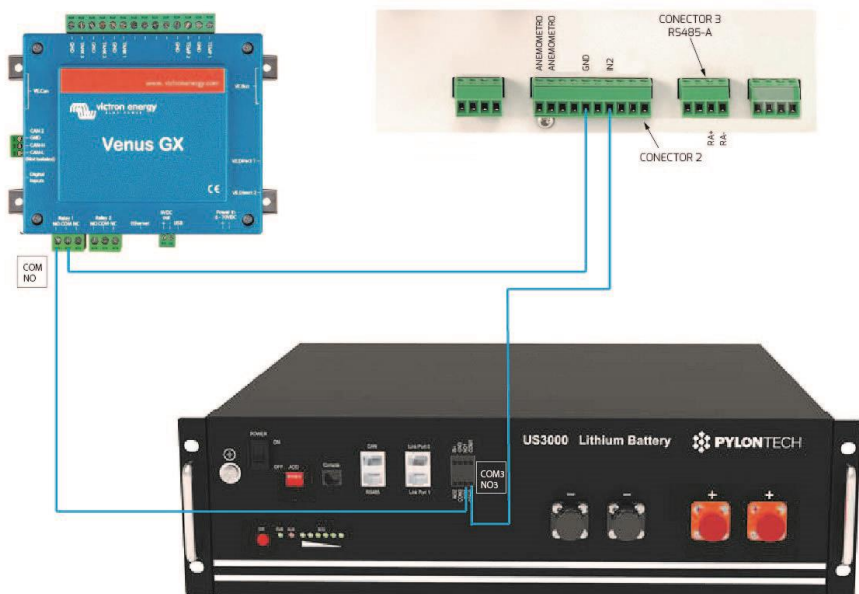
<b>GEL</b>	<b>12V</b>	<b>24V</b>	<b>48V</b>
<b>ABS V</b>	14,2	28,4	56,8
<b>FLOAT V</b>	13,5	27	54
<b>EQ V</b>	14,4	28,8	57,6

<b>AGM</b>	<b>12V</b>	<b>24V</b>	<b>48V</b>
<b>ABS V</b>	14,8	29,6	59,2
<b>FLOAT V</b>	13,6	27,2	54,4
<b>EQ V</b>	15	30	60

<b>FLA</b>	<b>12V</b>	<b>24V</b>	<b>48V</b>
<b>ABS V</b>	15	30	60
<b>FLOAT V</b>	13,8	27,6	59
<b>EQ V</b>	15,5	31	62

<b>LIT</b>	<b>12V</b>	<b>24V</b>	<b>48V</b>
<b>ABS V</b>	13,13	26,25	52,5
<b>FLOAT V</b>	12,875	25,75	51,5
<b>EQ V</b>	13,25	26,8	53

## Ejemplo de baterías de Litio con sistemas Victron



Se debe ensayar la conexión entre el regulador, la batería máster y el dispositivo GX (Venus, Color Control, etc). No realizar esta conexión puede provocar daños en los equipos. No programar el regulador para baterías de Litio puede provocar también daños irreparables en los equipos.

Como muestra la imagen, el pin 5 del regulador se debe conectar al COM3 de la batería. Del borne NO3 de la batería al COM del relé del dispositivo GX, y del NO del relé del dispositivo GX al pin 7 del regulador.

Se debe programar el dispositivo GX como en un arranque de grupo, para que el relé cierre y permita funcionar al regulador o abra y lo pare. Se recomienda parar la carga al 95% y permitirla a partir del 85% del SOC de la batería.

### Bornay Aerogeneradores SLU

P.I. Riu, Cno. del Riu, s/n Tel. +34/965560025 bornay@bornay.com  
0320 Castalla (Alicante) España Fax +34/965560752 www.bornay.com

# *MPPT Charge Controller*

**Manual**

# Index

---

Index	39
Introduction	39
Safety instruction	41
Description of the system	42
Regulator Installation	46
Lead Acid Batteries	47
Lithium batteries	48
Regulator Operation	50
Communications and monitoring	54
How to connect to the wifi network	54
Communication via TCP-IP	59
Data types and their reading	59
Modbus directions	60
Frequent asked questions (FaQs)	63
Solution to problems	64
Technical specifications	68

# Introduction

---

This manual explains the installation, handling and operation of the wind turbine controller.

The Wind + MPPT charge controller is designed to work exclusively with Bornay Wind+ wind turbines.

The Bornay Wind+ regulator controls the wind turbine and the power it produces to charge the battery bank to which it is connected.

The design allows the unit to be used in 12V, 24V or 48V systems.

This manual is attached to the wind turbine manual.

Both manuals should be read and perfectly understood before switching on the installation.

For doubts and queries, contact your distributor.



# Safety instruction

---

This manual includes important instructions for the installation, manipulation and use of the Wind+ Regulator.

You should read this manual carefully and keep it at hand for consultation as needed.

## General aspects

The system the installation as well as the steps described in this manual should be performed only by qualified personnel.

Compliance is required with all legislation applicable in the area of safety in electrical work. There is danger of electric shock.

Compliance with the safety instructions contained in this manual or in the suggested legislation does not implies exemption from other specific norms of installation, place, country, or other circumstances that may affect the system.

Opening the casing does not imply absence of tension inside.

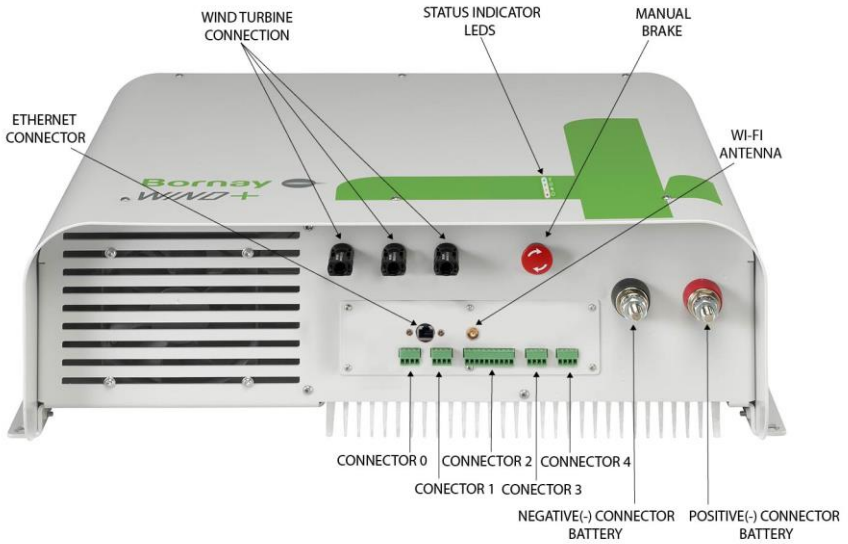
There is danger of electric shock even after disconnecting the equipment from the grid, from the wind turbine or from any of its other connections.

It is essential to read and fully understand the manual completely before manipulating, installing, or operating the unit.

# Description of the system

---

The regulator has various connections which are known as power and auxiliary connections.



## Power connections

- Wind turbine connection: there are 3 MC4 inlets for the wind turbine. At this point polarity is not important.
- Battery connection: these connectors are those which allow power to reach the battery.

There is a switch to stop the turbine. This switch has the form of an emergency mushroom-head button. Once pressed, to reset it, it must be turned clockwise to the initial position.

- This brake is an electronic brake, so it needs energy to operate. For this reason it is NOT convenient to disconnect the power of the equipment (batteries) on a windy day either the controller is self-powered, if the wind is very strong it will be difficult to stop the machine.



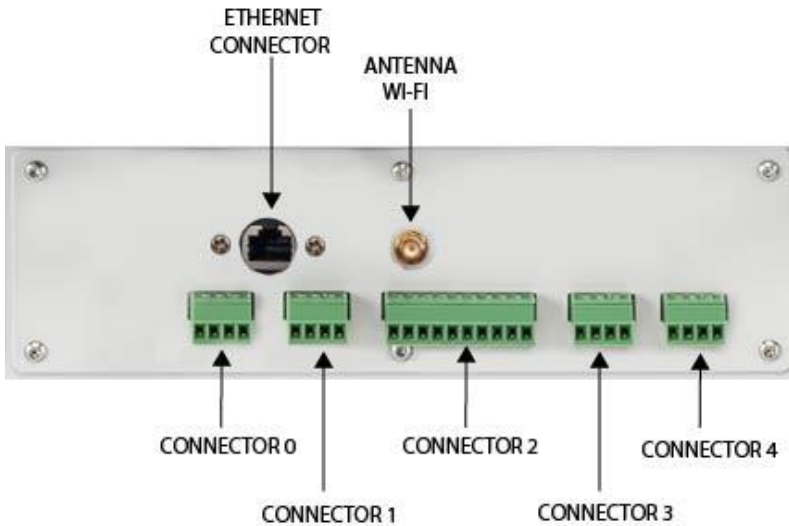
**It is very important to take into account the polarity of the battery outlets. If the polarity is connected incorrectly, an internal fuse will break and will have to be replaced by the authorized qualified staff. If the short circuit is continuous, higher than 1m, the equipment may suffer internal damage and must be checked by the manufacturer.**

## Auxiliary connections

There are 5 inlets. Each socket has a specific use:

- **Connector 0:** Frequency output connection for grid-connected inverters. This connector is NOT used in the MPPT charger.
- **Connector 1:** This is a connector for RS232 communication. To be able to use it, it is necessary to change the configuration of the MPPT Charger Controller.
- **Connector 2:** This connector has several functions. From left to right the connections are:
  - Anemometer: With this connection the system is able to monitorice the wind speed. This connection is mandatory in some configurations. Pins 1 and 2 of these connectors shall be used to connect the anemometer. Polarity does not matter in this case.
  - External brake: Pins 5 and 7 of this connectors shall be used. These pins can only be connected by means of a relay or similar that provides a potential-free signal. This signal can be used to brake the wind turbine externally. It has the same function as braking via the emergency stop button.
  - GND, IN2: Used for the interconnection of the BMS on LITHIUM batteries. Use only contacts with voltage free.
- **Connector 3:** This connector has 2 functions:
  - Pin 1: NC (Not Connected)
  - Pin 2: GND.
  - Pin 3: RS485B (Negative).
  - Pin 4: RS485B (Positive).

- **Connector 4:** This connector has 2 functions:
  - o Pin 1: NC (Not Connected)
  - o Pin 2: GND.
  - o Pin 3: RS485B (Negative).
  - o Pin 4: RS485B (Positive).
  
- **Ethernet connector:**
  - o Connector for connecting an Ethernet cable to a router. This will connect the equipment to the server.
  
- **Wi-Fi antenna:**
  - o Antenna for communication via wifi



# Regulator Installation

---



It is essential to follow these instructions carefully in the process of installing the equipment. Any installation that does not meet these requirements will not meet the necessary conditions to cover the equipment under warranty in case of breakdown.

The installation of the equipment should only be done by specialized personnel.

**The regulator is totally isolated.** This means that there is insulation between positive and negative poles, the wind turbine terminals and the chassis. There are no connections between any of these points. So, the positive and negative poles of DC Voltage (of the batteries) must be totally isolated from the input phases of the wind turbine, from the ground of the installation, phase and neutral of inverters, etc. In short, they must be totally isolated poles.

If you put some kind of busbar, you have to respect the wire sections and not build up cascade configurations with the equipment. It is advisable to install the regulator directly to batteries. **For wiring selection, the section tables in the annex Sections and Wiring must be respected.** If you want to install a busbar, you must respect the section of each equipment to calculate the total section of the busbar.

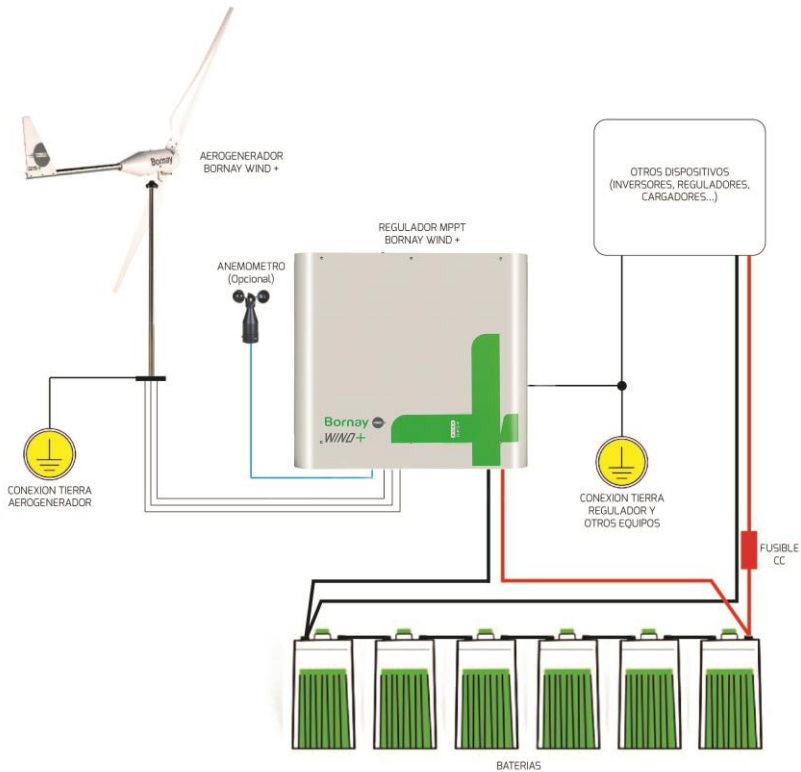
**The installation must be properly grounded.** The regulator chassis must be connected to the same earth ground as inverters and other equipment. The grounding wire of the regulator must be at least 6mm<sup>2</sup>.

If there is a fuel generator in the installation, its earth ground does not need to be at the same point as the Wind + regulator. In fact, it is recommended to be different ones.

The wind turbine must always be connected to the controller when stopped. It is NOT possible to connect the regulator while the wind turbine is working since it can cause over voltages and therefore damage to the equipment.

# Lead Acid Batteries

The following scheme must be followed to set up installation:



**Remember: The wind turbine and the MTPP Charge Controller grounding may be different, but both must have a connected grounding wire. Otherwise, residual voltages may be harmful for the other equipment.**

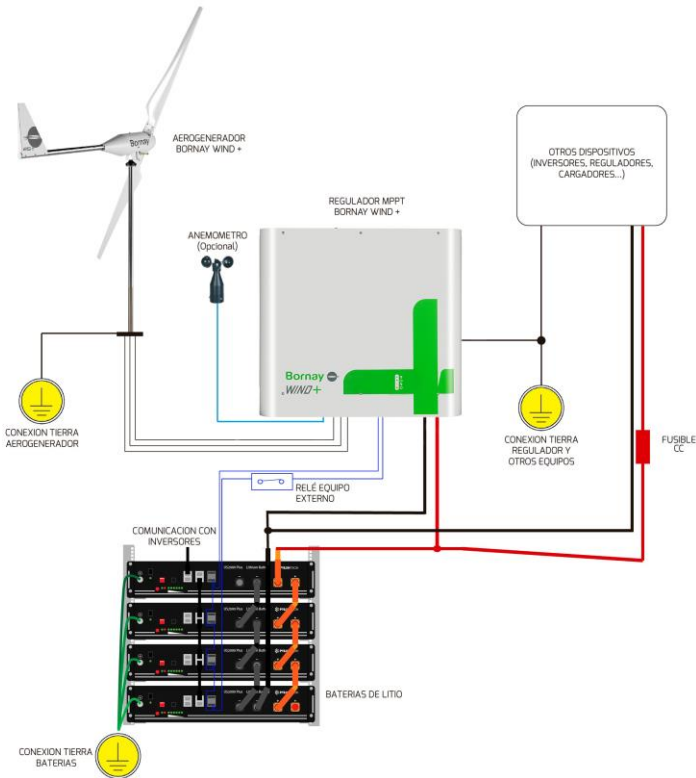
# Lithium batteries

Lithium batteries are a type of batteries that need special installation. The equipment must be programmed to work with this type of battery and the set up must be carried out so that in the event of any battery error, the regulator detects it and stops the wind turbine.



**Firmware must be 4.16 or higher and hardware must have been updated to work with lithium**

. The following scheme must be followed for set up the installation:







The connection between the regulator, the master battery and the GX device (Venus, Colour Control, etc.) must be taught. Failure to make this connection can result in equipment damage.

As the image shows, from IN2 of the regulator to COM3 of the battery, from NO3 of the battery to COM of the relay of the GX device, and from NO of the relay of the GX device to IN1 of the regulator.

The GX device must be programmed as a group start, so that the relay closes and allows the regulator to operate or opens and stops it. It is recommended to stop charging at 95% and allow it from 85% of the SOC of the battery.

# Regulator Operation

---

The operation of the regulator is very simple.

The unit takes the three-phase AC power from the wind turbine and transforms it into direct current, suitable for charging batteries. At the same time, it is constantly controlling the rotational speed of the turbine, thus keeping it from going out of control.

To control the rotations of the turbine, the regulator has a braking resistor inside from which it derives power if it should be necessary.

The regulator has a single input of the three-phase AC type and an outlet in direct current.

The regulator includes an automatic control system that keeps the wind turbine always under control. The turbine will be kept working with MPPT whenever it is possible.

The regulator will stop the wind turbine completely if any of the following situations is produced:

- Physical activation of the regulator's emergency stop (Red button)
- Activation of the brake from the screen of the regulator.
- Activation of the brake from the Modbus command. Battery charged.
- Maximum rotations exceeded.
- High wind.
- Detection of any possible error:
  - o Internal temperature exceeded.
  - o Excess current.
  - o Excess voltage.

The controller is factory pre-configured.

Some configurations can be done from the screen of the regulator. These configurations are protected by a password.

If you need access to the parameters of the configuration, contact your distributor to obtain the access password. These adjustments should be performed only by authorized personnel.

## LEDS

The equipment is equipped with LED indicators to inform about the status of the system. The functions are as follows:

- **Blue: Internet connection**, flashes every second, as long as the device is powered, and the device is connected to the internet.

In case of fixed LED either off or on check the ethernet wiring.

**Note:** In the start-ups wait 1 minute from the connection to the batteries, in case of not turning on even having the equipment connected to the internet, disconnect the power to the regulator very briefly and reconnect it.




- **Green: Power of the regulator**, Once the equipment is powered, this fixed pilot will be turned on.

- **Orange: Power that is being generated by the regulator**, from 5% of the nominal working power this LED will be lit regulating the luminous intensity depending on the power that is being generated.

- **Red / Brake**, this pilot shows the percentage of brake that is applying the regulator also regulating the light intensity. In the case of pressing the emergency mushroom the pilot will look with maximum intensity since the brake will be 100%.

**Note:** The brake can be operated by the mushroom or via the brake button on the website. In both cases the braking will be 100%, only when the regulator is responsible for applying the brake to control the wind turbine will the brake be set below 100%.

OPERATING MODE	BLUE LED	GREEN LED	ORANGE LED	RED LED
Internet connection				
Regulator powered				
Power generated by th regulator				
Braker				
Chek internet wiring				

SYMBOL	MEANING
	OFF
	FLICKER
	ON

## Communications and monitoring

---

The regulator provides several options for communication with the outside.

At the present time, the following option are placed:

- RS485 communications ports.
- Ethernet connector
- Wi-Fi antenna / Antenna for communication via wifi

## How to connect to the wifi network

---

To be able to connect the equipment via wifi network: you have to generate a wifi network from a mobile phone. The network must have the following properties:

**SSID name:** bornay

**Password:** bornay1234

**Authentication type:** WPA2

By doing this, the equipment will connect to that network (the blue led will start flashing) and from Bornay we will have access to the equipment. In this way, Bornay personnel will be able to connect the equipment to the wifi network provided by the client. And thus leave the equipment connected to the local wifi network.

If you have any doubts or problems in doing this, you can contact with Bornay.

## Web server

---

As of Firmware version 4.18, the equipment incorporates an internal monitoring system.

To Access the mill's real-time data through the web server, an IP scanner program Will be necessary. With this program, the regulator's IP name: Bornay Will be obtained.

Note: This monitoring Works locally, in order to Access or scan it is necessary to be always connected to the same internet network, either by Wi-Fi or by Ethernet.

Once the IP has been obtained, monitoring can be accessed by placing the IP directly on the top bar of search engine. This can be viewed locally with any device that supports a web interface(mobile pone, computer, Tablet, etc.)

The interface has the following widgets:

- Upper central drop-down where the serial number and model of the wind turbine is shown
- Drop-down upper right to choose the language.
- Tabbed menu (Monitoring and Graph)

## Monitoring

- **Power:** Power generated by the mill at the output of the regulator.
- Battery voltage
- **Wind speed:** Wind speed in case of having an anemometer.
- **Power generated today:** Sum of KW generated from 00:01 to the current time. The sum is updated every hour.
- **Heatsink temperature:** temperature of the aluminium fins at the rear of the equipment.
- **Battery current:** Current at the output of the regulator.
- **Angular speed:** Speed at which the rotor is turning.
- **Braker:** Percentage at which the drive is braking.
- **Temperature Box:** Temperature of the resistors on charge of braking the wind turbine.
- **State:** It is the state in which the mill is located.





## Graph

The graph shows the data of average power, speed, peak power in the upper graph and battery voltage in the lower graph.

The data is displayed for the current day, that is, from 00:01 to the current time.

With the upper legend you can hide and show the different measurements, it is also possible through the upper right menu bar to take a screenshot and different zooms.

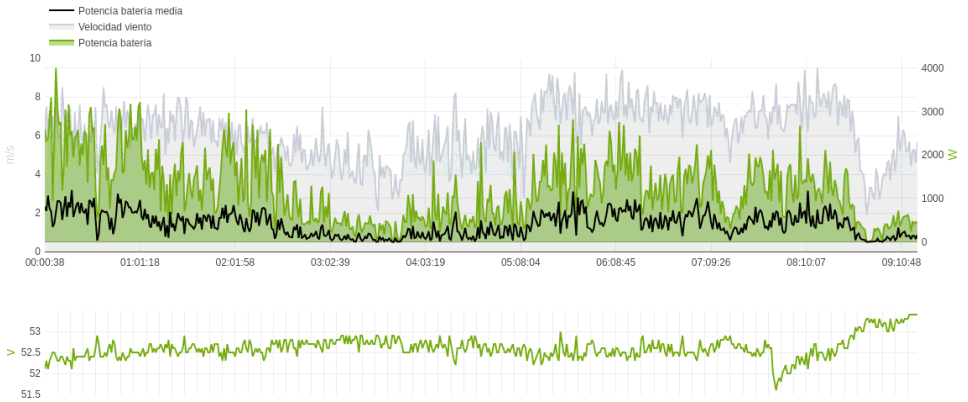


# Monitoring and graph on PC

Monitorización Gráfica

 <b>POTENCIA</b> 0 W	 <b>TENSIÓN BATERÍA</b> 55.7 V	 <b>VELOCIDAD VIENTO</b> 1.6 M/S	 <b>ENERGÍA GENERADA HOY</b> 0,1 KW/H
<b>Tª DISIPADOR</b> 12.63 °C	<b>CORRIENTE BATERÍA</b> 0 A	<b>VELOCIDAD ANGULAR</b> 0 RPM	<b>FRENO</b> 0 %
<b>Tª CAJA</b> 13.99 °C	<b>ESTADO</b> 0		

Potencia y velocidad de viento hoy



## Communication via TCP-IP

---

The controller over TCP-IP communication incorporates the possibility of communication using the modbus protocol.

The following points must be taken into account:

- To connect and monitoring the wind turbine via the modbus tcp/ip protocol, Bornay must first be consulted at [servicio@bornay.com](mailto:servicio@bornay.com) for activation.
- Once activated, the start-up and operation test must be carried out, thus corroborating that everything works correctly.
- The server will be located in the local IP address of the Dongle, to locate it you can use Angry IP scanner, advanced IP scanner or another similar program, depending on the version of the dongle it will appear as raspberrypi or as Bornay. As for the port, the one used by default is 502.

## Data types and their reading

---

Once the IP and port have been located, the following premises must be taken into account when reading the monitoring data:

- The Monitoring Directorates range from 5,000 to 5,030, which are named one by one in the following section.
- The data type provided by the server is a 32-bit signed integer.
- The function code of modbus is 03 Read holding registers.

## Modbus directions

---

ADDRESS	DESCRIPTION	FACTOR	UNITS	R/E*
5000	State Machine Status	1	-	R
5001	State Machine Revolutions Reference	1	RPM	R
5002	Output power/minute	1	W/min	R
5003	Potencia de salida/hora	1	W/h	R
5004	Braker power/minute	1	W/min	R
5005	Average wind/minute	1	RPM/min	R
5006	Average wind /hour	1	RPM/h	R
5007	Phase	1	%	R
5008	Aluminium	1/100	°C	R

	Temperature			
5009	Braker temperature	1/100	°C	R
5010	Overvoltage flag	1	-	R
5011	Extrem revolutions flag	1	-	R
5012	External power flag	1	-	R
5013	High wind flag	1	-	R
5014	Fan	1	-	R
5015	Emergency button	1	-	R
5016	Revolutions	1	RPM	R
5017	Maximum revolutions	1	RPM	R
5018	Breker dutty	1	%	R
5019	Wind speed	1/10	m/s	R
5020	DC bus voltage	1/10	V	R
5021	Output current	1/10	A	R
5022	Braker current	1/10	A	R

5023	Output power	1	W	R
5024	Available power	1	W	R
5025	Braking	1	-	R
5026	Output voltage	1/10	V	R
5027	Battery charge status	1	-	R
5028	Estimated wind	1	m/s	R
5029	CHarged battery	1	m/s	R
5030	Absorption time	1	min	R

\*R/W: Reading and/or Writing.

## Frequent asked questions (FaQs)

---

1. ***Can several regulators MPPT be installed in the same installation sharing the same battery bank?***

Yes, with no problems.

2. ***Can several turbines be connected to the same regulator?***

No, this is not possible, as the regulator must measure all the parameters of the turbine, and if there are more than one, it would not work correctly.

3. ***Can several wind turbines be installed with a single anemometer?***

No. To do this you can use the ***Wind Sensor Cluster***, which admits up to 10 regulators or interfaces.

4. ***Is polarity important in the connection of the turbine wires?***

No, it does not matter.

5. ***Is polarity important in the battery wires?***

Yes, very important. It is essential to place the polarity correctly, as otherwise the MPPT Charge Controller would be damaged.

6. ***Must there be some protection between the turbine and the regulator?***

No protection is necessary. What you can do is put in a switch that short-circuits the three phases of the turbine to block it completely.

7. ***The cable that exists from the wind turbine due to the distance has a higher section than the one admitted by the connectors MC4. How do I connect the cables to the regulator input MC4?***

A connection or connection downstream of the connector can be made by reducing the section to the maximum permissible by it, since the MC4 connector is calculated for the maximum intensity that the interface supports, and a larger section only makes sense for possible losses Over long distances.

**8. What wire section should I use to install the unit correctly?**

See the part on Sections and Wiring in the Annexes.



## Solution to problems

---

Problem	Possible cause	Solution
The wind turbine does not rotate	Emergency stop button is activated	Disactivate the button by turning it slightly to the left
	Stop button on the screen was pressed	On the screen click on the button again to deactivate it
	Battery charged	It is necessary to wait until the battery voltage drops to the established level
	High wind	It is necessary to wait until the wind drops to below the programmed level
	Battery voltage measured is different from programmed voltage	Check the configuration of the battery; the voltage measured should coincide with the programmed voltage
	High temperature	Check to see if the temperature is high. If it is, it is necessary to wait until it cools

	The anemometer is configured and there are revolutions but there is no wind measurement	Check the connection of the anemometer because RPMs are being detected but there is no wind reading
Device does not connect to the internet	LED does not flash.	Check Ethernet connection and if cable has internet access.  In case of wifi check password (contact Bornay).
The wind turbine makes a lot of noise.	It is working with only 2 phases.  There is a mechanical obstruction.  There are some fastening screws to be tightened.	Check the voltage of all phases and the current. It should be similar in all 3 phases.  Check the mechanical parts of the wind turbine and check that it rotates without resistance or noise.  Re-tighten all the screws.
Green power LED does not light up	No power supply to the equipment.	Check the wiring and measure the voltage with a voltmeter.

The wind turbine is spinning but, does not produce energy.	Insufficient wind. Batteries charged or equipment slowed down for any reason.	If anemometer is present, check wind speed.
--	--	---

# Technical specifications

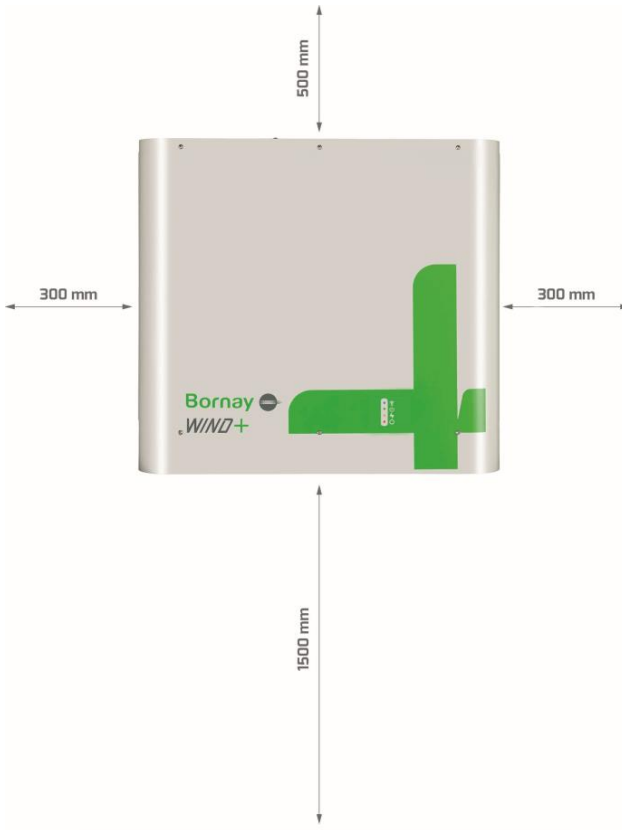
	WIND 13+	WIND 25+
<b>SUPPLY</b>		
Voltage	12V / 24V / 48V	
Zero load power	< 3W	
Max load power	< 30W	
Observations	The unit is self-powered when the wind turbine is running	
<b>WIND TURBINE</b>		
Input type	Three phases (no polarity in the wires)	
Input connection	With MC4 connectors	
Input range	80 - 480 Vac	
Max voltage	510 Vac	
Max power	3000W	6000W
Max braking power	5000W	10000W
<b>OUTPUT</b>		
Type	DC	
Connection	2 x M10	
Output range	12V / 24V / 48V	
Observations	Protected output with 125A fuse	
<b>SIZES</b>		
Controller (H x W x D)	508 x 597 x 190 mm	
Packaging (H x W x D)	585 x 660 x 275 mm	
Weight	30 Kg	35 Kg
Packaging weight	31,5 Kg	36,5Kg
Packaging volume	0,1061775 m <sup>3</sup>	
<b>GENERAL</b>		
Anemometer input	Yes	
RS485 communication ports	2	
RS232 communication ports	1	
USB connection	1 x MiniUSB Type B female	
Bluetooth	Optional with Bonay Bluetooth adapter	
Emergency stop	With emergency switch and rotary release	
Remote emergency stop	Yes, with external connector	
Relay	Free voltage contact, 3 contacts NO, NC, COM	
Auxiliary digital inputs	2	
Digital output	Pulse frequency output to synchronize with inverters that accepts F-P power curves (IT IS NOT USED IN THE CONTROLLER)	
<b>OTHERS</b>		
Protection category	IP20	
Enclosure material	Aluminum	
Enclosure color	RAL 7035	
Ventilation	Forced ventilation	

# Annexes

---

## Installation of the regulator

The measurements and distances that should be considered for the installation of the regulator are shown below.

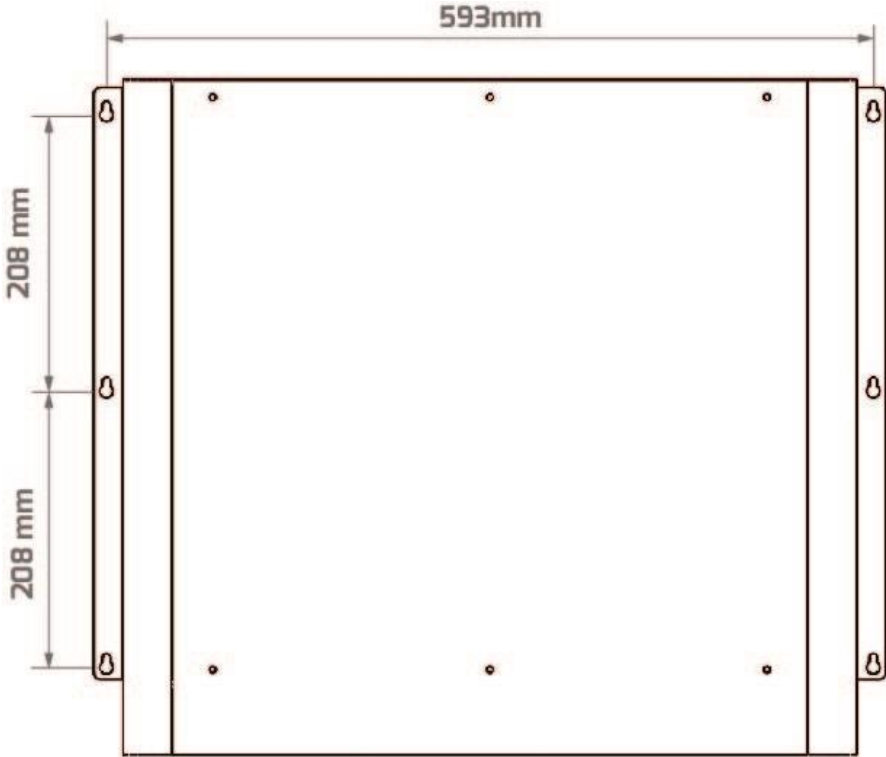


You should NOT put anything on top of the regulator, as inside it has resistors that dissipate heat, this can cause damage to the MPPT Charger Controller.

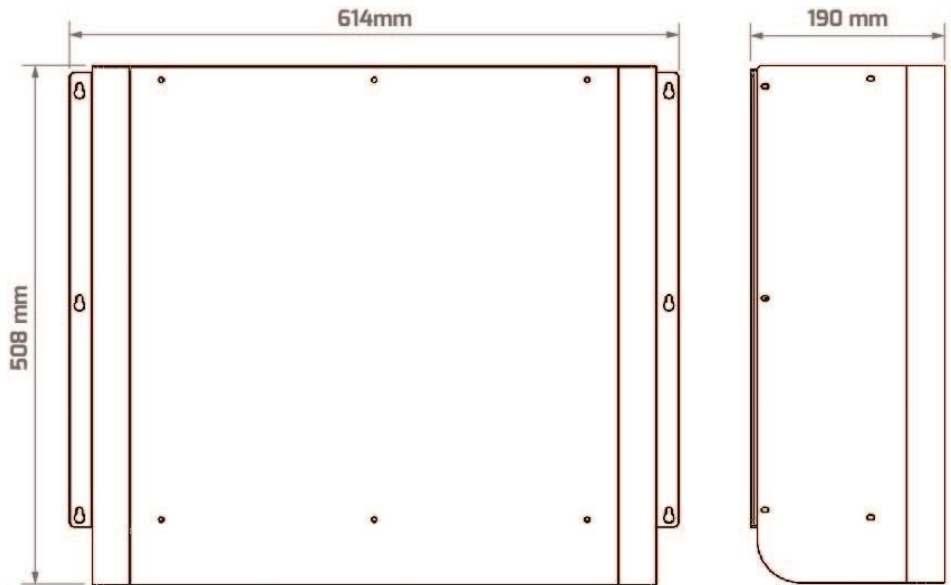


## Mounting in the wall

The distances of the holes for mounting the unit on the wall are shown below.



## Detail of the dimensions of the regulator



## Dimensions of the Packaging





## Sections and wiring

The wiring should always be as short as possible.

Wiring section from the wind turbine to the regulator:

There will be 3 wires made of copper (Cu), if possible, the sections must be respected according to the distances. For aluminum cables, the equivalences must be calculated.

You can find two different tables below. The first is for cables in mm<sup>2</sup> and the second is for cables in AWG nomenclature.

Model	0-20m (mm <sup>2</sup> )	20-50m (mm <sup>2</sup> )	50-80m (mm <sup>2</sup> )	80-150m (mm <sup>2</sup> )	150-200m (mm <sup>2</sup> )
<b>Bornay 13+</b>	2.5	4	6	10	16
<b>Bornay 25.2+</b>	4	6	10	16	25
<b>Bornay 25.3+</b>	6	10	16	25	35

Model	0-20m (AWG)	20-50m (AWG)	50-80m (AWG)	80-150m (AWG)	150-200m (AWG)
<b>Bornay 13+</b>	13	11	9	7	5
<b>Bornay 25.2+</b>	11	9	7	5	3
<b>Bornay 25.3+</b>	9	7	5	3	2

Wiring section from the regulator to the battery:

Table for Copper wires (Cu).

Model	Batería (V)	0-5m (mm <sup>2</sup> )	0-5m (AWG)	5m-10m (mm <sup>2</sup> )	5m-10m (AWG)
Bornay 13+	12	50	1/0	95	4/0
Bornay 13+	24	35	2	70	2/0
Bornay 13+	48	25	3	50	1/0
Bornay 25.2+ *	12	50	1/0	120	5/0
Bornay 25.2+	24	50	1/0	95	4/0
Bornay 25.2+	48	35	2	70	2/0
Bornay 25.3+ *	12	50	1/0	120	5/0
Bornay 25.3+ **	24	50	1/0	95	4/0
Bornay 25.3+	48	50	1/0	95	4/0

Wires longer than 10m are not recommended for the connection between the regulator and the batteries. If, for some reason, it is required to install longer cables, it must be approved by Bornay.

## Default voltages

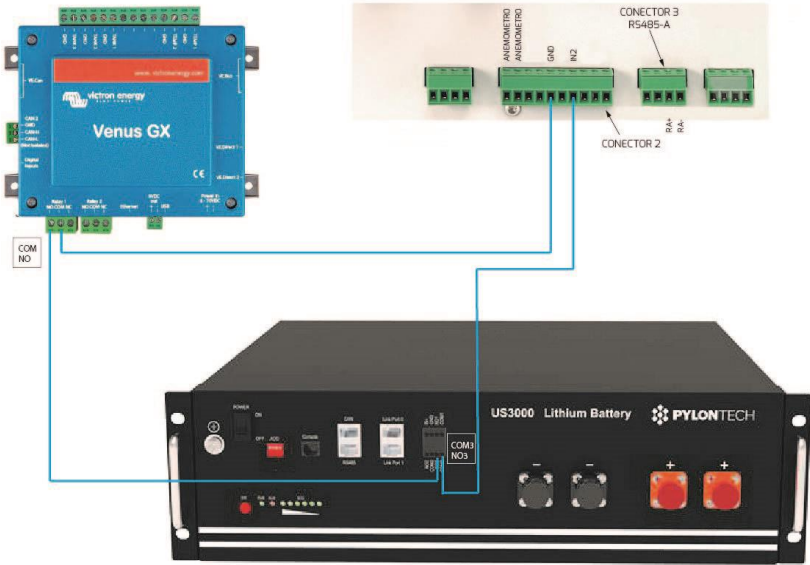
<b>GEL</b>	<b>12V</b>	<b>24V</b>	<b>48V</b>
<b>ABS V</b>	14,2	28,4	56,8
<b>FLOAT V</b>	13,5	27	54
<b>EQ V</b>	14,4	28,8	57,6

<b>AGM</b>	<b>12V</b>	<b>24V</b>	<b>48V</b>
<b>ABS V</b>	14,8	29,6	59,2
<b>FLOAT V</b>	13,6	27,2	54,4
<b>EQ V</b>	15	30	60

<b>FLA</b>	<b>12V</b>	<b>24V</b>	<b>48V</b>
<b>ABS V</b>	15	30	60
<b>FLOAT V</b>	13,8	27,6	59
<b>EQ V</b>	15,5	31	62

<b>LIT</b>	<b>12V</b>	<b>24V</b>	<b>48V</b>
<b>ABS V</b>	13,13	26,25	52,5
<b>FLOAT V</b>	12,875	25,75	51,5
<b>EQ V</b>	13,25	26,8	53

## Example system with lithium batteries and Victron monitoring



The connection between the regulator, the master battery and the GX device (Venus, Color Control, etc.) must be guaranteed. Failure to make this connection can result in equipment damage. Failure to program the regulator for Lithium batteries can also cause irreparable damage to the equipment.

As shown in the picture, pin 5 of the regulator must be connected to COM3 of the battery. From the NO3 terminal of the battery to the COM of the GX device relay, and from the NO of the GX device relay to pin 7 of the controller.

The GX device must be programmed as a generator start, to close the relay and allow the regulator to operate or open and stop it. It is recommended to stop charging at 95% and allow it from 85% of the SOC of the battery.