

VARIABLE **S**PEED **CO**NTRROLLER Solar

El inversor para aplicaciones de bombeo solar



nastec.eu

NASTEC[®]
> we move it faster >

El VASCO Solar - VAríable Speed COntroller es un variador que permite de convertir los sistemas de bombeo tradicional en sistemas de bombeo accionados mediante energía solar, renovable y amigables con el medio ambiente, utilizando las bombas existentes con motor trifásico de AC, significando esto un importante ahorro de energía y disponiendo de un sistema sustentable.

El dispositivo convierte el voltaje DC de los paneles fotovoltaicos en voltaje AC para accionar cualquier bomba con motor asíncrono trifásico.

La velocidad de la bomba se adapta en todo momento a la radiación solar disponible, maximizando la cantidad de agua bombeada y funcionando incluso en condiciones de baja radiación solar.

El dispositivo ofrece un protección total de la bomba contra sobrevoltaje, sobrecargas y funcionamiento en seco.



Diseñado para resistir

El dispositivo está completamente fabricado en aluminio para asegurar la máxima refrigeración y durabilidad.

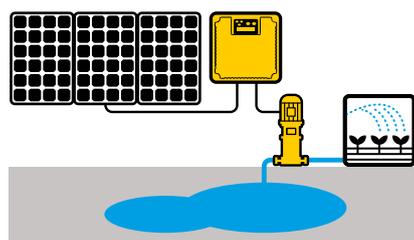
Todas las partes metálicas son fabricadas en acero inoxidable AISI 304 siendo altamente resistente a la corrosión y a factores climáticos.

La protección IP65 que posee permite instalarlo en exteriores. Dos ventiladores externos independientes y uno interno proporcionan una óptima refrigeración incluso en los climas más extremos.

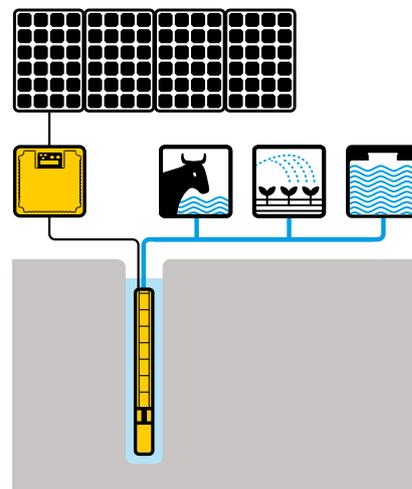
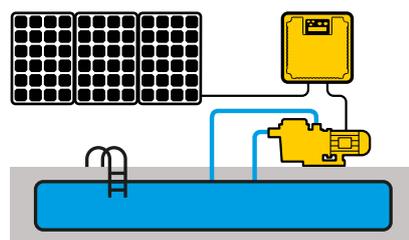
El funcionamiento de los mismos está controlado en función de la temperatura ambiente permitiendo así una larga vida de servicio.

El VASCO Solar - VARIable Speed COntroller puede utilizarse en cualquier tipo de bomba equipada con el tradicional motor AC trifasico ofreciendo un amplio campo de aplicaciones.

Utilizado en bombas de superficie, el dispositivo puede accionar estaciones de riego desde una reserva de agua o el accionamiento de una bomba de piscina sin costo alguno.



Utilizado en bombas sumergibles, es posible llenar los tanques para bebida del ganado o simplemente regar jardines o cultivos.

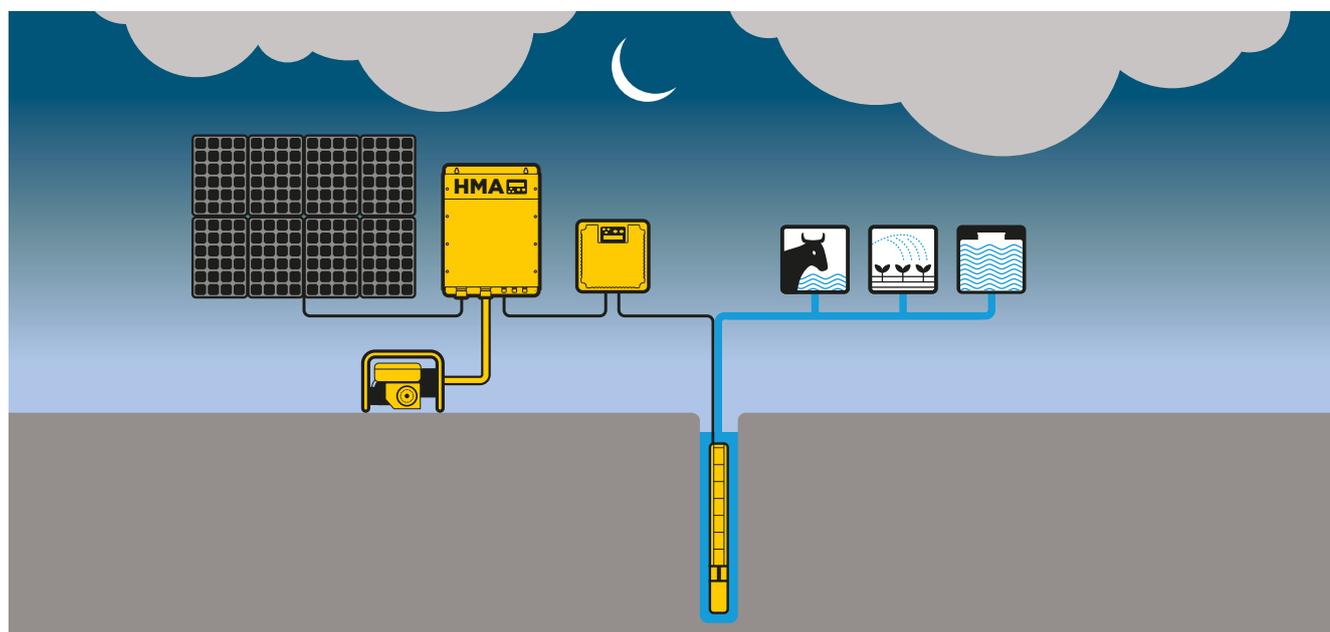


El inversor, en las versiones MP (MultiPower), puede ser alimentado en AC por paneles fotovoltaicos o en AC por la red o generador

para asegurar el funcionamiento de la bomba a cualquier hora del día. Esto permite de manejar los picos de solicitud hídrica mediante alimentación AC evitando el sobredimensionamiento del sistema fotovoltaico.

El accesorio HMA, utilizado en combinación con los modelos Solar MP, maneja automáticamente el intercambio de una fuente de energía a la otra según varias opciones seleccionables por el usuario:

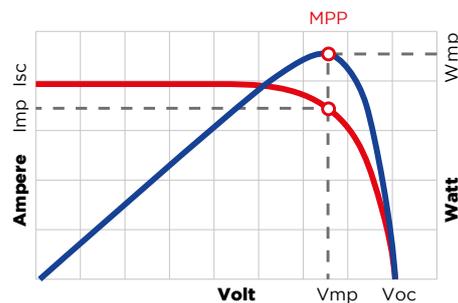
- nivel de irradiación
- horario del día
- consecución del caudal diario exigido
- control remoto mediante ingreso digital.



MPPT: siempre la potencia máxima disponible

En la aplicación con paneles fotovoltaicos, el MPPT (seguimiento del punto de energía máxima) maximiza la energía recibida por los paneles adecuando la cantidad de agua bombeada en función a las condiciones de radiación y temperatura.

Cuando la radiación se incrementa, la bomba aumenta su velocidad de rotación y por ende aumenta el flujo de agua. Cuando la radiación disminuye (paso de nubes o diferentes horas del día), la bomba reduce la frecuencia y por lo tanto el flujo pero sigue proporcionando agua hasta que la radiación cae por debajo de un mínimo necesario para garantizar el funcionamiento.



Monitoreo de parámetros

El dispositivo está equipado con una pantalla alfanumérica retroiluminada diseñada para visualizar los principales parámetros eléctricos, como la tensión de entrada, potencia, corriente, factor de potencia del motor y frecuencia.

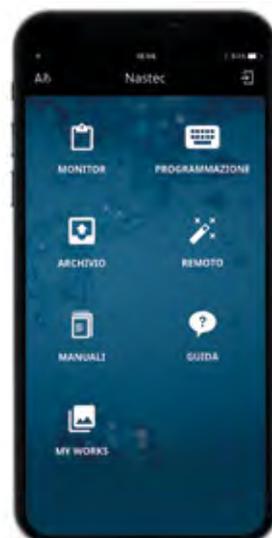
También es posible conectar un sensor de presión o caudal visualizando los valores suministrados. En el menú de diagnóstico se registran las estadísticas de las horas de funcionamiento del variador y del motor y las últimas ocho alarmas.

Los menús de programación están protegidos por contraseña para evitar modificaciones no deseadas.

Experiencia de usuario inigualable

Gracias a la App Nastec NOW, es posible comunicarse con todos los dispositivos Nastec Bluetooth® SMART para:

- Monitoreo de múltiples parámetros de operación en la amplia y colorida pantalla de un Smartphone o Tablet.
- Realizar reportes con la posibilidad de insertar notas e imágenes, enviarlas vía email o archivarlas en una carpeta digital.
- Obtener estadísticas de consumo energético y revisar el historial de alarmas.
- Controlar y operar de manera remota, vía Wi-Fi o GSM, un dispositivo Nastec Bluetooth® SMART, utilizando un Smartphone conectado como modem.
- Programar, archivar, copiar a varios dispositivos e incluso compartir programaciones con múltiples usuarios.



Múltiples conexiones

Es posible conectar:

- Una señal de alarma.
- Una señal de arranque y parada del motor.
- Un sensor de presión o caudal.
- Hasta 4 entradas digitales para el arranque y parada de la bomba (interruptor de nivel, presostato).
- Modbus RTU



Protección total de la bomba

El dispositivo protege a la bomba contra sobrecargas y funcionamiento en seco.

En particular, la protección contra el funcionamiento en seco se efectúa mediante el control de factor de potencia del motor y por lo tanto el uso de sondas no es necesario.

El dispositivo también protege el motor contra la sobretensión y sobretensión y sobretensión.



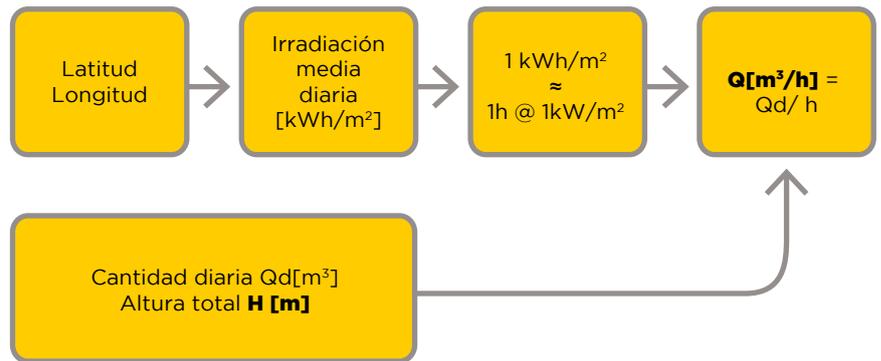
Dimensionamiento del sistema

El sistema de bombeo debe ser diseñado teniendo en cuenta el caudal diario de agua requerido, la altura total y el lugar de instalación.

En particular, la elección de la bomba debe llevarse a cabo teniendo en cuenta la radiación media diaria.

Una vez determinada la bomba requerida, se necesita conocer:

- Potencia nominal (P2).
- Potencia eléctrica (P1).
P1 se puede determinar dividiendo P2 por el rendimiento del motor.
- Corriente nominal.
- Tensión nominal:
3 x 230 VAC
3 x 400 VAC



El modelo de inversor a utilizar, se determina considerando la corriente y la tensión nominal del motor.

Para garantizar el máximo rendimiento de la instalación fotovoltaica, deberemos considerar 1 o más hileras de paneles solares conectados en serie, que deberán proporcionar:

Potencia eléctrica nominal del motor (P1)

La potencia fotovoltaica (Wp) debe ser al menos igual a la potencia del motor eléctrico (P1). Teniendo en cuenta la

típica pérdida de eficiencia de los paneles debido a la temperatura, se recomienda incrementar la potencia Wp un 15% respecto a P1.

Tensión nominal del motor

La tensión nominal de cada hilera fotovoltaica (Vmp) debe ser al menos igual a la tensión nominal del motor multiplicado por el factor de 1,4.

La tensión de circuito abierto (Voc) de cada hilera (Voc)

debe ser inferior a la tensión de servicio máxima del inversor.

Ejemplo:

Placa de la bomba:

- Potencia nominal :
P2 = 3 kW
- Potencia eléctrica:
P1 = 4 kW
- Corriente nominal:
8.3 A
- Tensión nominal:
3 x 400 VAC

Selección del modelo

Siendo la tensión nominal del motor 400 VAC y la corriente nominal de 8.3 A, el modelo más adecuado para la aplicación es el VS409.

Dimensionamiento del sistema PV:

Paneles utilizados:

- Wp = 240 W
- Vmp = 30 VDC
- Voc = 37 VDC
- Imp = 8 A

Partiendo de un P1 = 4 kW y teniendo en cuenta la pérdida de rendimiento debido a la temperatura, la potencia eléctrica requerida se incrementa de 15%, por lo que la Wp = 4.6 kW.

Para suministrar 4.6 kW serán necesarios 19 paneles de 240 Wp. Vmp = 19 x 30 = 570 VDC es mayor que la tensión nominal del motor multiplicada por 1,4 (400 x 1,4 = 560 VDC) y Voc = 19 x 37 = 703 VDC es menor que la tensión máxima del VS409 (850 VDC).

Teniendo en cuenta los cálculos anteriores se necesita una sola cadena de 19 paneles fotovoltaicos.

Especificaciones técnicas

Modelo	Vin DC VDC	Vin AC * VAC	Vin, P1 nom** VDC	Max Vout VAC	Max I out A	Potencia motor P2***		Talla
						VAC	kW	
VS212	160 - 650	3x190-520	> 320	3 x 250	12	3 x 230	2,2	2
VS409	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	9	3 x 400	3	2
VS412	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	12	3 x 400	4	2
VS415	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	15	3 x 400	5,5	2
VS418	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	18	3 x 400	7,5	2
VS425	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	25	3 x 400	11	2
VS430	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	30	3 x 400	15	2
VS438	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	38	3 x 400	18,5	3
VS448	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	48	3 x 400	22	3
VS465	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	65	3 x 400	30	3
VS485	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	85	3 x 400	37	3
VS4100	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	100	3 x 400	45	4
VS4118	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	118	3 x 400	55	4
VS4158	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	158	3 x 400	75	4
VS4198	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	198	3 x 400	93	4
VS4228	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	228	3 x 400	110	4
VS4268	320 - 850	3x190-520	> 560	3 x 460	268	3 x 400	132	4

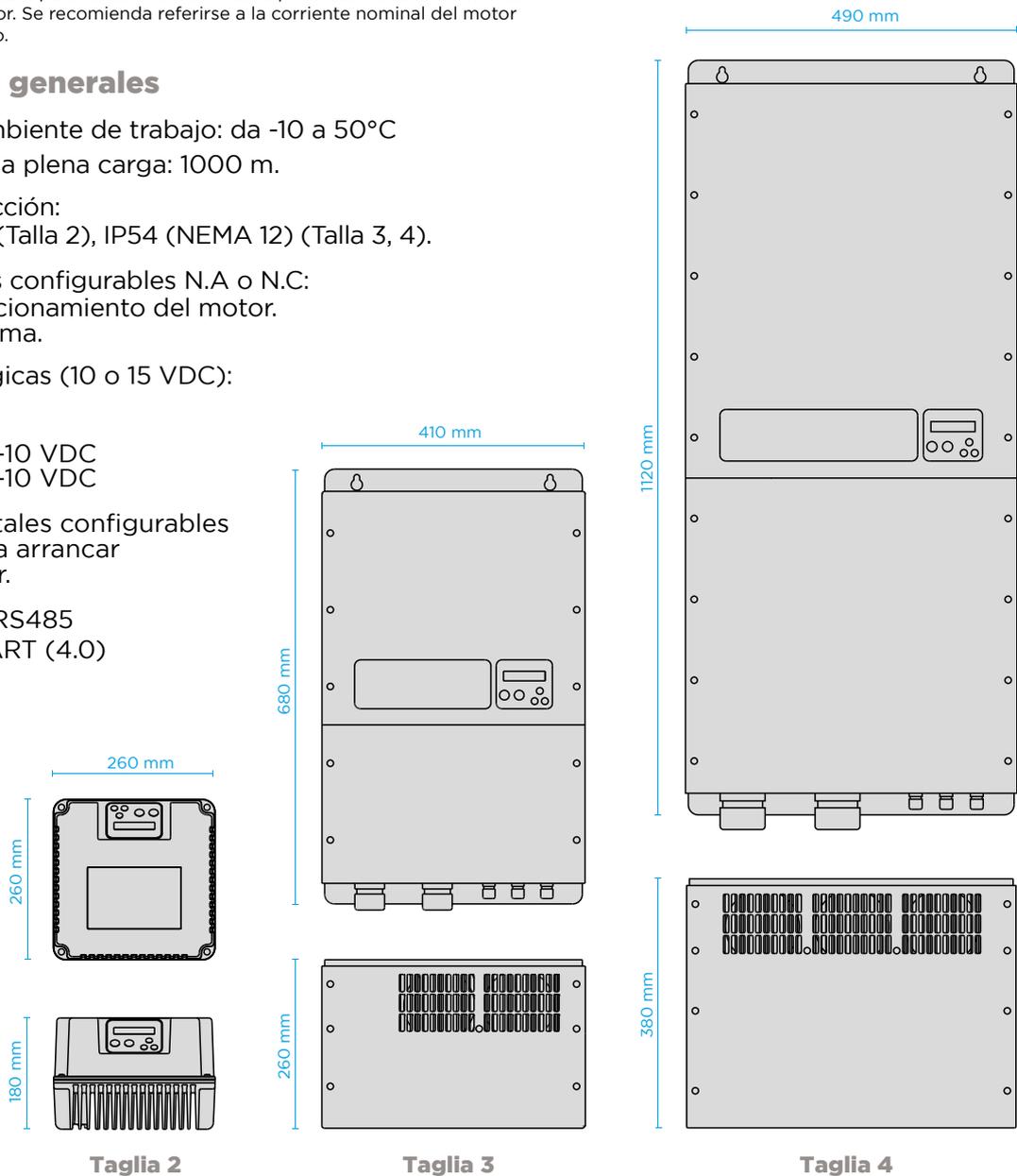
* Potencia de AC disponible solo para los modelos MP (MultiPower).

**Voltaje de entrada necesaria para obtener el 100% de la potencia nominal del motor.

***Potencia típica del motor. Se recomienda referirse a la corriente nominal del motor para seleccionar el modelo.

Características generales

- Temperatura ambiente de trabajo: da -10 a 50°C
- Altitud máxima a plena carga: 1000 m.
- Grado de protección: IP65 (NEMA 4) (Talla 2), IP54 (NEMA 12) (Talla 3, 4).
- Salidas digitales configurables N.A o N.C:
 1. Señal de funcionamiento del motor.
 2. Señal de alarma.
- Entradas analógicas (10 o 15 VDC):
 1. 4-20 mA
 2. 4-20 mA
 3. 4-20 mA o 0-10 VDC
 4. 4-20 mA o 0-10 VDC
- 4 entradas digitales configurables N.A. o N.C., para arrancar y parar el motor.
- MODBUS RTU RS485
Bluetooth® SMART (4.0)



Nastec srl

Via della Tecnica 8
36048 Barbarano Mossano
Vicenza - Italy

tel +39 0444 886289
fax+39 0444 776099
info@nastec.eu

nastec.eu



> we move it faster >

Manual de instrucciones

VASCO Solar



Sumario

1. Presentación de VASCO Solar	3
2. Advertencias para la seguridad	5
3. Características técnicas	6
3.1 Dimensiones y pesos	7
4. Conexiones eléctricas	8
4.1 Protección	13
4.2 Compatibilidad electromagnética	13
4.3 Instalación con cables motor muy largos.....	13
5. Instalación de VASCO Solar (Talla 2)	14
6. Dimensionamiento del equipo PV	15
7. Instalación de VASCO Solar para el funcionamiento a presión constante	17
7.1.1 El vaso de expansión	17
7.1.2 El sensor de presión	17
8. Utilización y programación de VASCO Solar	18
8.1 La pantalla	18
8.2 Configuración inicial	18
8.2.1 Control del motor FOC	20
8.3 Visualización inicial.....	22
8.4 Visualización menú	23
8.5 Parametros control	24
8.6 Parametros motor.....	28
8.7 Parametros IN/OUT.....	31
8.8 Parametros conectividad	32
9. Protección y alarmas	32

1. Presentación de VASCO Solar

VASCO Solar son variadores de frecuencia aplicados a los sistemas tradicionales de bombeo.

Este sistema permite convertir los antiguos sistemas de bombeo en sistemas con energía renovable, utilizando las bombas existentes con motor de AC comportando un importante ahorro y disponiendo de un sistema sostenible.

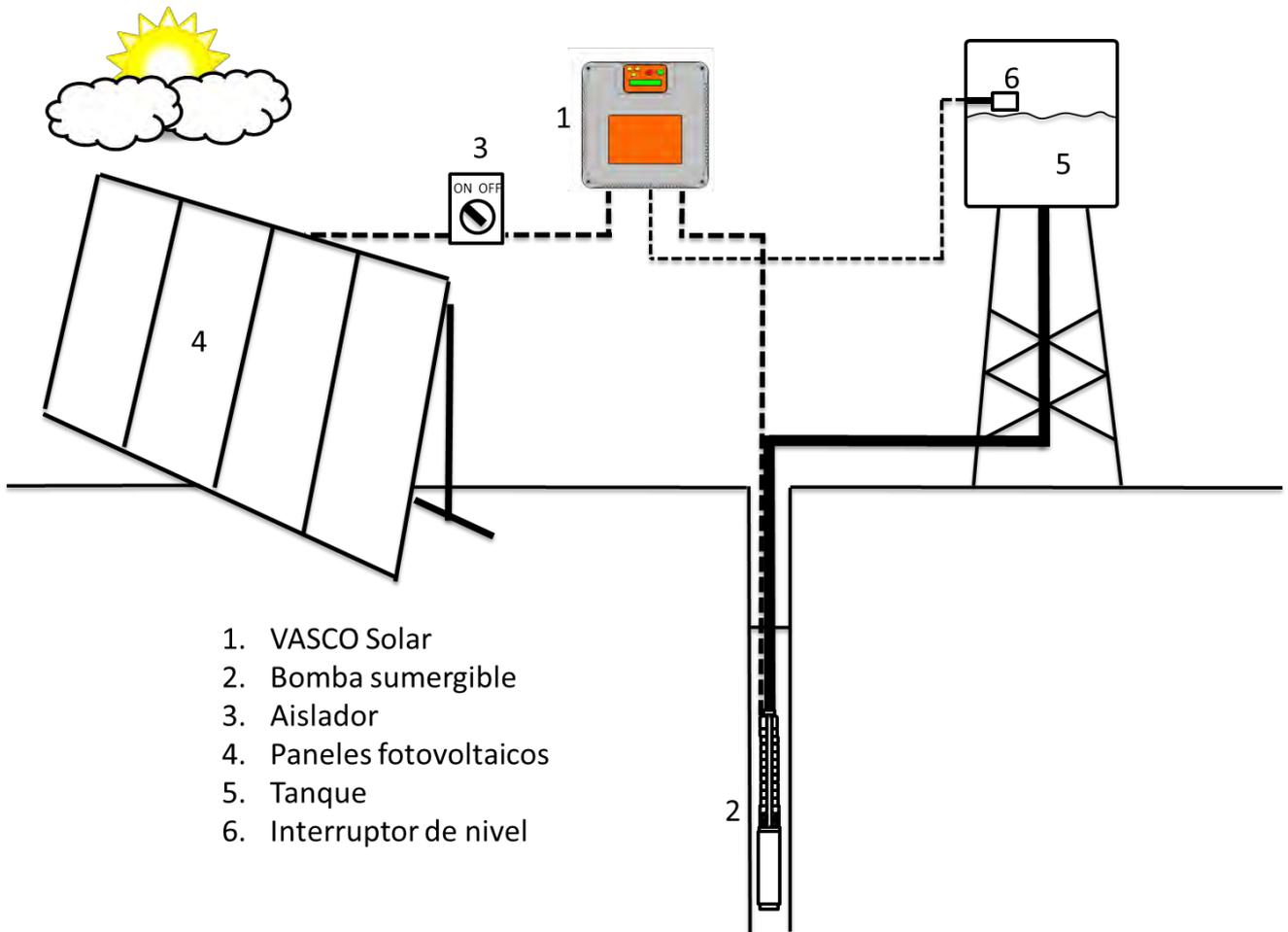
VASCO Solar convierte el voltaje DC de los paneles fotovoltaicos en AC para accionar cualquier bomba con motor asíncrono trifásico.

La velocidad de la bomba se adapta en todo momento a radiación solar, maximizando la cantidad de agua bombeada y funcionando incluso en condiciones de baja radiación solar.

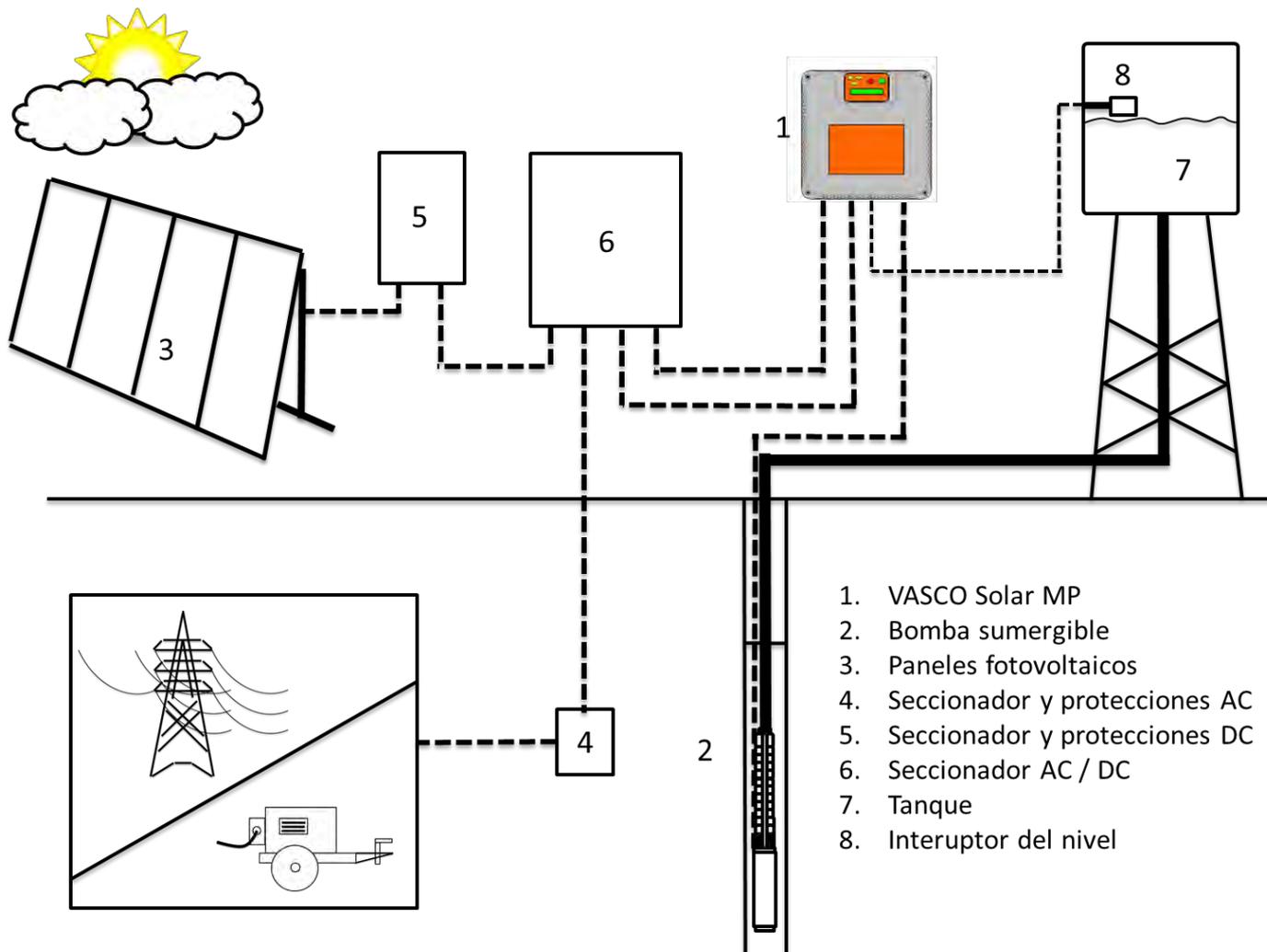
VASCO Solar ofrece una protección total de la bomba contra sobre-voltaje, sobre corriente y funcionamiento en seco.

VASCO Solar puede utilizarse en cualquier tipo de bomba equipada con el tradicional motor AC ofreciendo un amplio campo de aplicaciones.

Utilizado en bombas sumergibles, VASCO Solar permite llenar los tanques para abreviar el ganado o simplemente regar jardines o cultivos.



Las versiones MultiPower (MP) pueden alimentarse, cuando sea necesario, con voltaje alterno (red o generador).



2. Advertencias para la seguridad

El fabricante recomienda leer atentamente el manual de instrucciones de sus productos antes de su instalación y utilización. Cualquier operación debe ser realizada por personal calificado.

El incumplimiento de las recomendaciones detalladas en este manual y, en general, de las reglas universales de seguridad puede causar graves shocks eléctricos y también mortales.

	<p>El dispositivo debe estar conectado a la alimentación a través de un interruptor/separador con el fin de asegurar la completa desinstalación de la red (también visual) antes de cada intervención en el mismo VASCO Solar y sobre cada carga a él conectada.</p> <p>Desconectar VASCO Solar de la alimentación eléctrica antes de cada intervención en la instalación y en las cargas a ésta conectadas.</p> <p>No poner por ningún motivo la placa enchufe cables o la tapa de VASCO Solar sin haber antes desconectado el dispositivo de la alimentación eléctrica y haber esperado al menos 5 minutos.</p> <p>El sistema VASCO Solar y bomba deben ser correctamente conectados a tierra antes de su puesta en marcha.</p> <p>En todo el periodo en el que VASCO Solar es alimentado, independientemente del hecho que sea accionada la carga o permanezca en stand-by (interrupción digital de la carga), las abrazaderas de salida al motor permanecen en tensión respecto a tierra con grave peligro para el operador que, viendo la carga parada, podría intervenir en él.</p> <p>Se recomienda atornillar completamente los cuatro tornillos de la tapa con las correspondientes arandelas antes de alimentar el dispositivo. En caso contrario podría verse disminuida la conexión a tierra de la tapa con riesgo de shocks eléctricos y también mortales.</p> <p>En los modelos MultiPower (MP):</p> <ul style="list-style-type: none">• Las protecciones de seguridad se deben usar tanto en el lado de CA como en el de CC.• El cambio entre la fuente de alimentación de CA y CC debe realizarse con un interruptor de CA / CC de acuerdo con las normativas locales.• Conecte solo una fuente de alimentación (CA o CC) a la vez.
	

Evitar durante el transporte de exponer el producto a severos golpes o condiciones climáticas extremas.

Verificar en el momento de la recepción del producto que no falten componentes. Si fuera así contactarse inmediatamente con el proveedor.

El deterioro del producto debido al transporte, instalación o utilización inapropiadas, así como la de algún componente implica automáticamente la caducidad de la garantía.

El fabricante declina toda responsabilidad por daños a personas o cosas, derivadas de una utilización inapropiada de sus productos.

	<p>Los aparatos marcados con este símbolo no deben desecharse como basura doméstica, sino en un punto de recogida designado.</p> <p>Se recomienda ponerse en contacto con los puntos locales de recogida de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Si no se desecha correctamente, este producto puede tener efectos nocivos potenciales sobre el medio ambiente y la salud humana debido a ciertas sustancias contenidas en él. La eliminación ilegal o incorrecta del producto dará lugar a severas sanciones legales de carácter administrativo y/o penal.</p>
---	---

3. Características técnicas

Modelo	Vin DC	Vin DC P1 nom*	Vin AC	Max Vout	Max I out	P2 motor **		Talla
	[VDC]	[VDC]	[VAC]	[VAC]	[A]	[VAC]	[kW]	
VASCO Solar 212	160 – 650	> 320	-	3 x 250	12	3 x 230	2,2	2
VASCO Solar 409	320 – 850	> 560	-	3 x 460	9	3 x 400	3	2
VASCO Solar 412	320 – 850	> 560	-	3 x 460	12	3 x 400	4	2
VASCO Solar 415	320 – 850	> 560	-	3 x 460	15	3 x 400	5,5	2
VASCO Solar 418	320 – 850	> 560	-	3 x 460	18	3 x 400	7,5	2
VASCO Solar 425	320 – 850	> 560	-	3 x 460	25	3 x 400	11	2
VASCO Solar 430	320 – 850	> 560	-	3 x 460	30	3 x 400	15	2
VASCO Solar 438	320 – 850	> 560	-	3 x 460	38	3 x 400	18,5	3
VASCO Solar 448	320 – 850	> 560	-	3 x 460	48	3 x 400	22	3
VASCO Solar 465	320 – 850	> 560	-	3 x 460	65	3 x 400	30	3
VASCO Solar 485	320 – 850	> 560	-	3 x 460	85	3 x 400	37	3
VASCO Solar 212 MP	160 – 650	> 320	3 x 190 – 520	3 x 250	12	3 x 230	2,2	2
VASCO Solar 409 MP	320 – 850	> 560	3 x 190 – 520	3 x 460	9	3 x 400	3	2
VASCO Solar 412 MP	320 – 850	> 560	3 x 190 – 520	3 x 460	12	3 x 400	4	2
VASCO Solar 415 MP	320 – 850	> 560	3 x 190 – 520	3 x 460	15	3 x 400	5,5	2
VASCO Solar 418 MP	320 – 850	> 560	3 x 190 – 520	3 x 460	18	3 x 400	7,5	2
VASCO Solar 425 MP	320 – 850	> 560	3 x 190 – 520	3 x 460	25	3 x 400	11	2
VASCO Solar 430 MP	320 – 850	> 560	3 x 190 – 520	3 x 460	30	3 x 400	15	2
VASCO Solar 438 MP	320 – 850	> 560	3 x 190 – 520	3 x 460	38	3 x 400	18,5	3
VASCO Solar 448 MP	320 – 850	> 560	3 x 190 – 520	3 x 460	48	3 x 400	22	3
VASCO Solar 465 MP	320 – 850	> 560	3 x 190 – 520	3 x 460	65	3 x 400	30	3
VASCO Solar 485 MP	320 – 850	> 560	3 x 190 – 520	3 x 460	85	3 x 400	37	3

* Voltaje de entrada necesario para alcanzar la velocidad de rotación máxima de la bomba.

** Potencia de motor típica. Se recomienda consultar la corriente nominal del motor al seleccionar el modelo VASCO Solar.

- Máx. temperatura ambiente de trabajo a la carga nominal: 50°C (122 °F)
- Máx. altitud a la carga nominal: 1000 m
- Grado de protección: IP65 (NEMA 4) (TALLA 2) , IP54 (NEMA 12) (TALLA 3)*
- MODBUS RTU RS485, Bluetooth SMART.

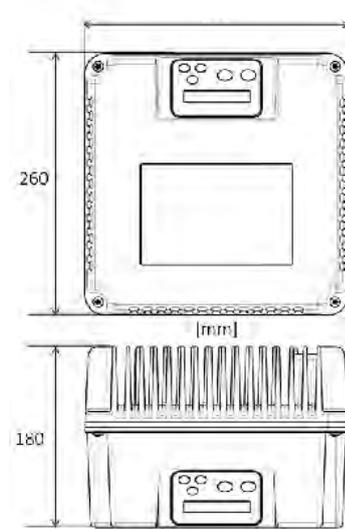
* Evitar la exposición directa a la luz solar

VASCO Solar es capaz de conceder al motor una corriente mayor de la nominal pero solo por un tiempo determinado según ley lineal: 10 min por el 101% de la corriente nominal, 1 min por el 110% de la corriente nominal.

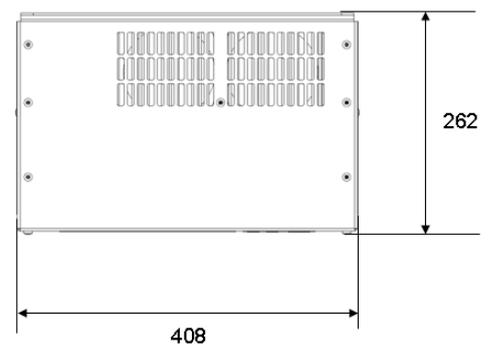
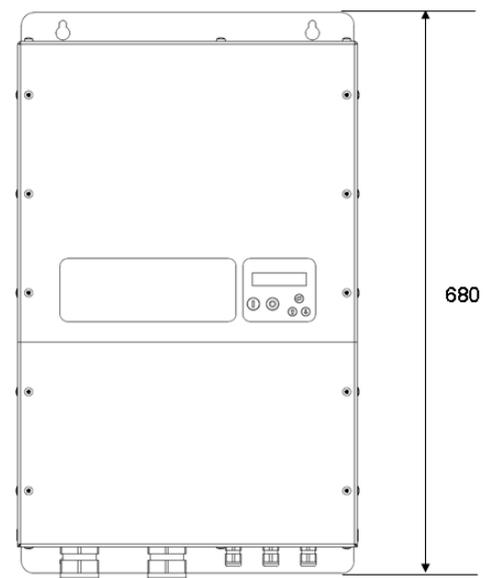
3.1 Dimensiones y pesos

Modelo	Peso *	Talla
	[Kg]	
VASCO Solar 212	8,2	2
VASCO Solar 409	8,3	2
VASCO Solar 412	8,5	2
VASCO Solar 415	8,5	2
VASCO Solar 418	8,7	2
VASCO Solar 425	8,7	2
VASCO Solar 430	8,7	2
VASCO Solar 438	28	3
VASCO Solar 448	28	3
VASCO Solar 465	28	3
VASCO Solar 485	28	3
VASCO Solar 212 MP	8,2	2
VASCO Solar 409 MP	8,3	2
VASCO Solar 412 MP	8,5	2
VASCO Solar 415 MP	8,5	2
VASCO Solar 418 MP	8,7	2
VASCO Solar 425 MP	8,7	2
VASCO Solar 430 MP	8,7	2
VASCO Solar 438 MP	33	3
VASCO Solar 448 MP	33	3
VASCO Solar 465 MP	34	3
VASCO Solar 485 MP	34	3

TALLA 2

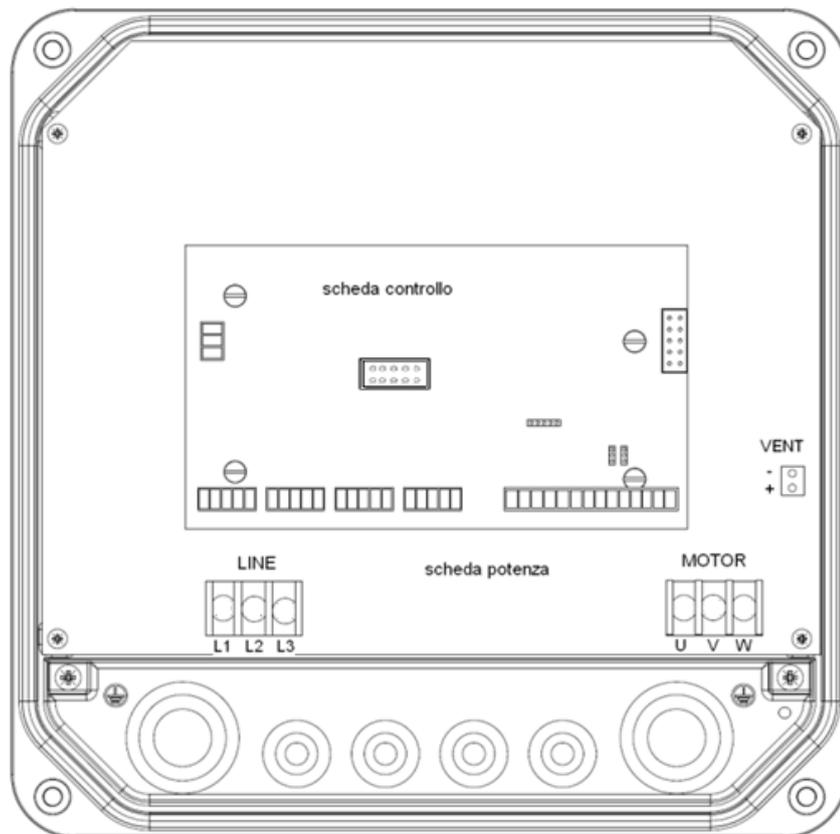


TALLA 3



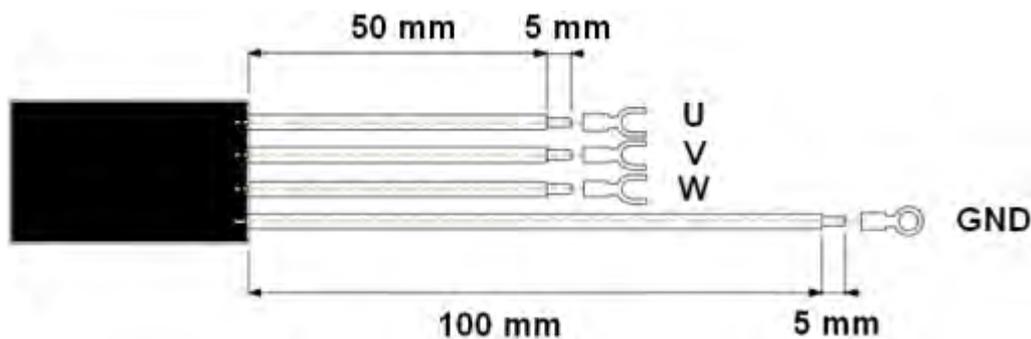
4. Conexiones eléctricas

Ficha de potencia VASCO Solar (Talla 2)

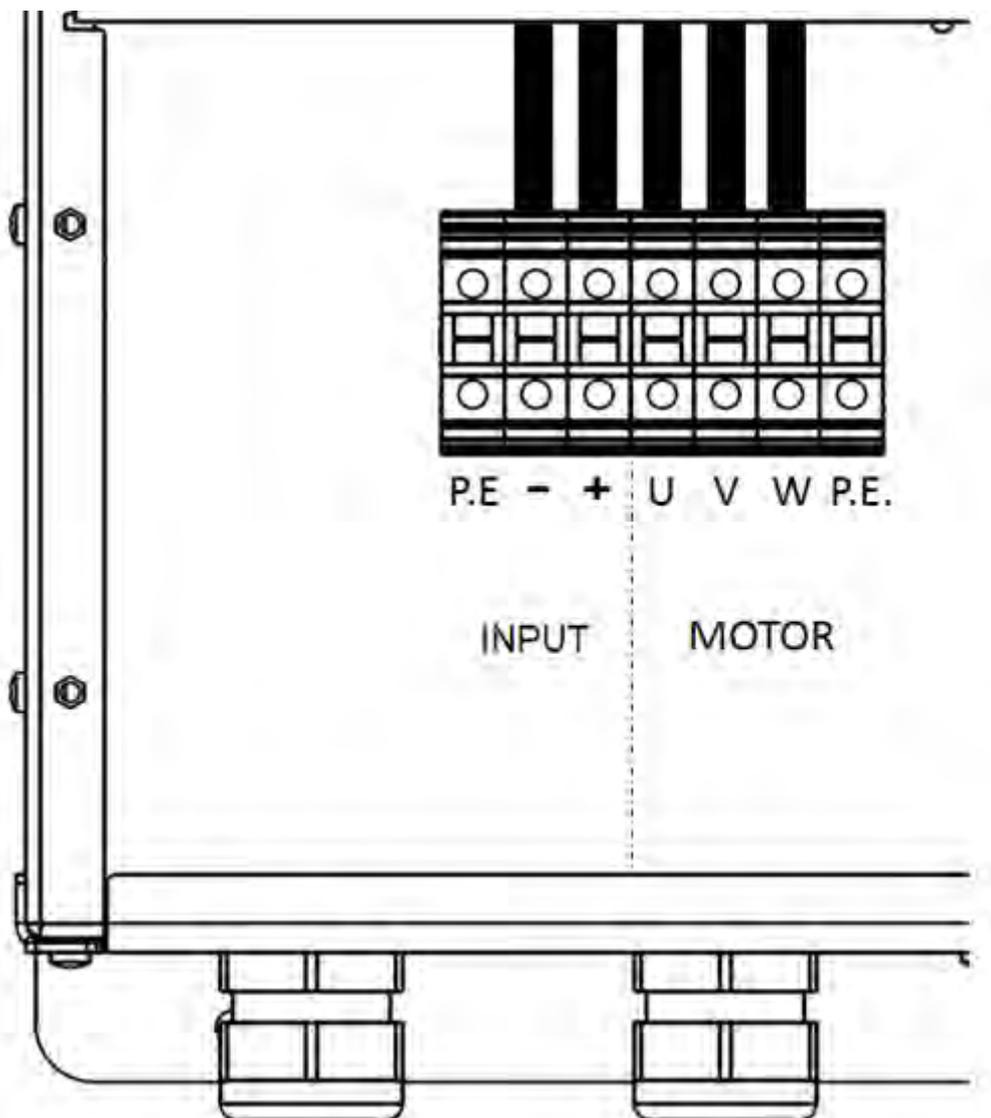


<p>Alimentación:</p> <p>DC: L1, L3, P.E.</p> <p>No es necesario respetar la polaridad.</p> <p>Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.</p>	<p>Salida motor:</p> <p>MOTOR: U, V, W</p> <p>Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.</p>	<p>Alimentación ventiladores auxiliares 12 Vdc (disponible en el kit pared):</p> <p>VENT: +, -</p> <p>ATTENCIÓN: No respetar la polaridad puede llevar a producir daños en los ventiladores auxiliares.</p>
---	--	---

Decapado recomendado para los cables de entrada y del motor



Ficha de potencia VASCO Solar (Talla 3)



Alimentación DC:

INPUT: P.E., -, +

Es necesario respetar la polaridad

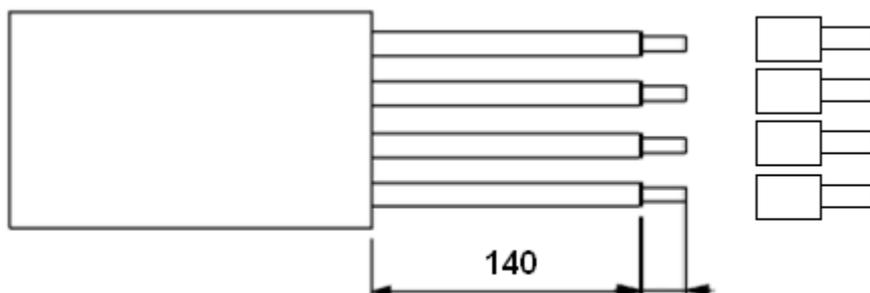
Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.

Salida motor:

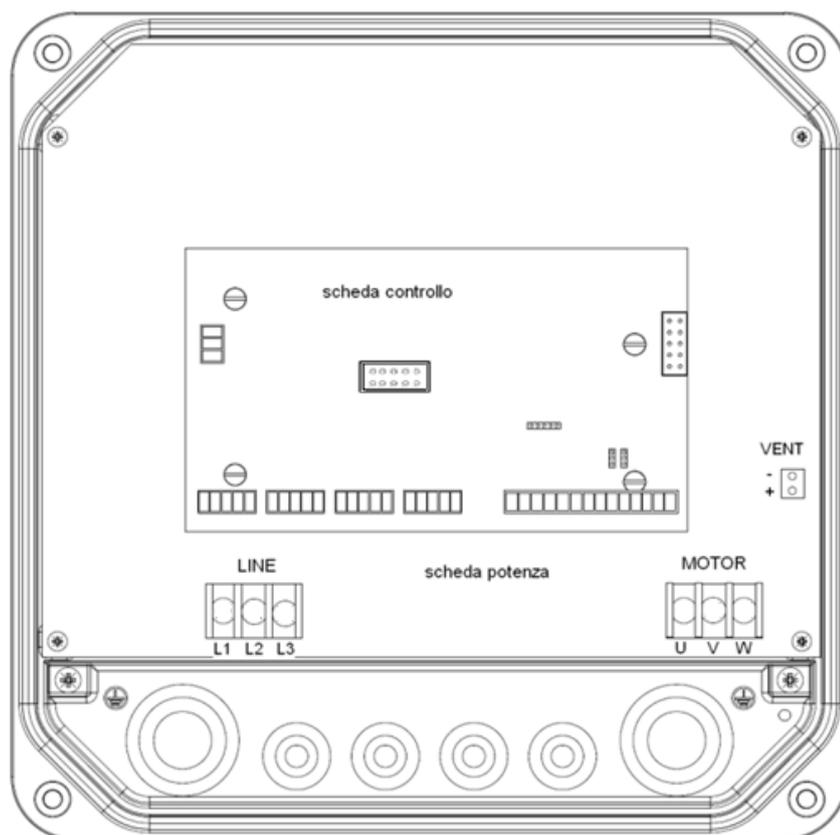
MOTOR: U, V, W, P.E.

Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.

Decapado recomendado para los cables del motor

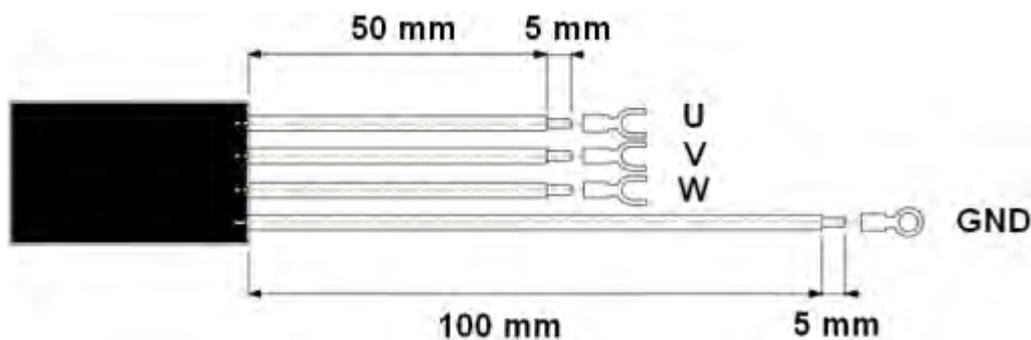


Ficha de potencia VASCO Solar MP (Talla 2)

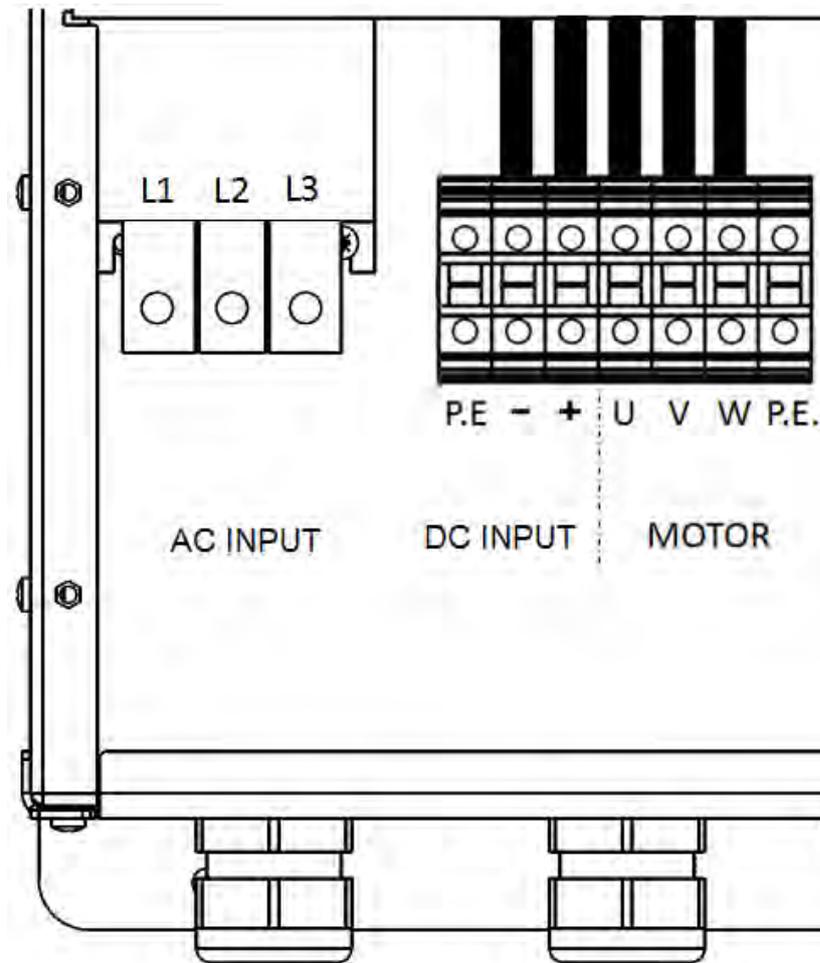


<p>Alimentación:</p> <p>AC: L1, L2, L3, P.E.</p> <p>DC: L1, L3, P.E.</p> <p>No es necesario respetar la polaridad.</p> <p>ATENCIÓN: conecte solo una fuente de alimentación (CA o CC) a la vez.</p> <p>Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.</p>	<p>Salida motor:</p> <p>MOTOR: U, V, W</p> <p>Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.</p>	<p>Alimentación ventiladores auxiliares 12 Vdc (disponible en el kit pared):</p> <p>VENT: +, -</p> <p>ATENCIÓN: No respetar la polaridad puede llevar a producir daños en los ventiladores auxiliares.</p>
--	---	--

Decapado recomendado para los cables de entrada y del motor



Ficha de potencia VASCO Solar MP (Talla 3)



Alimentación:

AC: L1, L2, L3, P.E.

DC: P.E. , - , +

ATENCIÓN: es necesario respetar la polaridad.

ATENCIÓN: conecte solo una fuente de alimentación (CA o CC) a la vez.

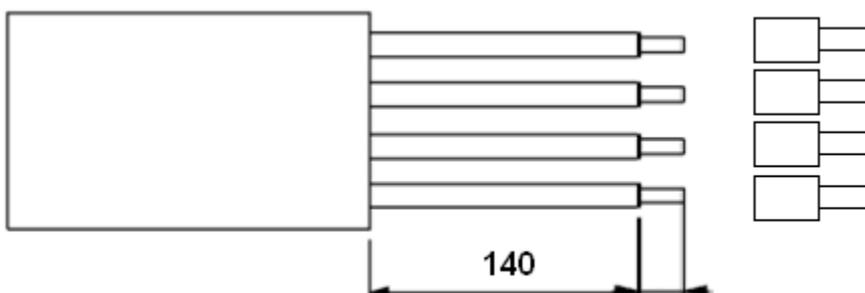
Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.

Salida motor:

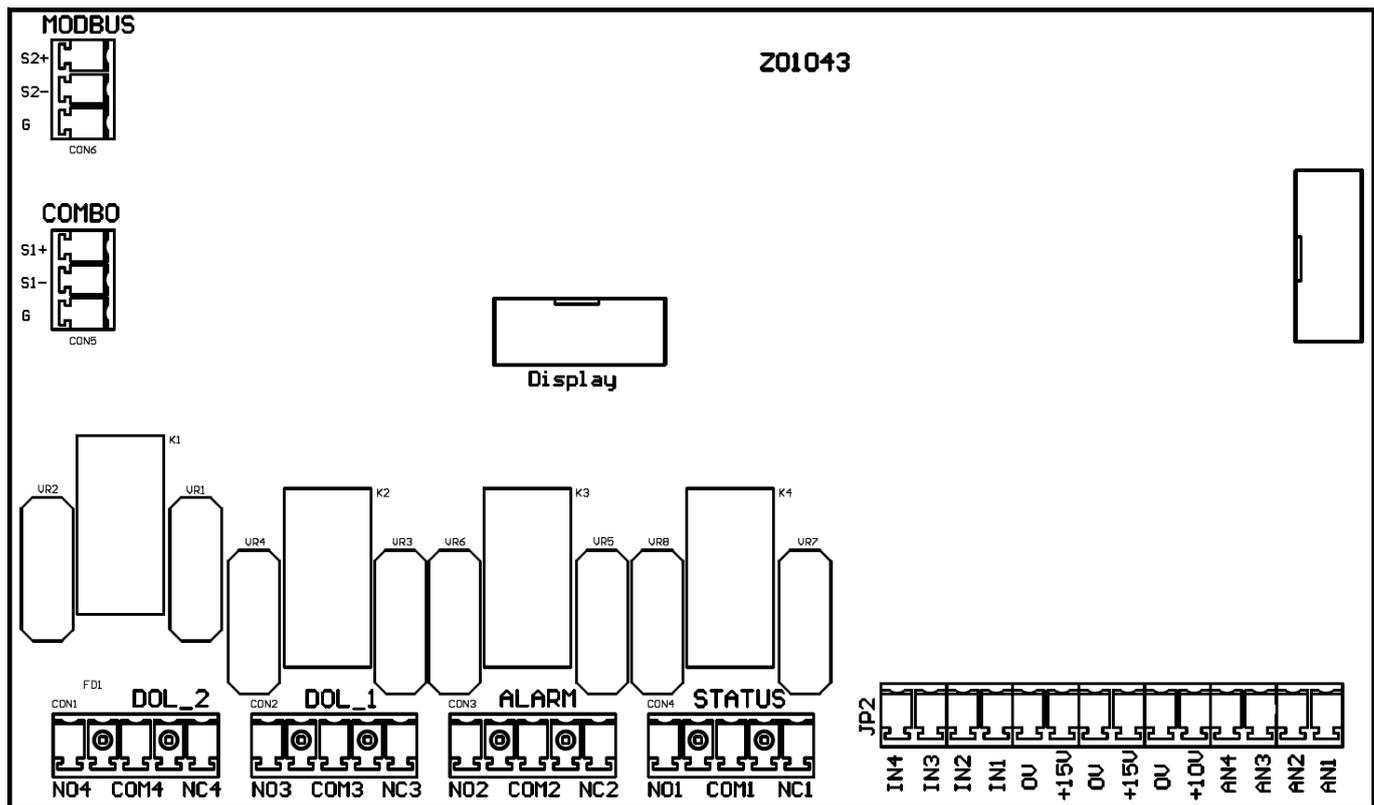
MOTOR: U, V, W, P.E.

Se recomienda utilizar cables provistos de enchufes.

Cable stripping recommended for motor cables.



Ficha control



<p>Ingresos analógicos, (10 o 15 Vdc):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. AN1: 4-20 mA: sensor 1 2. AN2: 4-20 mA: sensor 2 3. AN3: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (configurables mediante jumper C.C.): valor set externo 4. AN4: 4-20 mA / 0 - 10 Vdc (configurables mediante jumper C.C.): frecuencia externa / valor set externo 2 	<p>Salidas digitales:</p> <p>Relé de marcha motor:</p> <p>NO1, COM1: contacto cerrado con motor en marcha.</p> <p>NC1, COM1: contacto cerrado con motor parado.</p> <p>Relé de alarmas</p> <p>NO2, COM2: Contacto cerrado sin alarma.</p> <p>NC2, COM2: Contacto cerrado con alarma o sin alimentación.</p> <p>Relé bomba DOL1:</p> <p>NO3, COM3: contacto cerrado para funcionamiento bomba DOL1.</p> <p>NC3, COM3: contacto abierto para funcionamiento bomba DOL1.</p> <p>Relé bomba DOL2:</p> <p>NO4, COM4: contacto cerrado para funcionamiento bomba DOL2.</p> <p>NC4, COM4: contacto abierto para funcionamiento bomba DOL2.</p> <p>Los relés de las salidas digitales son contactos no en tensión. La tensión máxima aplicable a los contactos es de 250 V AC máx. 5 A.</p>	<p>Comunicación serial RS485 para COMBO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S1+ • S1- • G <p>Se recomienda respetar la polaridad conectando entre ellos mas VASCO en serie.</p>
<p>Entradas digitales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IN1: Marcha y paro del motor • IN2: intercambio de valores de set • IN3: intercambio de los sensores 1 y 2 • IN4: Marcha y paro del motor con reset de alarma • 0V <p>Se recomienda utilizar solo contactos limpios. Abriendo y cerrando los contactos digitales (en base a la configuración del software provisto) (cfr. param. IN/OUT) es posible poner en marcha o parar el motor.</p>		<p>Comunicación serial RS485 para MODBUS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • S2+ • S2- • G <p>Se recomienda respetar la polaridad.</p>

4.1 Protección

La protección de red necesaria en el montaje de cada VASCO Solar depende del tipo de instalación y de las reglamentaciones locales.

En los modelos MultiPower (MP), las protecciones de seguridad se deben usar tanto en el lado de CA como en el de CC.

Para el lado de CC, se recomienda utilizar un disyuntor de 1000 VCC y, si es posible, una protección de sobrevoltaje de 1000 VDC.

Para el lado de CA, se recomienda utilizar una protección magnetotérmica con una curva característica de tipo C y un interruptor diferencial de tipo B, sensible tanto a la corriente alterna como a la corriente continua.

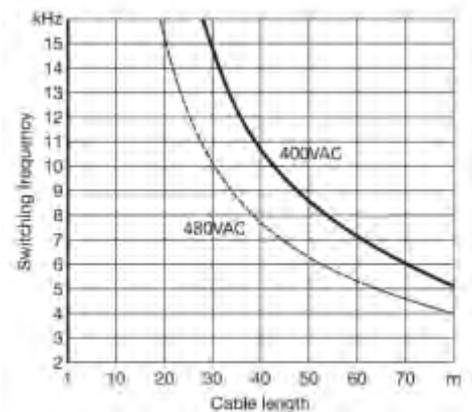
4.2 Compatibilidad electromagnética

Para garantizar la compatibilidad electromagnética (EMC) del sistema es necesario aplicar las siguientes indicaciones:

- Conectar siempre a tierra el dispositivo
- Utilizar cables de señal protegidos poniendo a tierra la protección en una sola extremidad.
- Utilizar cables motor lo mas cortos posibles (< 1 m). Para longitudes mayores se recomienda Utilizar cables protegidos conectando a tierra la protección por los dos extremos.
- Utilizar cables de señal y cables motor y alimentación separados.

4.3 Instalación con cables motor muy largos

En presencia de cables motor muy largos se aconseja disminuir la frecuencia de modulación de 10 kHz (valor por defecto) hasta 2,5 kHz (parámetros motor). De este modo se reduce la probabilidad que surjan picos de tensión en las bobinas del motor que pueden producir daños en el aislamiento.



Para longitudes de cable motor de hasta 50 metros se recomienda usar entre VASCO Solar y el motor reactancias dv/dt , disponibles a pedido del cliente.

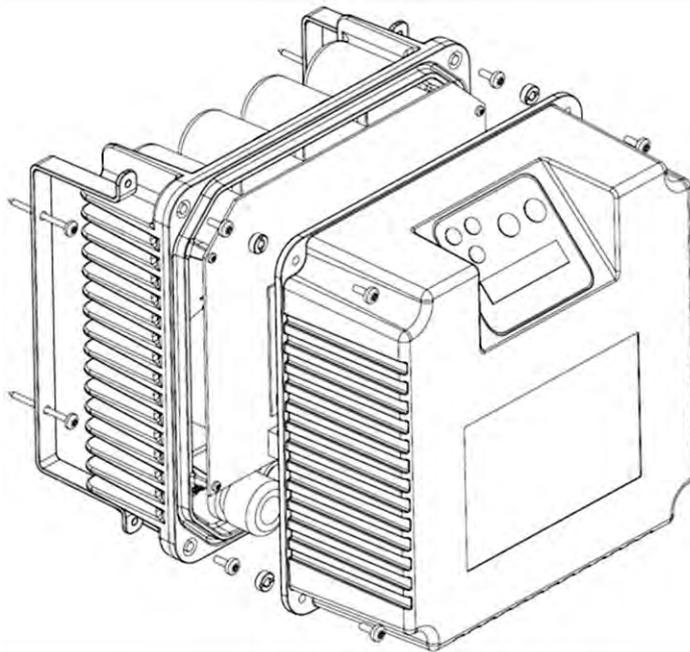
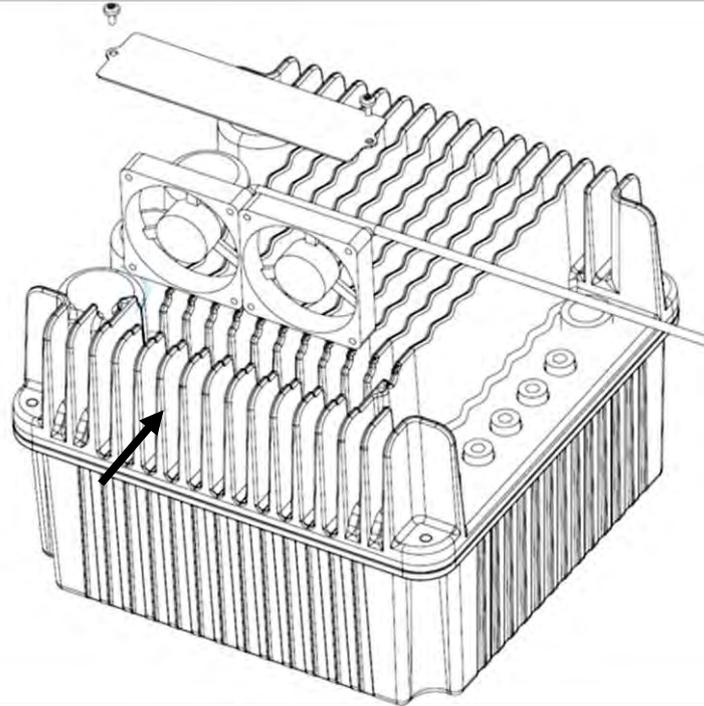


Para longitudes del cable motor mayores de 50 metros se recomienda usar entre VASCO Solar y el motor filtros sinusoidales, disponibles a pedido del cliente.



5. Instalación de VASCO Solar (Talla 2)

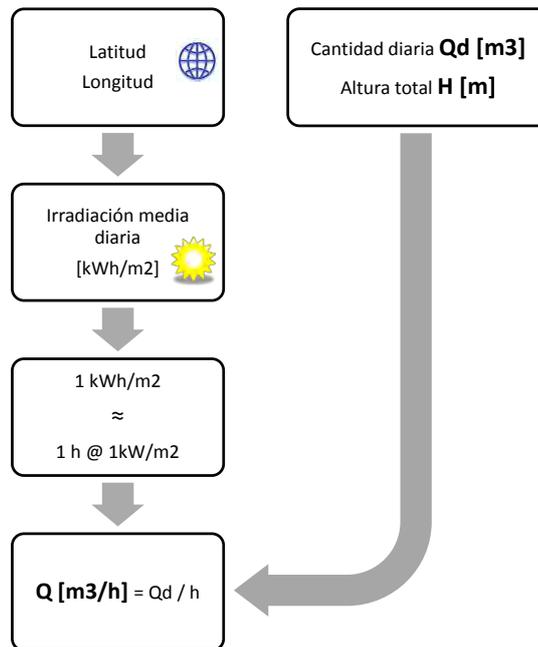
- n.º 2 ventiladores 12 V DC.
- n.º 1 tapa ventilador
- n.º 2 tornillos para fijar tapa ventilador al disipador
- n.º 2 bridas para fijación de VASCO Solar a pared
- n.º 4 tornillos M5 para la fijación de VASCO Solar a los soportes
- n.º 1 Plantilla para agujerear



6. Dimensionamiento del equipo PV

El sistema de bombeo debe ser diseñado teniendo en cuenta la el caudal diario de agua requerido, la altura total y el lugar de la instalación.

En particular, la elección de la bomba debe llevarse a cabo teniendo en cuenta la radiación media diaria.



Una vez determinada la bomba requerida, se necesita conocer:

- Potencia nominal de la bomba (P2)
- Potencia del motor eléctrico (P1). P1 se puede determinar dividiendo P2 con el rendimiento del motor.
- Corriente nominal del motor
- Tensión nominal del motor (3 x 230 VAC ó 3 x 400 VAC)

El modelo Iskut solar a utilizar, se determina considerando la corriente del motor y la tensión nominal.

Para garantizar el máximo rendimiento de la instalación fotovoltaica, deberemos considerar 1 o más cadenas de paneles solares conectados en serie, de deberán proporcionar:

- Potencia eléctrica del motor (P1)

La potencia fotovoltaica (Wp) debe ser al menos igual a la potencia del motor eléctrico (P1). Teniendo en cuenta la típica pérdida de rendimiento de los paneles debido a la temperatura, se recomienda para aumentar la Wp del 15% respecto a P1.

- Tensión nominal del motor a la máxima potencia

La tensión nominal de cada cadena fotovoltaica (Vmp) debe ser al menos igual a la tensión nominal del motor multiplicado por el factor de 1,4.

- La tensión de cortocircuito de cada cadena (Voc) debe ser inferior a la tensión de servicio máxima del Iskut solar.

Ejemplo:

Placa de características de la bomba

Potencia nominal del motor: $P_2 = 3 \text{ kW}$

Potencia absorbida del motor: $P_1 = 4 \text{ kW}$

Corriente nominal del motor: 8.3 A

Voltaje nominal del motor: $3 \times 400 \text{ VAC}$

Selección del VASCO Solar

Siendo la tensión nominal del motor 400 V CA y la corriente nominal de $8,3 \text{ A}$, el modelo más adecuado para la aplicación es **VASCO Solar 409**.

Dimensionamiento del equipo PV

PV paneles utilizados:

$W_p = 240 \text{ W}$

$V_{mp} = 30 \text{ VDC}$

$V_{oc} = 37 \text{ VDC}$

$I_{mp} = 8 \text{ A}$

Partiendo de un $P_1 = 4 \text{ kW}$ y teniendo en cuenta la pérdida de rendimiento debido a la temperatura, la potencia eléctrica requerida se incrementa de 15% , por lo que la $W_p = 4,6 \text{ kW}$.

Para suministrar 4.6 kW serán necesarios 19 paneles of 240 W .

$V_{mp} = 19 \times 30 = 570 \text{ V CC}$ es mayor que la tensión nominal del motor multiplicada por $1,4$ ($400 \times 1,4 = 560 \text{ V CC}$) y $V_{oc} = 19 \times 37 = 703 \text{ V CC}$ es menor que la tensión máxima de **VASCO Solar 409** (850 V CC).

Teniendo en cuenta los cálculos anteriores se necesita una sola cadena de 19 paneles fotovoltaicos.

7. Instalación de VASCO Solar para el funcionamiento a presión constante

VASCO Solar, aparte del control del MPPT, ofrece otros modos de funcionamiento tales como:

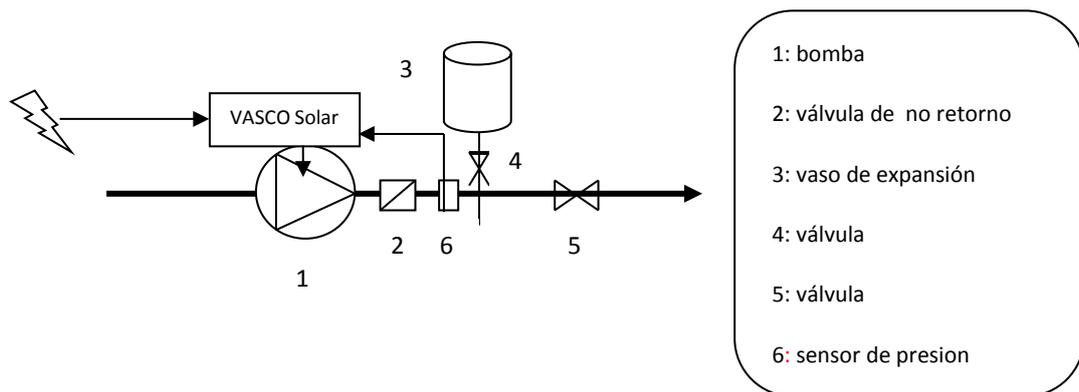
- Frecuencia fija de funcionamiento con 1 o 2 valores seleccionables a través de una entrada digital.
- Funcionamiento a través de una frecuencia externa ajustable vía una entrada analógica (4-20 mA o (0-10 VDC)
- Funcionamiento a presión constante con 1 o 2 valores de referencia.

Este último modo de funcionamiento está especialmente indicada en aquellas instalaciones donde se prefiere almacenar energía eléctrica en baterías y utilizarla cuando se necesite.

Para garantizar el máximo ahorro de energía y prolongar la vida de las baterías, se recomienda seleccionar el modo de presión constante en el que, tanto la velocidad de la bomba, como el consumo de energía, varían manteniendo la presión constante deseada.

VASCO Solar puede regular la velocidad de rotación de la bomba de modo que mantiene constante la presión en un punto de la instalación al variar el requerimiento hídrico por parte del usuario.

El esquema base de una línea de bombeo apta para realizar tal función es el siguiente:



7.1.1 El vaso de expansión

En las instalaciones hidráulicas dotadas de VASCO Solar el vaso de expansión tiene la única función de compensar las pérdidas (o los mínimos consumos) y mantener la presión cuando la bomba se detiene evitando así ciclos de marcha/parada bastante frecuentes. (para mayor información consultar el apéndice).

Es fundamentalmente importante escoger correctamente el volumen y la presión de precarga del vaso de expansión. Volúmenes demasiado pequeños no permiten compensar eficazmente los mínimos consumos hídricos o las pérdidas cuando la bomba se detiene, mientras volúmenes elevados producen, además a un inútil derroche económico y de espacio, dificultad en el control de presión operado por VASCO Solar.

Prácticamente es suficiente colocar un vaso de expansión de volumen aproximado del 10% del caudal máximo requerido considerado en litros/minuto.

Ejem: si el máximo caudal requerido es de 60 l/min, es suficiente utilizar un vaso de expansión de 6 litros.

La presión de precarga del vaso de expansión debe ser aproximadamente el 80% de la presión de utilización.

Ejem: si la presión impostada en VASCO Solar, a la cual se quiere mantener el sistema, independientemente del consumo hídrico, es de 4 bar, la presión de precarga del vaso de expansión debe ser aproximadamente 3,2 bar.

7.1.2 El sensor de presión

VASCO Solar puede estar conectado a sensores de presión lineales con salida de 4 – 20 mA. El nivel de tensión de alimentación del sensor debe ser tal de contener la tensión de 15 V dc disponible en VASCO Solar.

VASCO Solar admite la instalación de un segundo sensor de presión por:

- realizar la operación de presión diferencial constante. (AN1-AN2).
- reemplazar el sensor de presión primario cuando se averie.
- cambio del sensor de presión activo por entrada digital IN3

La conexión del sensor de presión tiene lugar a través de las abrazaderas de ingreso analógico.

SENSOR 1	<ul style="list-style-type: none"> • AN1: señal 4-20 mA (-) • +15: 15 Vdc (+)
SENSOR 2	<ul style="list-style-type: none"> • AN2: señal 4-20 mA (-) • +15: 15 Vdc (+)

8. Utilización y programación de VASCO Solar

La utilización y programación de VASCO Solar, a pesar de la elevada cantidad de parámetros configurables y de la información disponible, son extremadamente simples e intuitivos. El acceso a los parámetros está dividido en dos niveles:

1: nivel instalador (MENU' PARAMETROS CONTROL, PARAMETROS IN/OUT, PARAMETROS CONECTIVIDAD)

Es requerida una clave de ingreso, visto que los parámetros a los cuales es posible acceder son particularmente delicados y por lo tanto gestionables solo por personal calificado. **Default 001.**

Desde el menú de los parámetros instalador es posible guardar una nueva clave para el acceso al nivel instalador.

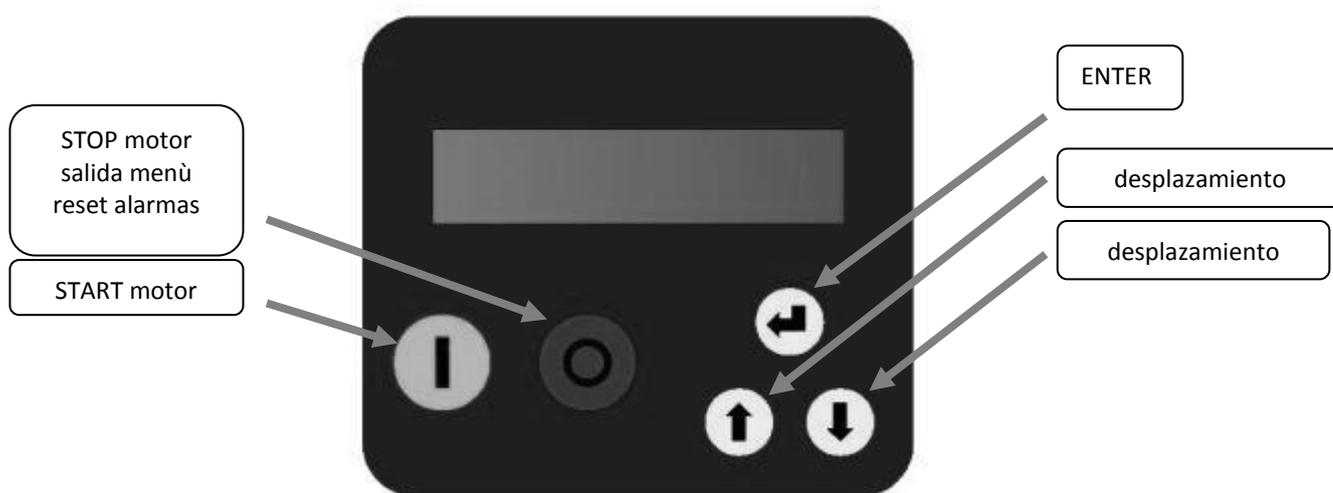
2: nivel avanzado (MENU' PARAMETROS MOTOR)

Es requerida una clave adicional de ingreso con el fin de asegurar que los parámetros críticos puedan poner en peligro, en caso de parametrización errónea, la vida de VASCO Solar, de la bomba y de la instalación. **Default 002.**

Desde el menú de los parámetros avanzados es posible guardar una nueva clave para el acceso al nivel avanzado.

El acceso al nivel instalador o avanzado mediante una clave incorrecta conlleva a la única visualización de los parámetros introducidos sin ninguna posibilidad de modificación.

8.1 La pantalla



Es una pantalla retroiluminada de dos renglones de 16 caracteres.

Una señal acústica de confirmación acompaña al usuario en la utilización de VASCO Solar y provee una rápida indicación en caso de alarma.

8.2 Configuración inicial

En el primer encendido de VASCO Solar se ingresa directamente en la configuración inicial a través de la cual es posible efectuar una rápida y completa programación del dispositivo en relación a la bomba y a la instalación en la que viene montado. Una configuración inicial incompleta hace imposible la utilización de VASCO Solar. De todos modos, en cualquier momento es posible repetir la configuración inicial (accediendo mediante la clave de nivel 2) como en el caso en el que se decida instalar VASCO Solar en una nueva instalación.

VASCO Solar sugiere valores por defecto para cada parámetro. En el caso en el que se desee modificar el ajuste base es suficiente pulsar el botón ENTER, esperar que el parámetro comience a parpadear y presionar los botones de desplazamiento. Una presión adicional del botón ENTER guarda el valor seleccionado que termina por lo tanto de parpadear. Sigue una detallada descripción de los diferentes parámetros que se encuentran en orden durante la configuración inicial.

parámetro	defecto	descripcion
Idioma XXXXXX	XXXXX	Idioma de comunicación hacia el usuario
Tipo de motor XXXXXX	trifásico	Tipo de motor conectado: <ul style="list-style-type: none"> • Asíncrono trifásico • Síncrono PM (imanes permanentes)
Tens. circ. abierto V = XXX [V]	XXXX	Tensión de circuito abierto (Voc) de cada cadena fotovoltaica conectada a VASCO Solar. Se recomienda consultar la placa de datos de los paneles.
Volt nom. motor V = XXX [V]	XXX	Tensión nominal del motor según sus datos de placa. La caída de tensión medida a través del inverter está comprendida entre 20 y 30 Vrms en base a las condiciones de carga.
Amp. nom. mot. I = XX.X [A]	XX	Corriente nominal del motor según sus datos de placa/matricula incrementada del 10 %. La caída de tensión producida por el inverter provoca consumos superiores respecto a la corriente nominal descrita en la placa. Es necesario asegurarse con el fabricante del motor que esta sobrecarga pueda ser tolerada.
Frec. nom. mot. f = XXX [Hz]	50	Frecuencia nominal del motor según los datos de placa.
CALIBRACIÓN MOTOR Pulsar ENT		Si el dispositivo es un dispositivo "FOC-ready", la calibración del motor debe llevarse a cabo antes de la puesta en marcha. Lea el capítulo dedicado cuidadosamente.
Modo control: MPPT		
Test motor START/STOP		Actuando en START/STOP es posible efectuar un test de funcionamiento de la bomba a la frecuencia de trabajo deseada. Nota: verificar la posibilidad de poner en marcha la bomba sin provocar daños a la misma o a la instalación.
Sentido rot. mot. ---> / <---	--->	Si durante el test la bomba debiese girar en el sentido contrario, es posible invertir el sentido de giro sin tener que modificar la secuencia de la fase en la conexión.
Marcha Automática ON/OFF	OFF	Seleccionando ON; cuando vuelve la alimentación de red después de un corte, el VASCO Solar volverá a funcionar en el mismo modo en el que se encontraba antes de que se apagara o fuese la alimentación. Esto significa que si la bomba estaba funcionando esta volvería a funcionar.
CONFIGURACIÓN COMPLETADA		Este mensaje comunica al usuario que ha completado con éxito el proceso de configuración inicial. Los parámetros fijados durante tal proceso permanecen guardados en VASCO Solar.

8.2.1 Control del motor FOC

Introducción

El control de motor FOC (Field Oriented Control) implementado en los inversores “FOC-ready” ofrece las siguientes ventajas en comparación con el control tradicional:

- Control óptimo de la corriente en cada punto de trabajo.
- Ajuste de velocidad rápido y preciso.
- Menos consumo de energía.
- Oscilaciones de par (vibraciones) reducidas para un funcionamiento más suave en todo el rango de frecuencias y un menor ruido del sistema.
- Menos estrés mecánico en el motor, la bomba y el sistema hidráulico.

El control de FOC de los dispositivos “FOC-ready” puede usarse con:

- Motores asíncronos trifásicos
- Motores síncronos trifásicos de imanes permanentes

El control es “sensorless” y por lo tanto no requiere el uso de ningún sensor.

Calibración del control FOC

Para permitir que el dispositivo realice el control FOC es necesario:

1. Realizar todo el cableado del sistema. Conectar la carga (bomba) al inverter con la longitud de cable adecuada y, si es necesario, con un filtro dV/dt o sinusoidal.
2. Suministrar energía al sistema y seguir el procedimiento de configuración inicial especificando:
 - a) Tipo de motor: asíncrono trifásico o síncrono con imanes permanentes.
 - b) Tensión nominal del motor según sus datos de placa.
 - c) Frecuencia nominal del motor según sus datos de placa.
 - d) La intensidad nominal del motor ha aumentado un 5% respecto a su valor nominal.
3. Realice el proceso de Autocalibración (Auto tuning) para que el inverter pueda conocer la información eléctrica de la carga conectada a él (motor, cable y cualquier filtro). El proceso de calibración puede tomar hasta 1 minuto.
4. Espere a que finalice el proceso de calibración.



Durante el proceso de calibración, el motor permanece parado, pero es alimentado durante todo el período de calibración.
Desconecte el dispositivo de la alimentación eléctrica antes de cada intervención en el equipo y en las cargas conectadas a éste.
Siga atentamente las instrucciones de seguridad que figuran en el manual de instalación y funcionamiento del dispositivo.



El proceso de calibración puede tomar hasta 1 minuto. Espere hasta que se complete.
El proceso de calibrado debe realizarse en la configuración eléctrica final del sistema, es decir, con el motor, el cable y cualquier filtro aplicado.
Si se realiza una variación del motor, del cable o del filtro aplicado, es necesario repetir el proceso de calibración accediendo al menú de los parámetros del motor (contraseña por defecto 002).
El ajuste incorrecto de la tensión, frecuencia e intensidad nominal del motor conduce a resultados incorrectos en el proceso de calibración y, por lo tanto, a un mal funcionamiento del motor.
El ajuste de la intensidad nominal del motor por encima de la intensidad nominal del motor puede dañar seriamente tanto el motor como el inverter.
Durante la calibración, los devanados del motor se calientan con la corriente de prueba. Si el motor es autoventilado, la ausencia de rotación del motor no permite que el calor sea expulsado de forma forzada.
Por lo tanto, se recomienda dejar enfriar el motor entre una calibración y otra.

Si el proceso de calibración ha fallado, debe ser verificado:

- Las conexiones entre el inverter y la carga (incluidos los filtros de motor interpuestos).
- El voltaje nominal, la frecuencia y los valores de corriente ajustados.

	<p>El motor no puede arrancarse hasta que se haya completado el proceso de calibración. Si el proceso de calibración no puede completarse, los parámetros de resistencia del estator (Rs) e inductancia del estator (Ls) pueden introducirse manualmente en el menú de parámetros del motor (contraseña predeterminada 002). Estos datos podrán ser proporcionados por el fabricante del motor o podrán derivarse de mediciones. Si estos datos no están disponibles y el proceso de autocalibración no tiene éxito, se recomienda que se ponga en contacto con el servicio de asistencia técnica.</p>
---	---

Ajuste del control FOC

El algoritmo de control FOC realiza un control de corriente (par) y velocidad con una dinámica de respuesta definida.

La dinámica FOC se establece de manera predeterminada en un valor suficiente para garantizar un control preciso y libre de oscilaciones en la mayoría de las aplicaciones.

En algunos casos, sin embargo, puede ser necesario aumentar (en caso de fluctuaciones de frecuencia) o disminuir (en caso de alarmas de sobrecorriente o trip igbt) el parámetro "Dinámica FOC" en el menú de parámetros del motor (contraseña por defecto 002) según la siguiente tabla:

CONFIGURACIÓN	DINÁMICA FOC
Cables de motor de menos de 100 my sin filtro entre el inverter y el motor.	200
Cables de motor de menos de 100 m de longitud y filtro dV/dt entre el inverter y el motor.	150
Cables de motor de más de 100 m de longitud y filtro dV/dt entre el inverter y el motor.	100
Presencia de un filtro sinusoidal entre el inverter y el motor.	50

	<p>El ajuste incorrecto de la dinámica de BDC puede causar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oscilaciones de velocidad si la dinámica FOC es demasiado lenta. • Alarmas de sobrecorriente o trip igbt si la dinámica FOC es demasiado rápida. <p>Se recomienda intervenir oportunamente ajustando adecuadamente el parámetro "Dinámica FOC" si se dan las condiciones mencionadas anteriormente. La falta de intervención podría dañar el inversor, el motor y el sistema.</p>
---	--

8.3 Visualización inicial

Al encender el dispositivo se indica al usuario la versión del software pantalla (LCD = X.XX) y la versión del software inverter (INV = X.XX).

LCD = X.XX
INV = X.XX

Sucesivamente, apenas termina la primera configuración inicial, se abre la visualización usuario la cual, como es posible verificar actuando en los botones de desplazamiento, esta formada por:

<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>p =XX.X [bar]</p>	<p>p es el valor de presión medido. Pulsando el botón ENTER aparece el valor de la presión de set.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>f = XXX.X [Hz]</p>	<p>El parámetro f representa la frecuencia (Hz) con la que VASCO Solar esta alimentando al motor. Presionando en el botón ENTER, de tal modo que el control sea ingresado en "frecuencia fija", es posible efectuar una variación en tiempo real de la frecuencia de trabajo mientras el símbolo <i>set</i> aparece en la pantalla. Otra pulsación del botón ENTER determina la salida de tal modalidad, como da testimonio la desaparición del símbolo <i>set</i>, y guarda la nueva frecuencia de trabajo.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>V_in=XXX [V] / I=XX.X [A]</p>	<p>El parámetro V representa la tensión de alimentación de VASCO Solar. Ésta aparece solo mientras el motor resulta en la posición OFF. En la posición ON, en lugar de la tensión de alimentación, se visualiza el parámetro I que representa la intensidad de corriente (A) consumida por el motor.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>cosphi = X.XX</p>	<p>El parámetro cosphi representa el coseno del ángulo de desfase phi entre la tensión y la corriente. Viene también llamado factor de potencia.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>P = XXXXX [W]</p>	<p>Da una estimación de la potencia eléctrica activa consumida por el motor.</p>
<p>Inv: ON/OFF Mot: ON/OFF</p> <p>ESTADO:NORMAL/ALARMAS</p> <hr/> <p>Vida Inverter</p> <p>xxxxx h : xx m</p> <hr/> <p>Vita Motor</p> <p>xxxxx h : xx m</p> <hr/> <p>%f 25 50 75 100</p> <p>%h XX XX XX XX</p> <hr/> <p>ALL. XXXXXXXXXXXXX</p> <p>XXXXXXXX h : XX m</p>	<p>En ausencia de alarmas el ESTADO resulta NORMAL. En caso contrario parpadea el mensaje de alarma y se emite una señal acústica intermitente que es posible apagar presionando sobre el botón STOP.</p> <p>Presionando sobre el botón ENTER se accede a la pantalla que contiene: vida del inverter, vida del motor, estadísticas de consumo, historial de errores en relación a la vida del inverter. Para volver a la visualización inicial es suficiente pulsar el botón ENTER.</p>
<p>Menú</p> <p>ENT para acceder</p>	<p>Pulsando el botón ENTER se accede a la visualización menú.</p>

El primer renglón de la visualización da el estado de VASCO Solar:

- **Inv:ON XXX.X Hz** si VASCO Solar está provisto para el control y el motor está funcionando a la frecuencia indicada.
- **Inv:ON Mot:OFF** si VASCO Solar está provisto para el control y el motor no está funcionando (ej: la bomba ha sido parada porque ha alcanzado su frecuencia mínima de parada durante el funcionamiento a presión constante).
- **Inv:OFF Mot:OFF** si VASCO Solar está provisto para el control del motor que mas tarde esta parado.

Cuando la función COMBO esta activada a la voz **Inv** aparece la dirección de VASCO Solar correspondiente.

8.4 Visualización menú

Pulsando el botón ENTER en correspondencia de la pantalla [*MENÚ' / ENT para acceder*] en la visualización inicial se accede a la visualización menú.

MENÚ Param. control.	El acceso requiere clave instalador (nivel 1, default 001).
MENÚ Param. motor	El acceso requiere clave avanzada (nivel 2, default 002).
MENÚ Param. IN/OUT	El acceso requiere clave instalador (nivel 1, default 001).
MENÚ Param. conectiv.	El acceso requiere clave instalador (nivel 1, default 001).
MENÚ Config. Inicial	El acceso requiere clave avanzada(nivel 2, default 002).

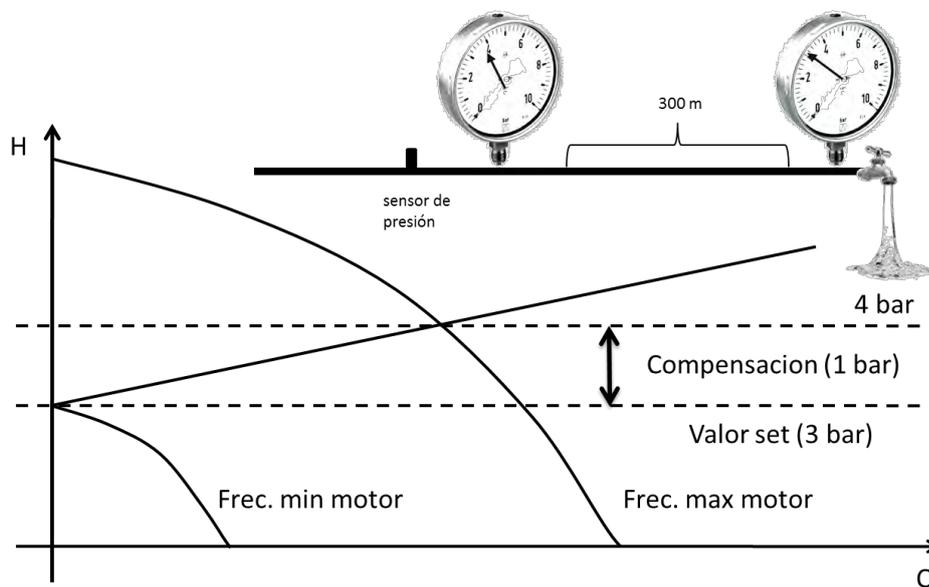
Para salir de la visualización menú y volver a la visualización inicial es necesario pulsar el botón rojo STOP.

8.5 Parametros control

Parámetro	Predeterminado	Descripción	Valor constante	Frecuencia fija	Valor const. 2 set	Frec. fija 2 val.	Frecuencia ext.
<p>Modo control</p> <ul style="list-style-type: none"> • MPPT • Valor constante • Frecuencia fija • Valor const. 2 set • Frec. fija 2 val. • Frecuencia ext. 	Valor constante	<p>Se puede elegir entre;</p> <ul style="list-style-type: none"> • MPPT: la velocidad de rotación de la bomba se ajusta para maximizar la potencia eléctrica disponible a partir de los paneles fotovoltaicos. • Control de valor constante: VASCO Solar varía la velocidad de la bomba de modo tal de mantener el valor configurado constante en función del consumo hídrico. • Control de frecuencia fija: VASCO Solar alimenta la bomba a la frecuencia configurada. • Control de valor constante con dos valores de set deseados seleccionables abriendo o cerrando la entrada digital 2. • Control de frecuencia fija con dos valores de frecuencia deseados seleccionables abriendo o cerrando la entrada digital 2. • En el modo de control con frecuencia externo, es posible controlar la frecuencia del motor a través de una señal analógica conectada a la entrada AN4. 					
<p>Val. máx. alarm.</p> <p>p = XX.X [bar]</p>	10	<p>Especifica el valor alcanzable en la instalación más allá del cual, incluso en modalidad de funcionamiento con frecuencia constante, para la bomba y emite una señal de alarma. La bomba se reinicia solo después de que el valor medido haya descendido por debajo del valor máximo de alarma durante un tiempo superior a 5 segundos.</p>	✓	✓	✓	✓	✓
<p>Val. mín. alarm.</p> <p>p = XX.X [bar]</p>	0	<p>Especifica el valor mínimo alcanzable en la instalación por debajo del cual, incluso en modalidad de funcionamiento con frecuencia constante, se para la bomba y se emite una señal de alarma. La bomba se reinicia solo después de que el valor medido haya subido por encima del valor mínimo de alarma durante un tiempo superior a 5 segundos.</p>	✓	✓	✓	✓	✓
<p>Habil. set externo</p> <p>ON/OFF</p>	OFF	<p>Habilitación de la configuración del valor de set mediante entrada analógica AN3.</p>	✓		✓		
<p>Valor set</p> <p>p = XXX.X [bar]</p>	3	<p>Es el valor que se desea mantener constante.</p>	✓				
<p>Compensación</p> <p>p = XXX.X [bar]</p>	0	<p>Compensación a la frecuencia máxima. Interviniendo en el botón verde se puede invertir el signo</p>	✓				
<p>Valor set 2</p> <p>p = XXX.X [bar]</p>	3	<p>Es el valor que se desea mantener constante.</p>			✓		

Parámetro	Predeterminado	Descripción	Valor constante	Frecuencia fija	Valor const. 2 set	Frec. fija 2 val.	Frecuencia ext.
Compensación 2 $p = XX.X$ [bar]	0	Compensación a la frecuencia máxima. Interviniendo en el botón verde se puede invertir el signo			✓		
Recálculo v. set $t = XX$ [s]	5	Intervalo de tiempo para la actualización del valor de set según la compensación.	✓		✓		

Para garantizar un funcionamiento correcto del control de presión se recomienda colocar el sensor cerca de la bomba o del grupo de bombas. Para compensar las pérdidas de presión en las tuberías (proporcionales al caudal), que se manifiestan entre el sensor de presión y el dispositivo, es posible variar la presión de set de forma lineal con respecto a la frecuencia.



Se puede llevar a cabo la siguiente prueba para comprobar el valor correcto de *Compensación* por configurar en el menú de los parámetros control:

1. instalar un manómetro a la altura del dispositivo más lejano del sensor de presión (o al menos del dispositivo que se presume que sufre las mayores pérdidas de presión).
2. abrir completamente las descargas
3. comprobar la presión indicada en el manómetro más abajo

--> configurar el valor de *Compensación* igual a la diferencia de los valores indicados por los dos manómetros.

En el caso de un grupo, dividir el valor medido por el número de bombas presentes en el grupo, puesto que la compensación especificada se atribuye a una sola bomba.

Frecuencia trabajo $f = XXX$ [Hz]	50	A través de este parámetro se configura la frecuencia con la que VASCO Solar alimenta al motor.		✓		✓	
Frec. trabajo 2 $f = XXX$ [Hz]	50	A través de este parámetro se configura la frecuencia con la que VASCO Solar alimenta al motor.				✓	
F. mín. control $f_{mín} = XXX$ [Hz]	50	Frecuencia mínima debajo de la cual la bomba debe intentar pararse.	✓		✓		

Parámetro	Predeterminado	Descripción	Valor constante	Frecuencia fija	Valor const. 2 set	Frec. fija 2 val.	Frecuencia ext.
Retraso parada $t = XX \text{ [s]}$	5	Este tiempo representa el retraso con el que se intenta parar la bomba por debajo de la frecuencia mínima de control.	✓		✓		
Rampa control $t = XX \text{ [s]}$	20	Es el tiempo en el que VASCO Solar disminuye la frecuencia de alimentación del motor $f. \text{mín. control}$ a la $frec. \text{mín. motor}$. Si durante este tiempo el valor medido desciende por debajo del valor de set - delta control, VASCO Solar arranca el motor. En caso contrario, VASCO Solar parará completamente el motor siguiendo la rampa de control.	✓		✓		
Delta control $p = XXX.X \text{ [bar]}$	0,1	Este parámetro comunica cuánto debe descender el valor medido con respecto al valor de set para que la bomba, en fase de apagado, arranque nuevamente.	✓		✓		
Delta marcha $p = XXX.X \text{ [bar]}$	0,5	Este parámetro comunica cuánto debe descender la presión con respecto a la presión configurada para que la bomba, previamente parada, arranque nuevamente.	✓		✓		
Delta parada $p = XX.X \text{ [bar]}$	0,5	Es el aumento del valor medido con respecto al valor de set que se debe superar para que se produzca el apagado forzado de la bomba según la rampa de parada.	✓		✓		
Ki XXX		A través de los parámetros K_i y K_p se puede regular la dinámica con la que VASCO Solar efectúa el control. En general, basta mantener los valores configurados predeterminados ($K_i = 50$, $K_p = 005$), pero, si VASCO Solar respondiese con oscilaciones de frecuencia se puede omitir este comportamiento modificando sus valores.	✓		✓		
Kp XXX							

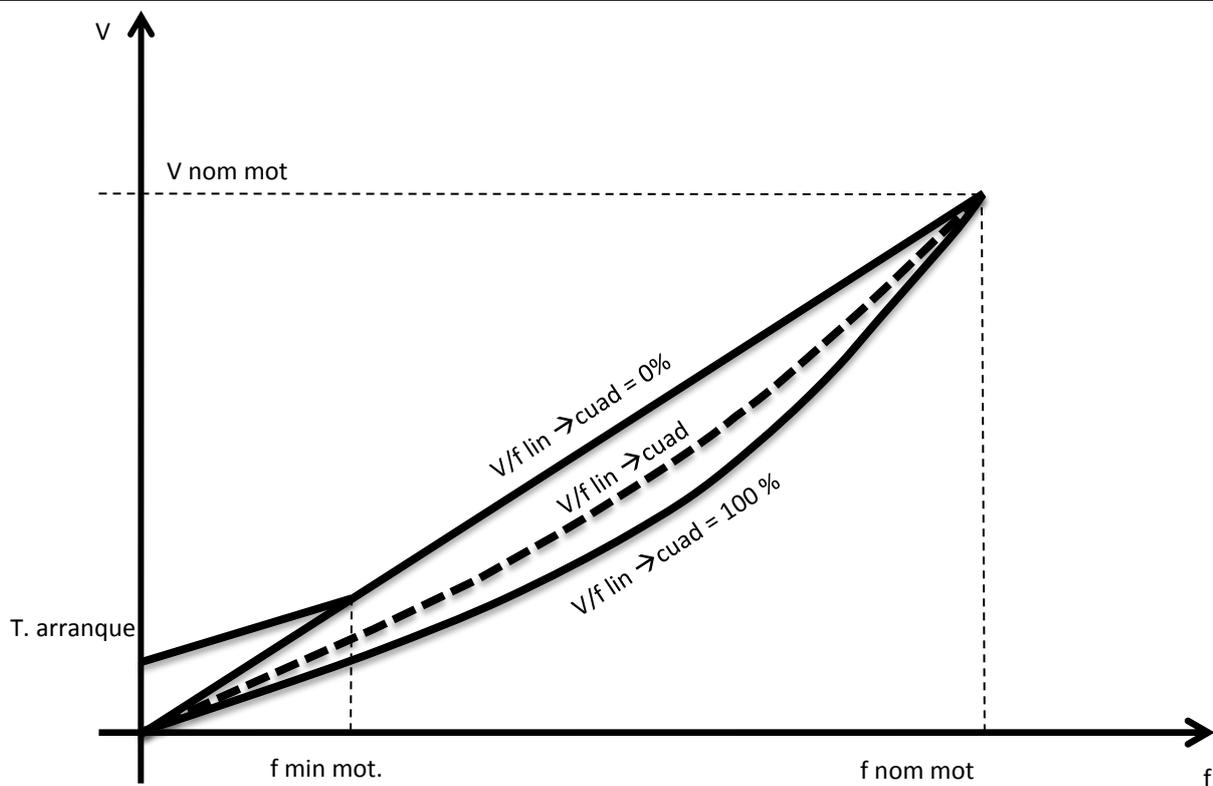
Parámetro	Predeterminado	Descripción	Valor constante	Frecuencia fija	Valor const. 2 set	Frec. fija 2 val.	Frecuencia ext.
Bomba DOL 1 ON/OFF	OFF	Montaje o desmontaje de la bomba auxiliar 1 a velocidad fija (Direct On Line pump)	✓		✓		
Bomba DOL 2 ON/OFF	OFF	Montaje o desmontaje de la bomba auxiliar 2 a velocidad fija (Direct On Line pump)	✓		✓		
Combo ON/OFF	OFF	Habilitación de la función ON para el funcionamiento combinado de varias bombas en paralelo (hasta 8). (véase el Capítulo específico)	✓		✓		
Dirección XX	0	Dirección del dispositivo cuando está en modo COMBO: <ul style="list-style-type: none"> • 00: master • de 01 a 07: slave 	✓		✓		
Alternancia ON/OFF	OFF	Habilitación de la alternancia entre unidades en COMBO o DOL. El orden de prioridad de funcionamiento se alterna según el arranque anterior de cada bomba de modo tal de lograr un desgaste más o menos uniforme de las bombas.	✓		✓		
Periodo altern. XX [h]	0	Diferencia máxima en horas entre varios VASCO Solar en el grupo. 0 significa 5 minutos.	✓		✓		
Sincronía COMBO ON/OFF	OFF	Este parámetro se utiliza para activar el funcionamiento sincrónico (misma velocidad) de las bombas en COMBO. Sin embargo, es necesario bajar adecuadamente el parámetro "f. mín. control".	✓		✓		
Ret. arranque AUX t = XX [s]	00	Es el retraso de tiempo con el que las bombas en el grupo arrancan después de que la bomba a velocidad variable haya alcanzado la frecuencia máxima motor y el valor medido haya disminuido por debajo del <i>valor set – delta control</i> .	✓		✓		
Control PI Directo/Inverso	Directo	Directo: al aumentar la velocidad de la bomba el valor medido aumenta. Inverso: al aumentar la velocidad de la bomba el valor medido disminuye.	✓		✓		
Arranque periódico t = XX [h]	00	Arranque periódico de la bomba después de XX horas de inactividad (con estad INV: ON). El valor 00 deshabilita la función.	✓	✓	✓	✓	✓

Parámetro	Predeterminado	Descripción	Valor constante	Frecuencia fija	Valor const. 2 set	Frec. fija 2 val.	Frecuencia ext.
Cosphi en seco cosphi = X.XX	0,65	Es el valor de cosphi que se registra cuando la bomba funciona en seco. Por debajo de este valor, VASCO Solar para la bomba y activa la alarma de falta de agua.	✓	✓	✓	✓	✓
Retraso arranques t = XX [min]	10	Es la base de los tiempos que estable el retraso de intentos d arranque de la bomba tras una alarma de falta de agua. En cada intento el tiempo de retraso se duplica. El número máximo de intentos es 5.	✓	✓	✓	✓	✓
Cambio CONTRASEÑA1 ENT		Oprimiendo la tecla ENT se puede modificar la contraseña de nivel instalador (nivel 1) (predeterminada 001).	✓	✓	✓	✓	✓

8.6 Parametros motor

Parámetro	Predeterminado	Descripción
Volt nom. motor V = XXX [V]	XXX	Tensión nominal del motor según sus datos de placa. La caída de tensión media a través del inverter está comprendida entre 20 y 30 V RMS, dependiendo de las condiciones de carga.
Tensión arranque V = XX.X [%]	1%	Boost de tensión en puesta en marcha del motor. Importante: Un valor excesivo de boost puede dañar seriamente el motor. Para más información, contactar con el fabricante del motor.
Amp. nom. motor I = XX.X [A]	XX	Corriente nominal del motor según los datos de placa aumentada el 5%.
Frec. nom. motor f = XXX [Hz]	50	Frecuencia nominal del motor según sus datos de placa.
Frec. máx. motor f = XXX [Hz]	50	Frecuencia máxima a la que se desea alimentar el motor. Reduciendo la frecuencia máxima del motor se reduce la corriente máxima absorbida.
Frec. min motor f = XXX [Hz]	30	Frecuencia mínima del motor. En el caso de uso de bombas sumergidas con motor en agua, se recomienda no descender por debajo de los 30 Hz para no poner en peligro el sistema de empuje.
Rampa marcha t = XX [seg]	4	Rampas más lentas implican menores esfuerzos del motor y de la bomba y contribuyen, por lo tanto, a prolongar la vida útil de estos. Por el contrario, los tiempos de respuesta resultan mayores. Rampas de puesta en marcha demasiado rápidas pueden generar SOBRECARGAS en VASCO Solar.
Rampa parada t = XX [seg]	4	Rampas más lentas implican menores esfuerzos del motor y de la bomba y contribuyen, por lo tanto, a prolongar la vida útil de estos. Por el contrario, los tiempos de respuesta resultan mayores. Rampas de parada demasiado rápidas pueden generar SOBRECARGAS en VASCO Solar.

<p>Rampa f min mot. t = XX [seg]</p>	<p>1.5</p>	<p>Tiempo por el cual el motor parado alcanza la frecuencia mínima del motor y viceversa.</p>
<p>PWM f = XX [kHz]</p>	<p>8</p>	<p>Frecuencia del modulador. Es posible elegir entre 2,5 ,4 , 8,6,10 kHz Valores mayores corresponden a una onda sinusoidal más fiel. En el caso de uso de cables motor muy largos (>20 m) (bomba sumergida) se recomienda poner entre VASCO Solar y el motor los filtros especiales inductivos (provistos a pedido) y ajustar el valor de la PWM a 2,5 kHz. De este modo se reduce la probabilidad de picos de tensión en la entrada del motor, protegiendo así su bobinado.</p>
<p>V/f lin. --> cuad. XXX %</p>	<p>85%</p>	<p>Este parámetro permite modificar la característica V/f con la que VASCO Solar alimenta al motor. La característica lineal corresponde a una característica de par constante al variar las revoluciones. La característica cuadrática corresponde a una característica de par variable y generalmente se indica en el uso con bombas centrifugas. La selección de la característica de par debe ser efectuada garantizando un funcionamiento regular, una reducción del consumo de energía y una disminución del nivel de calor y del ruido. Con motores monofásicos se recomienda configurar V/f lineal (0%).</p>



Sentido rotac. mot. ---> / <---	--->	Si durante el test la bomba funcionara en el sentido contrario, es posible invertir el sentido de rotación sin tener que modificar la secuencia de las fases en la conexión.
CALIBRACIÓN MOTOR Presione ENT		Si el dispositivo es un dispositivo "FOC-ready", la calibración del motor debe llevarse a cabo antes de la puesta en marcha. Lea el capítulo dedicado cuidadosamente.
Resistencia mot. Rs=XXX.XX [Ohm]		Ajuste manual de la resistencia del estator.
Inductancia mot. Ls=XXX.XX [mH]		Ajuste manual de la inductancia del estator.
Dinámica FOC XXX		Ajuste de la dinámica de control del algoritmo FOC.
Marcha automática ON/OFF	OFF	Seleccionando ON, cuando se restablece la alimentación de red después de su interrupción, VASCO Solar volverá a funcionar en el mismo estado en el que se encontraba antes de que se interrumpiera la alimentación. Esto significa que si la bomba estaba funcionando esta volverá a funcionar.
Cambio CONTRASEÑA2 ENT		Oprimiendo la tecla ENT se puede modificar la contraseña de nivel avanzado (nivel 2) (predeterminada 002).

8.7 Parametros IN/OUT

Parámetro	Predeterminado	Descripción
Unidad de medida XXXXX	bar	Unidades de medida [bar,%,ft,in,cm,m,K,F,C,gpm,l/min,m3/h,atm,psi]
F.e. sensor XXX.X	16	Fondo de escala del sensor.
Val. mín. sensor XXX.X	0	Valor mínimo del sensor.
Offset entrada1 XX.X [%]	20%	Corrección de cero para la entrada analógica 1 (4-20 mA) (20 mA x 20% = 4 mA).
Offset entrada2 XX.X [%]	20%	Corrección de cero para la entrada analógica 2 (4-20 mA) (20 mA x 20% = 4 mA).
Offset entrada3 XX.X [%]	0%	Corrección de cero para la entrada analógica 3 (0-10 V) (10V x 00% = 0 V).
Offset entrada4 XX.X [%]	0%	Corrección de cero para la entrada analógica 4 (0-10 V) (10V x 00% = 0 V).
Función AN1,AN2 XXXXXXXX	Independientes	Lógica de funcionamiento para AN1 y AN2. (independientes, valor mínimo, valor máximo, diferencia 1-2)
Entrada digit.1 N.A. / N.C.	N.A.	Seleccionando N.A. (normalmente abierta) VASCO Solar continuará accionando el motor si la entrada digital 1 está abierta. Viceversa parará el motor si la entrada digital 1 está cerrada. Seleccionando N.C. (normalmente cerrada) VASCO Solar continuará accionando el motor si la entrada digital 1 está cerrada. Viceversa parará el motor si la entrada digital 1 está abierta.
Entrada digit.2 N.A. / N.C.	N.A.	Seleccionando N.A. (normalmente abierta) VASCO Solar continuará accionando el motor si la entrada digital 2 está abierta. Viceversa parará el motor si la entrada digital 2 está cerrada. Seleccionando N.C. (normalmente cerrada) VASCO Solar continuará accionando el motor si la entrada digital 2 está cerrada. Viceversa parará el motor si la entrada digital 2 está abierta.
Entrada digit.3 N.A. / N.C.	N.A.	Seleccionando N.A. (normalmente abierta) VASCO Solar continuará accionando el motor si la entrada digital 3 está abierta. Viceversa parará el motor si la entrada digital 3 está cerrada. Seleccionando N.C. (normalmente cerrada) VASCO Solar continuará accionando el motor si la entrada digital 3 está cerrada. Viceversa parará el motor si la entrada digital 3 está abierta.
Entrada digit.4 N.A. / N.C.	N.A.	Seleccionando N.A. (normalmente abierta) VASCO Solar continuará accionando el motor si la entrada digital 4 está abierta. Viceversa parará el motor si la entrada digital 4 está cerrada. Seleccionando N.C. (normalmente cerrada) VASCO Solar continuará

Parámetro	Predeterminado	Descripción
		accionando el motor si la entrada digital 4 está cerrada. Viceversa parará el motor si la entrada digital 4 está abierta.
Ret.En.Digit 2/3 XX [s]	3	Retraso entrada digital 2/3. La entrada digital tiene un retraso fijo de 1 seg.

8.8 Parametros conectividad

Parámetro	Predeter minado	Descripción
Dirección MODBUS XXX	1	Dirección MODBUS de 1 a 247
Baudrate MODBUS XXXXX	9600	Baudrate MODBUS de 1200 bps a 57600 bps
Formato datos MB XXXXX	RTU N81	Formato datos MODBUS: RTU N81, RTU N82, RTU E81, ETU O81

9. Protección y alarmas

Cada vez que interviene una protección VASCO Solar comienza a emitir una señal acústica y en la pantalla de estado aparece un aviso intermitente que indica la alarma correspondiente. Pulsando el botón STOP (solo exclusivamente en correspondencia de la pantalla de ESTADO) es posible intentar la restauración de la maquina. Si la causa de la alarma no ha sido resuelta VASCO Solar comienza a visualizar la alarma y emite una señal acústica.

mensaje de alarma	descripción alarmas	posibles soluciones
AL. AMP. MÁX. MOTOR	sobrecarga del motor: la corriente consumida por el motor supera la corriente nominal del motor ajustada. A tal propósito se recuerda que la caída de tensión a través del inverter crea consumos superiores respecto a la corriente nominal descrita en los datos de la placa de motor. Es necesario asegurarse con el fabricante del motor que esta sobrecarga pueda ser tolerada.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el valor de corriente nominal del motor ajustado sea al menos igual al de la corriente nominal del motor declarada en los datos de placa más el 10% . • Verificar las causas de la sobrecarga del motor.
AL. VOLTAJE. MÍN	baja tensión en alimentación a VASCO Solar	Asegurarse de las causas de baja tensión.
AL. VOLTAJE. MÁX	sobretensión en alimentación a VASCO Solar	Asegurarse de las causas de tensión.

AL. TEMPER. INV.	sobrettemperatura del inverter	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la temperatura del ambiente externo no sea superior a 40°. • Verificar que el ventilador de enfriamiento funcione y que haya una correcta aireación En VASCO Solar. • Reducir el valor de PWM (menú parámetros motor).
SIN CARGA	corriente nula.	<ul style="list-style-type: none"> • verificar que la carga esté correctamente conectada. • Verificar la carga.
FALTA AGUA (AL. MARCHA SECO)	cosphi (factor de potencia) medida por VASCO Solar ha descendido por debajo del valor de cosphi en seco ajustado (parámetros control)	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la bomba esté conectada • Verificar haber ajustado un valor correcto de cosphi. En general cosphi en seco es aproximadamente igual al 60% de cosphi a carga (a la frecuencia nominal) declarado en los datos de placa motor. <p>VASCO Solar provee a la parada de la bomba después de 2 segundos que el cosphi ha bajado por debajo del valor ajustado para el cosphi en seco. VASCO Solar efectúa un intento de restauración de la bomba cada 10, 20, 40, 80, 160 minutos por un total de 5 intentos por encima de los cuales la bomba se detiene definitivamente y aparece el mensaje de alarma AL. MARCHA SECO.</p> <p><u>ATENCIÓN:</u> VASCO Solar restaura de forma automática y sin ningún preaviso la carga (bomba) en caso de parada precedente por falta de agua. Antes de intervenir por lo tanto en la bomba o en VASCO Solar es necesario garantizar la desconexión de la red de alimentación.</p>
ALARMA SENSOR	avería del sensor	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el sensor no este averiado. • Verificar que la conexión del sensor a VASCO Solar sea correcta.
AL. VALOR. MÁX.	El valor medido ha alcanzado el valor de máximo de la instalación ajustado.	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurarse de las causas que han llevado a alcanzar el valor máximo. • Verificar el valor máximo de la instalación ajustadoa (configuración inicial o menú parámetros control).
AL. VALOR. MIN	El valor medido ha descendido por debajo del valor mínimo ajustado de la instalación.	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurarse de las causas que han llevado a alcanzar el valor minimo (Ej. rotura de una tubería) • Verificar el valor mínimo de la instalación ajustado (configuración inicial o menú parámetros control)

<p>AL. I MÁX. INV (AL. TRIP. IGBT)</p>	<p>La corriente consumida por la carga supera la capacidad de VASCO Solar. VASCO Solar es capaz de continuar alimentando la carga por 10 minutos con una corriente absorbida del 101% respecto a la corriente nominal de VASCO Solar y por 1 minuto con una corriente absorbida del 110% respecto a la nominal de VASCO Solar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el tiempo de rampa puesta en marcha. • Asegurarse que la corriente nominal de la carga sea inferior a la corriente nominal de VASCO Solar de al menos el 10%. • En caso de carga monofase aumentar el valor de la tensión de puesta en marcha y contener entre 5 segundos el tiempo de rampa puesta en marcha. • Verificar que no se de una excesiva caída de tensión en el cable motor.
<p>NO COMUNICACION</p>	<p>interrupción del a comunicación entre slave y master en la modalidad COMBO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el grupo de claves entre slave y master sea ejecutado correctamente. • Verificar que el master no se encuentre en las pantallas de menú. En tal caso salir de las pantallas de menú. • Ir a la pantalla de ESTADO de slave (en correspondencia de la cual aparece la alarma NO COMUNICACION) e intentar reiniciar la alarma pulsando el botón rojo STOP.
<p>ERROR DIRECCION</p>	<p>Misma dirección entre mas VASCO Solar de grupo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que todos los VASCO Solar de grupo en funcionamiento COMBO tengan direcciones distintas.
<p>AL. TECLADO</p>	<p>El botón del teclado se ha quedado pulsado por más de 30 segundos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el mando no sea involuntariamente pulsado. • Llamar el servicio de asistencia.
<p>ACTIVO ENT. DIG.</p>	<p>Apertura o cierre ingreso digital</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la configuración de los ingresos digitales (<i>cfr parámetros IN/OUT</i>).
<p>ALARMA SLAVE XX</p>	<p>anomalía revelada por VASCO Solar master en VASCO Solar slave indicado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el estado de VASCO Solar slave indicado por el master.

	<p>VASCO Solar prepara la parada de la bomba después de 2 segundos que cosphi en seco por debajo del valor ajustado para el cosphi en seco. VASCO Solar efectúa un intento de restaurar la bomba cada 10, 20, 40, 80, 160 minutos por un total de 5 intentos sobre los cuales la bomba se para definitivamente. VASCO Solar restaura en modo automático y sin ningún preaviso la carga (bomba) en caso de parada precedente por falta de agua. Antes de intervenir por lo tanto en la bomba o en VASCO Solar es necesario garantizar la desconexión de la red de alimentación.</p> <p>En caso de superación prolongada de la corriente nominal consumida por el motor, VASCO Solar parará la bomba definitivamente. Solo pulsando el botón START es posible restaurar la bomba.</p> <p>En caso en el que la tensión de alimentación disminuya por debajo de la tensión nominal de alimentación de VASCO Solar por un tiempo suficientemente largo, VASCO Solar parará la bomba definitivamente. Solo pulsando el botón START es posible restaurar la bomba.</p>
---	---

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Según:

Directiva de Máquinas 2006/42/CE

Directiva EMC 2014/30/EU

Directiva de Baja Tensión 2014/35/EU

Directiva Radio R&TTE 2014/53/EU

VASCO Solar es un dispositivo electrónico para conectar a otras maquinas eléctricas con las cuales viene a formar una sola unidad. Es necesario, por tanto, que la puesta en servicio de esta unidad (provista de todos sus órganos auxiliares) sea efectuada por personal calificado.

El producto es conforme a las siguientes normativas:

EN61800-3

EN 61800-6-1

EN 61000-6-3

EN 61000-4-2

EN 61000-4-3

EN 61000-4-4

EN 61000-4-5

EN 61000-4-6

EN 50178

EN 60204-1

Ing. Marco Nassuato

Operation Manager



