SIRIO HV-MT 64-500KW TOUCH

CENTRAL INVERTER



AROS SOLAR TECHNOLOGY

Manual de empleo

RPS S.p.A.
Via Somalia, 20
200032 Cormano (MI) – Italy
Tel. +39 02 66327.1
Fax +039 02 66327.231
e-mail info@aros.it
www.aros-solar.com

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de cualquier parte del presente manual sin la autorización expresa de la empresa fabricante. Con el fin de mejorar el producto descrito, el fabricante se reserva el derecho a modificarlo en cualquier momento y sin previo aviso

Simbología utilizada en el manual

En el presente manual, algunas operaciones se señalan con unos símbolos gráficos que alertan al lector sobre el peligro que éstas conllevan:

	**¡PELIGRO!**	Riesgo de lesiones graves o daños sustanciales en la máquina si no se adoptan las medidas de prevención adecuadas
	**¡ADVERTENCIA!**	Información importante que debe ser leída con atención
	**INFORMACIÓN!**	Se recomienda leer esta parte del manual.



Dispositivos de Proteccion

Oueda terminantemente prohibido realizar las operaciones de mantenimiento de la máquina sin los Dispositivos de Protección Individual (DPI) que se detallan a continuación.

El personal encargado de la instalación o el mantenimiento del aparato no debe llevar ropa con mangas largas, cordones, cinturones, brazaletes u otros elementos que puedan resultar peligrosos, especialmente si son metálicos. Las personas que tengan el cabello largo deberán sujetárselo de manera que éste no constituya un peligro.

Los siguientes símbolos resumen los dispositivos de seguridad necesarios, si bien es cierto que será necesario seleccionar y dimensionar cada uno de ellos según la naturaleza del peligro (sobre todo de tipo eléctrico) que comporta el aparato.



Calzado de protección

Uso: siempre



Indumentaria de protección

Uso: siempre



Guantes de trabajo

Uso: siempre



Gafas protectoras

Uso: siempre



Casco

Uso : cuando existan cargas suspendidas

Definición de “operario” y “técnico especializado”

La figura profesional encargada de acceder al aparato para llevar a cabo su mantenimiento ordinario se designa mediante el término ***operario***.
Bajo esta designación se engloba al personal que conoce el procedimiento de funcionamiento y mantenimiento del aparato y que cumple con los siguientes requisitos:

1. una formación que le permite operar de acuerdo con la normativa de seguridad relativa a los peligros que pueden surgir en presencia de tensión eléctrica;
2. una formación sobre el uso de los Dispositivos de Protección Individual y sobre cómo se realizan los primeros auxilios.

La figura profesional encargada de realizar la instalación y puesta en funcionamiento del equipo, así como el mantenimiento extraordinario del mismo, se designa mediante el término ***técnico especializado***.
Bajo esta designación se engloba al personal que, además de cumplir con los requisitos exigidos para un operario general, debe:

1. haber sido adecuadamente instruido por el fabricante o un representante suyo.
2. conocer los procesos de instalación, montaje, reparación y funcionamiento, además de disponer de una cualificación técnica específica.
3. disponer de una formación técnica o de una formación específica relacionada con los procedimientos para el uso y mantenimiento seguro del aparato.

Intervenciones de primeros auxilios

La siguiente información es de carácter general.

Intervenciones de primeros auxilios

En caso de que sea necesario realizar una intervención de primeros auxilios, se debe seguir la normativa del fabricante y los procedimientos convencionales.



Medidas contra incendio

1. Para extinguir el incendio no se puede utilizar agua, sino los extintores aptos para su uso en equipos eléctricos y electrónicos.

2. Algunos productos, en contacto con el calor o el fuego, pueden liberar humos tóxicos a la atmósfera, por lo que durante la extinción siempre se debe utilizar un respirador.



Precauciones generales

El manual contiene instrucciones de uso, instalación y puesta en marcha de un inversor.
Lea el manual antes de instalar.
El manual contiene información sobre el uso del inversor, por lo que debe ser cuidadosamente conservados y consultados antes de cualquier operación.



Tutela del Ambiente

En el desarrollo de sus productos la empresa dedica amplios recursos al análisis de los aspectos ambientales.
Todos nuestros productos persiguen los objetivos definidos en la política del sistema de gestión ambiental desarrollado por la empresa de acuerdo con la normativa vigente.
En este producto no se utilizan materiales peligrosos como CFC, HCFC o amianto.
En la evaluación de los embalajes la selección del material ha sido realizada privilegiando materiales reciclables.
Para la eliminación correcta se ruega separar e identificar la tipología de material que constituye el embalaje siguiendo la tabla de abajo. Eliminar cada material según las normativas vigentes en el país de uso del producto.

DESCRIPCIÓN	***MATERIAL***
Caja	Cartón
Angular embalaje	Estratocell
Bolsa de protección	Polietileno
Bolsa accesorios	Polietileno

ELIMINACIÓN DEL PRODUCTO

El inversor contienen en su interior tarjetas electrónicas y pilas que deben considerarse como un DESECHO TÓXICO y PELIGROSO. Al final de la vida del producto, tratarlo según las legislaciones locales vigentes.
La eliminación correcta contribuye a respetar el ambiente y la salud de las personas.

El inversor se ha diseñado y construido de acuerdo con las normas de productos, teniendo en cuenta el uso normal y razonable. No está permitido bajo ninguna circunstancia utilizar para ningún otro fin que el previsto, o en condiciones distintas a las descritas en el manual. Las distintas operaciones se deben realizar de acuerdo a los criterios y el calendario que se describen en este manual.

Gracias por elegir nuestro producto.

AROS Solar Technology se ha especializado en el desarrollo y en la producción de equipos para la conversión de energía. Los inverter de la serie SIRIO trifásica son productos de alta calidad, atentamente diseñados y construidos para garantizar el mejor rendimiento.

ADVERTENCIAS GENERAL

El presente manual contiene informaciones importantes sobre el empleo del equipo y debe por lo tanto ser conservado con atención para eventuales futuras consultas. Todas las operaciones de mantenimiento al interno del equipo deben ser llevadas a cabo exclusivamente por personal capacitado.

- *La primera conexión que debe ser efectuada es la del conductor de tierra al borne que lleva el símbolo*

- *El inversor no debe funcionar sin conexion a tierra.*

- *El aparato deberá ser instalado y utilizado según las instrucciones que se encuentran contenidas en el presente texto y según las modalidades sugeridas cada vez. Aros Solar Technology no se responsabiliza de defectos o malfuncionamientos derivados de: un uso incorrecto del aparato, alteraciones debidas al transporte o a particulares ambientales, la falta o inadecuado mantenimiento, manipulaciones o de la realización de reparaciones precarias así como del uso o de la instalación realizada por personal no cualificado para tal.*

- *Si el inversor no se utiliza de acuerdo con las especificaciones del fabricante, la seguridad proporcionada por el inversor podría verse en peligro.*

- *el funcionamiento y mantenimiento técnico, debería estar adecuadamente entrenado en el uso y mantenimiento de los equipos de seguridad y actuar con la debida precaución y usar equipo de protección individual (DPI).*

- *No realizar operaciones de mantenimiento en el interior del inversor cuando se encuentre aplicada la red de alimentación o la tensión DC. Para realizar tareas de mantenimiento apagar el inverter y abrir el resto de interruptores. Asegurarse siempre, midiendo con un multímetro, que no se encuentren presentes tensiones peligrosas.*

- *No realizar tareas de mantenimiento en el interior del inversor cuando la tensión de alimentación de red o de la DC esta presente. Poe el mantenimiento apagar el inversor y abierto a todos los demás conmutadores. Asegúrese siempre de que midiendo con un multímetro que no hay tensiones peligrosas.*

- *Existen tensiones peligrosas en el interior del equipo que cada vez que conecte o desconecte los interruptores se encuentren en posición abierta. El personal capacitado deberá esperar alrededor de 20 minutos para que se descarguen los condensadores antes de trabajar en el interior del inversor.*

- *El técnico debe seguir escrupulosamente las siguientes indicaciones relativas a la instalación y el mantenimiento de los equipos:*
  - Utilice herramientas con aislamiento.
  - Respetar la polaridad.
  - Si es necesario sustituir el fusible, utilice sólo el mismo tipo.
  - Eliminación de las partidas sustituidas es necesario para cumplir con la legislación vigente en el país donde se ha instalado el equipo.

- *No desactivar los dispositivos de seguridad o eludir las alertas, las alarmas y advertencias, que se incluyen en este Manual o transmitidos por los residentes de las placas del equipo..*

- *Reemplace de inmediato la presentación de informes los factores de peligro presentes cuando, como consecuencia, se deja leer.*

- *El inversor sólo debe utilizarse con todos los paneles laterales y el interior bien configurado y cerrado la puerta..*

- *No se permite por ningún motivo para cambiar, manipular o alterar de otro modo la estructura del equipo, los dispositivos montados, la secuencia de operación, etc. sin consulta previa con AROS Solar Technology.*

- *Las operaciones de mantenimiento, ordinarias y extraordinarias, deberán figurar en un registro que muestre la fecha, hora, tipo de intervención, el nombre del operador y toda la información pertinente.*

- *A las operaciones de mantenimiento terminará haciendo una inspección minuciosa para comprobar que no se olviden las herramientas y / o diversos materiales en el interior.*

- *En caso de fallo o mal funcionamiento, póngase en contacto con su distribuidor local o AROS Solar Technology . Todas las reparaciones deben ser realizadas por técnicos calificados.*

- *Queda terminantemente prohibido lavar con agua, partes eléctricas, internas y externas all'armadio.*

- *No deje el equipo expuesto a la lluvia o las inclemencias del tiempo. El almacenamiento y el lugar de utilización debe cumplir con los requisitos ambientales en este manual.*

Instrucciones de empleo



Los inverter de la serie SIRIO sirven para uso profesional en ambientes industriales o comerciales. La conexión a los conectores "REMOTE" y "RS232" debe ser realizada con cable blindado

Atención



Este es un producto para la venta reservada a instaladores competentes. Para evitar problemas , pueden ser necesarias restricciones de instalación o algunas otras medidas

Marca CE

Los inverter de la serie SIRIO, con marca CE, y utilizados según las instrucciones de este manual, son conformes a cuanto requerido por las siguientes directivas y/o documentos de unificación:

- LV Directiva 2006/95/EC.
- EMC Directiva 2004/108/EC.

Queda prohibida la reproducción de cualquiera que sea fragmento del presente manual incluso si parcial salvo autorización de la empresa constructora. Con finalidades de optimización, el constructor se reserva la facultad de modificar el producto descrito en cualquier momento y sin previo aviso.

Somario

INTRODUCCIÓN 10
ALMACENAMIENTO 12
AMBIENTE DE INSTALACIÓN 12
OPERACIONES PRELIMINARES 12
VERIFICACIÓN EMBALAJE 12
POSICIONAMENTO 13
PREDISPOSICIÓNE INSTALACIÓN ELÉCTRICA 14
PROTECCIONES DE LA INSTALACIÓN 14
CONEXIONES CAMPO FOTOVOLTAICO Y RED 15
CONECTORES PARA SEÑALIZACIONES, COMUNICACIONES Y MANDOS REMOTOS 17
VERIFICACIÓN CONEXIONES 21
PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA 22
VERIFICACIÓN FUNCIONAL 23
APAGADO 23
PERSONALIZACIONES 23
FUNCIONAMIENTO 23
MANTENIMIENTO 24
CARACTERÍSTICAS GENERALES 26
FUNCIONES DEL PANEL USUARIO DEL INVERTER 28
DESCRIPCIÓN GENERAL. 28
MENSAJES DE ALARMA 29
MENU' PANEL DE CONTROL 31
MEDIDAS 32
HISTORIAL 32
PERSONALIZACIONES: 32
MODALIDAD TERMINAL: PERMITE INTERACTUAR A BAJO NIVEL CON LA TARJETA DEL SISTEMA (PARA ASISTENCIA Y CONFIGURACIONES PARTICULARES) 33
INFORMACIÓN: 33

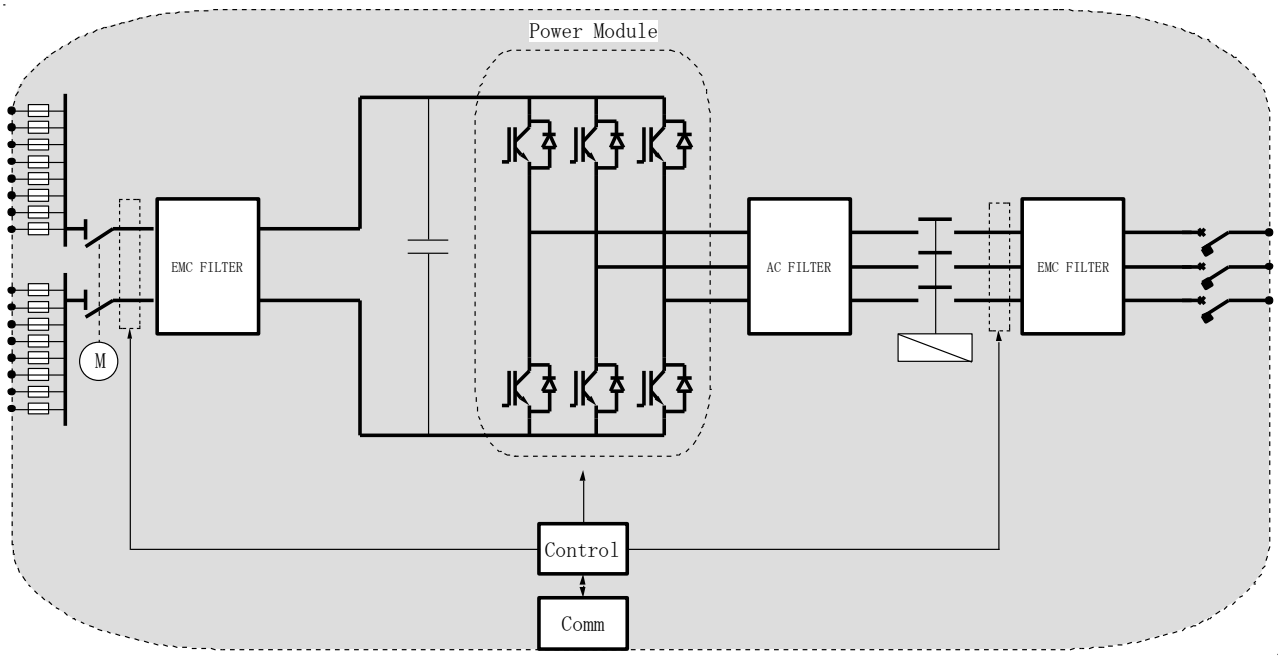
INTRODUCCIÓN

Este documento describe las características de los Convertidores Solares Trifásicos de la serie SIRIO para la conexión directa a la red de media tensión a través del transformador o cableado dedicado.

El inverter SIRIO es un equipo utilizado para transferir la energía producida por un generador fotovoltaico hacia la red eléctrica de distribución trifásica. Gracias a la función MPPT (Máximum Power Point Tracking) la toma de potencia de los módulos fotovoltaicos optimiza constantemente el punto de funcionamiento en relación a las condiciones de radiación, a las características de los paneles mismos, a la temperatura y a las características del convertidor.

El sistema, gracias a sus características de proyecto, introduce en la red corriente con forma de onda sinusoidal y con factor de potencia unitario en toda condición de funcionamiento.

Las funciones antes mencionadas se obtienen gracias a una arquitectura electrónica de potencia de tipo PWM (Pulse Width Modulation) que emplea semiconductores de tipo IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) y una lógica de control basada en un microprocesador con el cual será posible desarrollar todas las elaboraciones necesarias en tiempo real. En la figura siguiente podemos ver el diagrama a bloques del inverter K500 HV MT:



- Filtros EMC: su finalidad es la de reducir las emisiones a radiofrecuencia conducidas sea por el lado módulos fotovoltaicos sea por el lado red AC
- Power Module: es la sección en la que se produce la conversión de la energía que proviene de los módulos fotovoltaicos de corriente continua a corriente alternada.
- Transformador LF: cumple la doble tarea de separar galvánicamente la sección en corriente continua de la sección en corriente alternada y de elevar la tensión generada por el inverter hasta el valor nominal de salida
- Filtro AC: vuelve a crear una forma de onda de corriente sinusoidal eliminando las altas frecuencias generadas por la fase inverter.
- Contactor: separa el inverter de la red AC durante los periodos de no funcionamiento.

- Seccionador DC: desconecta el campo fotovoltaico del inverter en caso de mantenimiento del mismo. El inversor K330 y K500 son equipados con un interruptor motorizado con bobina de mínima tensión. Si las condiciones son adecuadas, el cierre del interruptor de forma automática después de que el inversor de alimentación a través de la red de CA.
- Interruptor AC: desconecta el inverter de la red AC en caso de mantenimiento e interviene como protección de la red misma en caso de avería interna de la máquina en la sección AC
- Sistema de control: es el corazón de todo el sistema y se ocupa de la gestión de todas las partes del equipo.
- Comunicaciones: permite controlar el funcionamiento del inverter sea localmente sea en remoto gracias a oportunas conexiones eléctricas.

ALMACENAMIENTO

Si el inverter no es instalado inmediatamente debe ser almacenado en su embalaje original y protegido de humedad e intemperie. El local donde será almacenado debe respetar las siguientes características:

Temperatura:	-25°C ÷ + 60°C (-13°F ÷ 140°F)
Grado de humedad relativa	5% ÷ 95%

La temperatura de almacenamiento aconsejada debe oscilar entre los +5°C y los +40°C.

AMBIENTE DE INSTALACIÓN

El equipo ha sido creado para instalación interna. Para decidir donde llevar a cabo la instalación, seguir las siguientes indicaciones:

- evitar ambientes polvorosos;
- verificar que el pavimento soporte el peso del inverter;
- evitar ambientes demasiado estrechos que podrían impedir las normales operaciones de mantenimiento;
- evitar su instalación en lugares expuestos a la luz directa del sol o al aire caliente;
- verificar que la temperatura ambiente, mientras el inverter esté funcionando, sea inferior a:

temperatura de funcionamiento:	*-20 ÷ +50°C*
máxima temperatura por 8 horas al día:	*+ 45°C*
temperatura media por 24 horas :	*+ 35°C*
Grado de humedad relativa	*5% ÷ 95%*

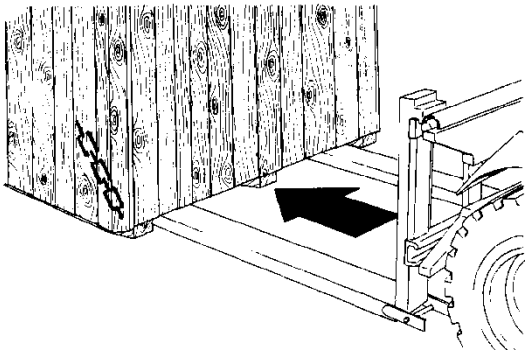
Nota: la temperatura de funcionamiento aconsejada para la vida del inverter debe oscilar entre 10°C y 35°C. Para mantener la temperatura del local de la instalación dentro del campo antes mencionado es necesario prever un sistema de salida del calor disipado (el valor de la potencia disipada por el inverter es indicado en el parágrafo “CARACTERÍSTICAS GENERALES”).

OPERACIONES PRELIMINARES

Verificación embalaje

- Al recibir el inverter verificar que el embalaje no haya sufrido daños durante el transporte.
- Verificar que ninguno de los dos dispositivos antishock colocados sobre el embalaje, sea rojo, en caso contrario seguir las instrucciones que se encuentran sobre el embalaje mismo.
- Mucho cuidado al remover el embalaje para evitar rasguños al armario del inverter.
- El equipo debe ser manejado con cuidado, eventuales golpes y caídas podrían dañarlo.
- Junto al inverter es abastecido el presente manual técnico de empleo

El manejo de la máquina deberá ser realizada por una formación adecuada. La aprobación de la gestión de los medios de transporte y colocación en el lugar de vinculación que se puede hacer con un muletto de recaudación de la caja o en el suelo de madera en que los equipos fijos. Para la colocación final se utilizará una paleta o un muletto, de acuerdo con las instrucciones que se proporcionan a continuación



1 Ponga las horquillas en la parte inferior del equipo, desde la parte delantera o trasera, asegurándose de que sobresalen en el lado opuesto de unos 30 cm. Si va a utilizar una paleta, levantar el equipo sólo los elementos esenciales

2 Conecte el dispositivo a la paleta o muletto y manipulación.

Peligro de vuelco

Para evitar el peligro de vuelco, antes de manipular el equipo asegúrese de que está firmemente anclado en la paleta o muletto utilizando cables adecuados

Durante las operaciones a tener en cuenta que el gabinete debe manejarse con cuidado, cualquier golpe o caída puede dañarlo. Una vez colocado, quite el paquete con cuidado para no rayar el equipo. Para quitar el paquete de hacer lo siguiente:

1) Cortar el Regge
2) Tire cuidadosamente el cartón de los envases.
3) Quite los tornillos que sujetan el gabinete a la base de madera.
4) Usando una paleta para quitar el equipo y el apoyo de la paleta en el piso, usando las mismas precauciones que figuran en el párrafo manipulación.

POSICIONAMENTO

El aire de enfriamiento entra en el inverter sea desde abajo a través de las rejillas colocadas en la parte frontal de la puerta y saliendo por las rejillas de los ventiladores colocados en el techo o bien por la parte de atrás de la máquina de acuerdo a su dimensión.
Al posicionar el inverter se debe considerar que:

- delante del equipo debe ser garantizado un espacio libre de por lo menos un metro para permitir las eventuales operaciones de mantenimiento.
- Debe ser asegurada una distancia de 60 centímetros desde cielo para una correcta circulación del aire soplado por los ventiladores.
- La entrada de los cables DC y AC es prevista desde el fondo del armario. Las operaciones de conexión de los cables de potencia y de señal deben llevarse a cabo por la parte de adelante.

Para las dimensiones mecánicas del inverter tomar como referencia los diseños de la instalación. Los diseños identifican:

- *la posición de los orificios de la base para la eventual fijación del equipo al pavimento;*
- *la vista del apoyo sobre el pavimento para prever las dimensiones de una eventual estructura para realzar el armario;*
- *posición de la entrada cables;*
- *la posición de los ventiladores sobre el techo del inverter.*

PREDISPOSICIÓNE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Protecciones de la instalación

- tabla corrientes máximas

SIRIO HV MT	K64	K80	K100	K200	K250	K330	K500
ENTRADA DC (cables positivo y negativo) por inversor con 450-880Vdc							
Imax [A]	157	196	245	500	590	6x140	8x140
Connessione	M10	M10	M10	3xM12	3xM10	M8	M8
SALIDA AC (trifasica)							
Imax [A]	178	221	277	554	630	831	1260
Connessione	M10	M10	M10	M10	M10	3xM10	3xM10
CONDUCTOR DE TIERRA							
Connessione	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10

Tierra



El tamaño mínimo del conductor de tierra es igual a la mayor de:
- La mitad de la sección total de los conductores de una fase de la sección de CA
- La mitad de la sección total de cable de una polaridad DC

Salida AC

Sobre la línea de salida AC del inverter ha sido previsto un interruptor automático. Este interruptor no puede proteger la línea conectada al inverter de eventuales averías. Debe ser por lo tanto prevista primero de ésta, una oportuna protección según las dimensiones de la tabla precedente y las características del cable colocado.

NOTAS IMPORTANTES:
- La tensión de salida tiene componentes de alta frecuencia con valores máximos de hasta ± 1100 V respecto a la tierra, y luego seleccione los cables apropiados para conectar la línea de CA.
- Con el fin de minimizar cualquier perturbación de equipo a su alrededor se recomienda utilizar cables apantallados y una longitud máxima de 15 metros.

Entrada DC

Sobre la línea de entrada DC ha sido previsto un seccionador con un oportuno fusible en serie. Para los convertidores K330 y K500 se proporcionan, respectivamente, 6 y 8 cuentan con un fusible tipo 160A GPV de ambas polaridades.

Conexiones campo fotovoltaico y red

Las operaciones descritas en este capítulo pueden ser llevadas a cabo sólo por personal capacitado.
La primera conexión que debe ser efectuada es la del conductor de tierra al borne que lleva el símbolo:





El INVERTER NO DEBE FUNCIONAR SIN CONEXIÓN A TIERRA.

Antes de efectuar la conexión abrir todos los interruptores de la máquina y verificar que el inverter y las líneas que deben ser conectadas estén totalmente aisladas con respecto a las fuentes de alimentación: campo fotovoltaico y red de distribución AC.

En especial cerciorarse que:

- la línea en llegada del campo fotovoltaico haya sido seccionada del mismo;
- los seccionadores del inverter SWIN y SWOUT estén en posición de abierto;
- Para unidades K330 y K500 segura de la cerradura con una llave;
- no subsistan tensiones peligrosas (DC y AC) utilizando un multímetro para las oportunas mediciones.

La red AC a la que conecta el inverter debe ser trifásica (no es necesaria la conexión del conductor de neutro)



Cada inversor requiere un transformador independiente o de un arrollamiento dedicados.
El centro del lado del transformador BT no debe estar conectado a tierra.

ATENCIÓN : respetar el sentido cíclico de las fases.

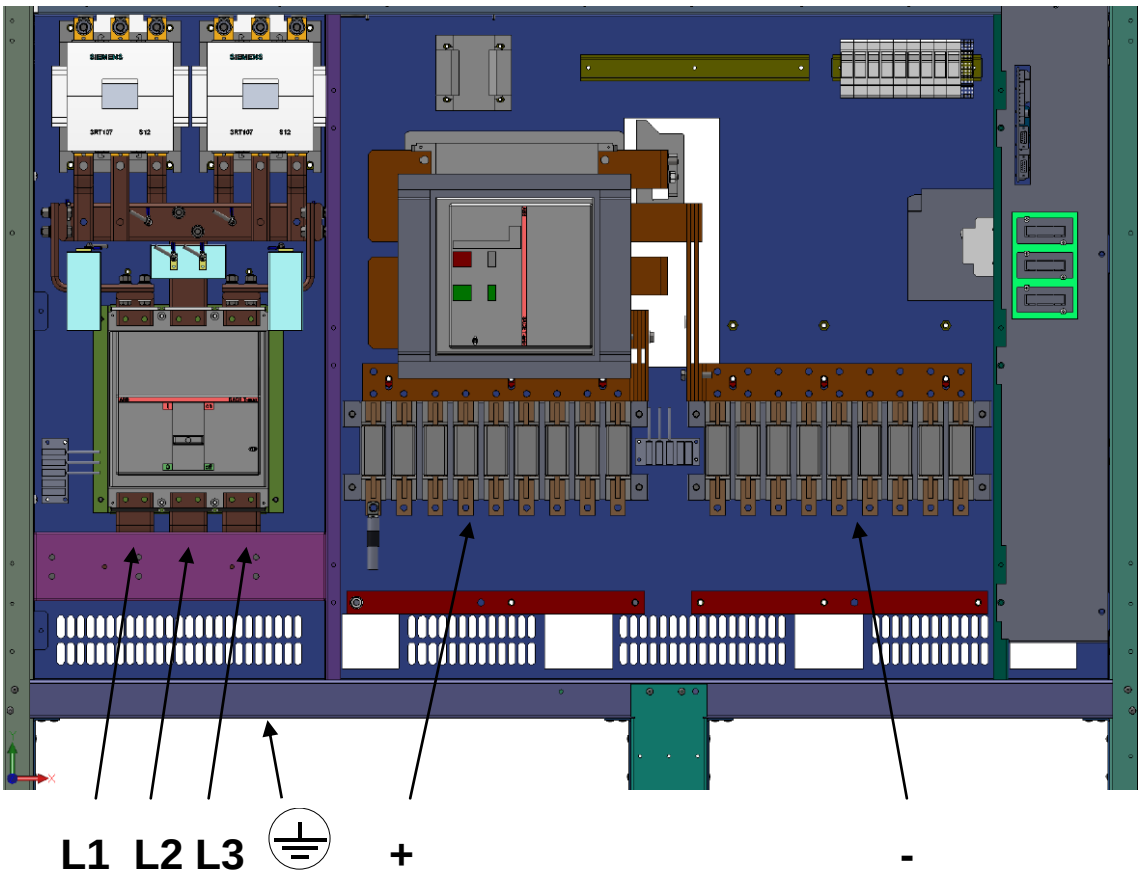


DIAGRAMA ATESTADOS DE POTENCIA PARA INVERSOR DE 330 - 500KW

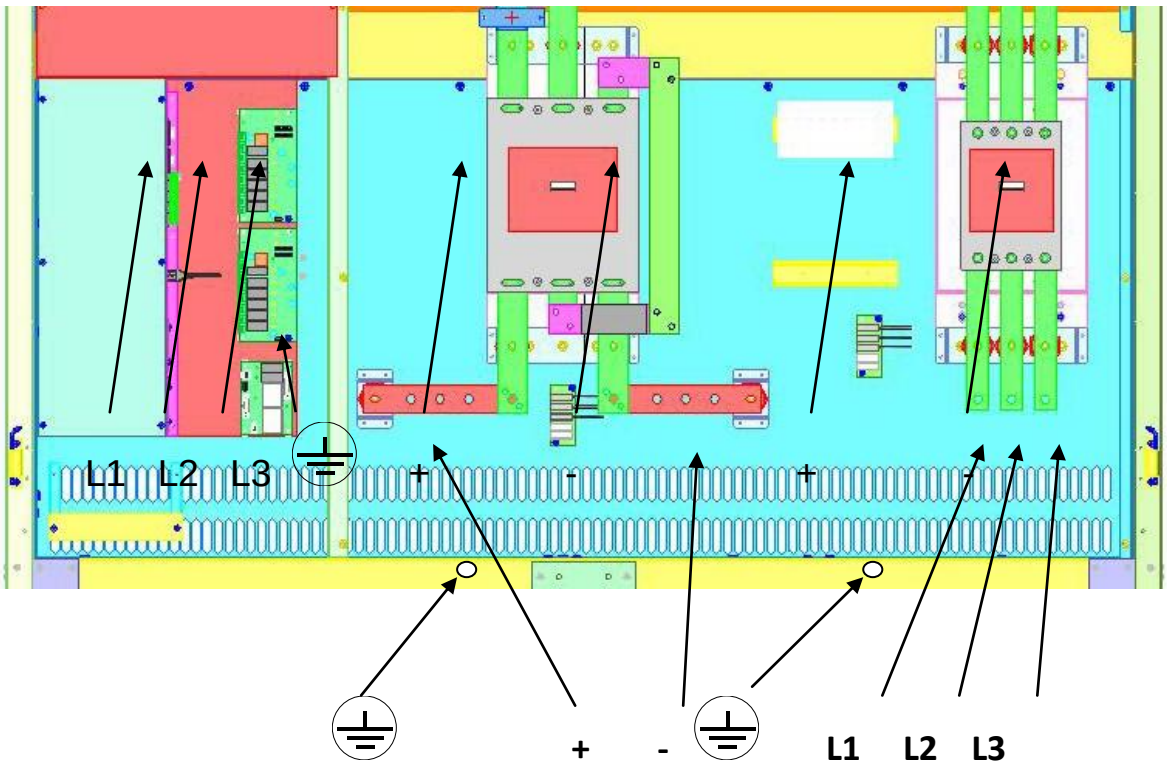


DIAGRAMA ATESTADOS DE POTENCIA PARA INVERSOR DE 200-250KW

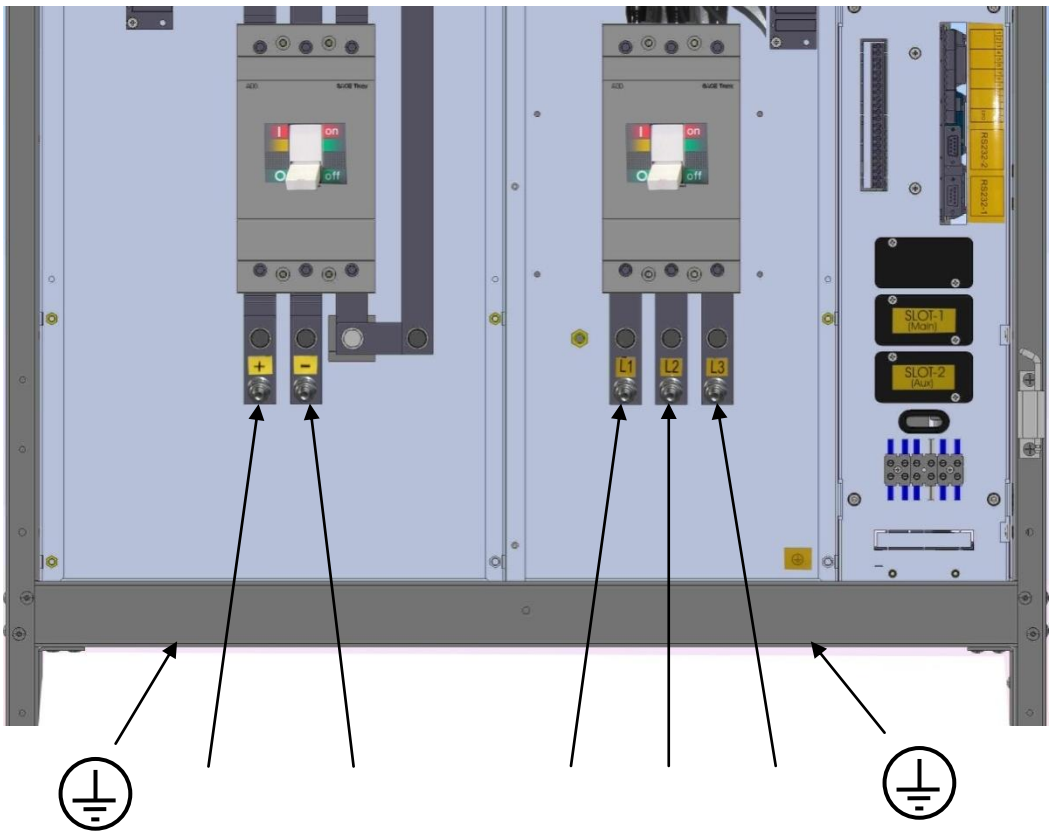
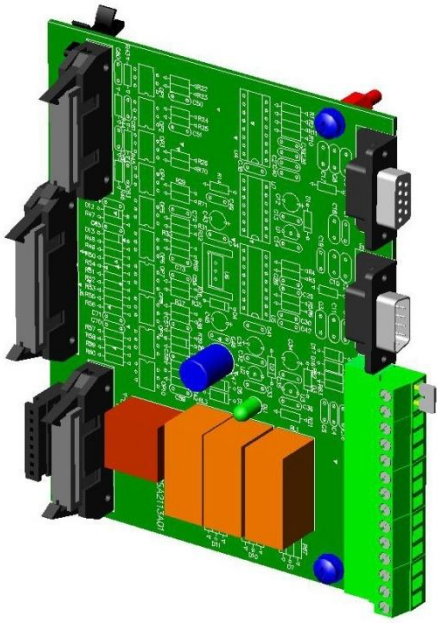


DIAGRAMA ATESTADOS DE POTENCIA PARA INVERSOR DE 64-80-100KW

Conectores para señalizaciones, comunicaciones y mandos remotos

para poder acceder a las tarjetas de interfaz será necesario abrir la puerta anterior:

Tarjeta comunicaciones (RS232 + EPO + CONTACTOS REMOTOS)



RS232-1 (D)

RS232-2 (E)

EPO (B)

REMOTE (C)

B - Conector para EPO (mando apagado de emergencia)

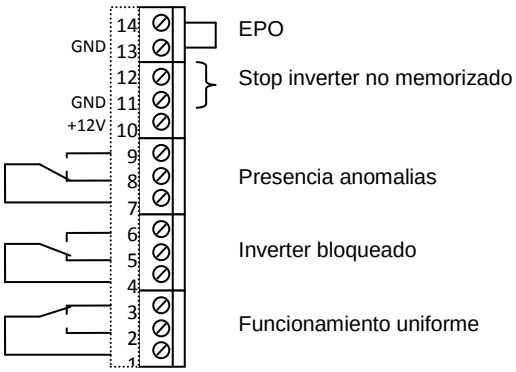
La apertura del puente B presente en el conector determina el apagado del inverter y su desconexión de la red de distribución. El inverter es abastecido por la fábrica con los bornes EPO cortocircuitados. Utilizando esta entrada es posible activar, desde posición remota, ante una situación de peligro, la parada del inverter apretando sólo un tecla.
Advertencia: para la restauración del funcionamiento normal no es simplemente el cambio de cierre de la puente. Se requiere la intervención de un operador que actúe adecuadamente en el panel de control del inversor

<u>Por inversor K64, K80 Y K100 la intervención del mando de EPO desconecta el inverter de la red, mas no abre la conexión con el campo fotovoltaico. Por lo tanto, dentro de la máquina subsisten tensiones peligrosas</u>

C - REMOTO

En el conector hay:

Nr. 1 alimentación 12Vdc 80mA(máx.)
Nr. 2 mandos remotos para bloqueo inverter
Nr. 3 contactos de intercambio libres de tensión para alarmas;



Nota : La posición de los contactos se muestran en la figura es con este condición.

- **Funcionamiento uniforme**: el inverter se conecta a la red y suministra energía hacia la misma. La ausencia de esta señalización, sin la contemporánea presencia de anomalías o bloqueos es normal durante las condiciones de escasa radiación (noche) o en caso de red c.a. no idónea.

- **Inverter bloqueado** con mando o contacto: el inverter ha sido bloqueado con un mando o con la intervención del contacto. Será necesaria una intervención explícita del operador para restablecer su funcionamiento

- **Presencia anomalias**: el inverter ha sido bloqueado por una anomalía interna

<u>Los contactos tienen un alcance de corriente máx. de 0,5A a 42V.</u>

MANDOS REMOTOS

- BLOQUEO INVERTER. Conectar entre sí (por lo menos por 2 segundos) la patilla 11 con la patilla 12 *(mando no memorizado: volviendo a abrir el contacto el inverter restablece su normal funcionamiento)*

- STOP INVERTER (EPO). Desconectar la patilla 13 con la patilla 14 *(mando memorizado: volviendo a abrir el contacto el inverter mantiene su estado de bloqueo).*

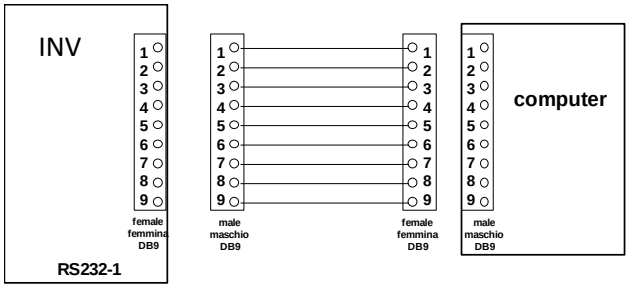
D-E RS232

Son disponibles 2 conectores DB9 para la conexión RS232.
El protocolo de transmisión previamente programado en fábrica es el siguiente:

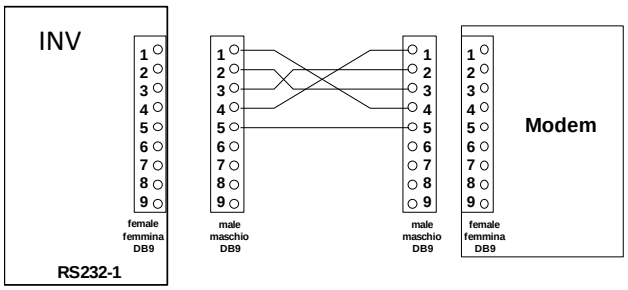
9600 baud, -no parity, -8 bit, -1 bit de stop.

Para las modalidades de conexión ver los diagramas a continuación.

D - DB9 hembra RS232-1



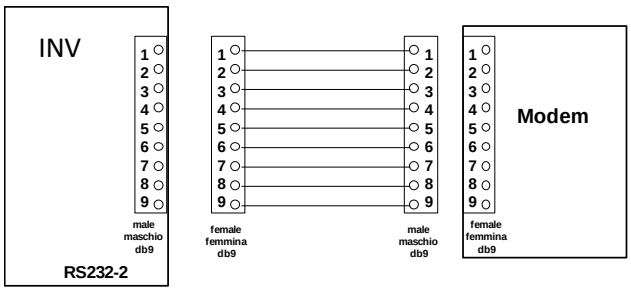
Para la conexión a un ordenador usar un cable estándar



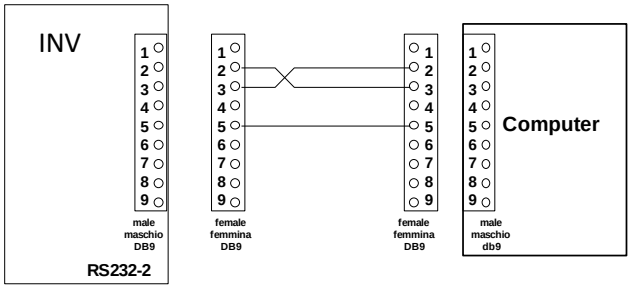
Para la conexión a un modem ver el diseño

E - DB9 macho RS232-2

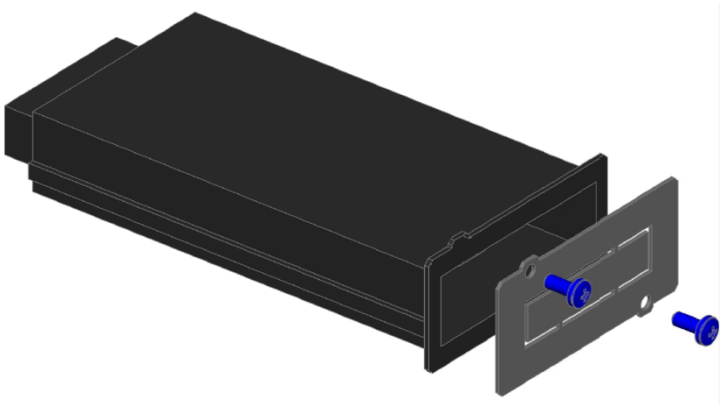
Para la conexión a un modem usar un cable estándar.



Para la conexión a un ordenador usar un cable null-modem (ver el diseño).



SLOT 1-2, alojamientos donde pueden ser introducidas las siguientes tarjetas (opcionales):



- RS485 board: vuelve disponible una conexión RS485 para la conexión del inverter a aparatos remotos.

- Netman PV: dispositivo para la gestión en red Ethernet de los inverter, capaz de enviar las informaciones sobre el estado de la máquina con diferentes protocolos:

- TCP/IP UDP (compatible con software Sunvision)
- HTTP (para visualizar el estado con un browser);
- FTP (para la transferencia de datos).

SYSTEM SLOT , alojamiento en el que se puede introducir la tarjeta RS485 opcional para conectar el accesorio PV Control Box. Para mayor información ver el manual del accesorio.

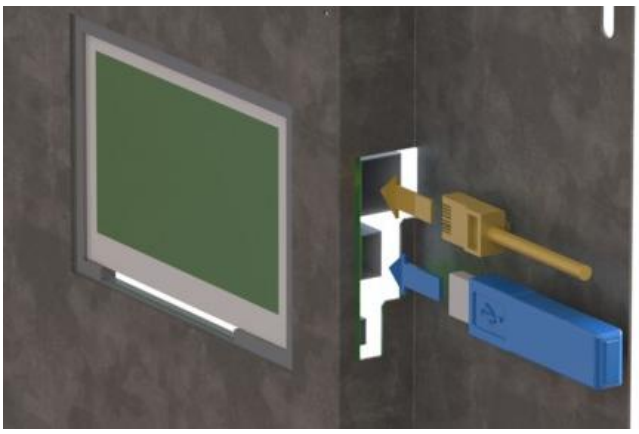
Nota: el uso del SYSTEM SLOT inhibe el uso de la RS232-1 y viceversa.

Entradas analógicas

El inverter vuelve disponible 4 entradas analógicas 0-10V. A través de tales entradas es posible controlar por ejemplo irradiaciones, la temperatura ambiente, la temperatura de los módulos y la velocidad del viento a través de sus correspondientes sensores externos. Sobre la caja de conexiones se encuentra disponible una alimentación 0-15V (máx. 100mA) que puede utilizarse para alimentar tales sensores.

+15V	GND	AN-1	AN-2	AN-3	AN-4
OUTPUT Max 100mA		Analog INPUT 0÷10V			

Peligro: ¡Verificar atentamente si la absorción del sensor es compatible con la máxima corriente suministrable! Una error de conexión puede generar daños al aparato.



Sobre el panel Pantalla Táctil se encuentran disponibles una puerta USB y una puerta ethernet para descargar los datos históricos y para controlar el inverter. Remitirse a la documentación específica para detalles sobre posibles conexiones.

Verificación conexiones

Una vez realizada la conexión de los cables de TIERRA, de ENTRADA y de SALIDA, antes de volver a posicionar el panel que cubre la caja de bornes, será necesario verificar que:

- todos los bornes entrada / salida estén bien ajustados;
- todos los portafusibles presenten un fusible y estén en posición de cerrado;
- sea correctamente conectado el conductor de protección.

PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA

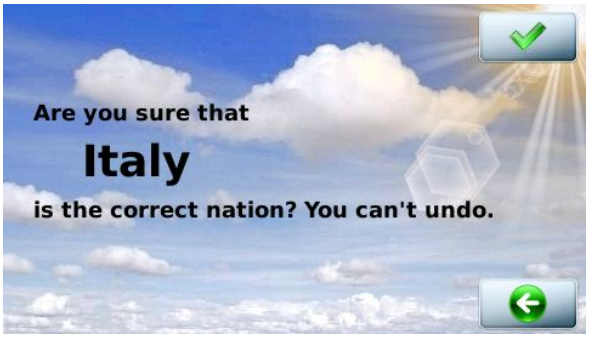
Una vez realizadas las conexiones eléctricas como antes indicado y recolocado el panel de protección de los interruptores, se puede pasar a la puesta en marcha del inverter. Seguir en orden las siguientes operaciones:

- abrir la puerta del inverter para acceder a los interruptores de entrada;
- cerrar eventuales interruptores posicionados externamente en entrada / salida del inverter;
- controlar que la tensión DC en llegada del campo fotovoltaico oscile dentro del intervalo admitido por el inverter, verificar además que la polaridad sea correcta.
- para inversores sin seccionador de CC motorizado cerrar los interruptores del inverter: SWIN seccionador lado DC, SWOUT interruptor lado red.
- Para inversor con el motor de CC desactivar la cerradura con la llave y cerrar SWOUT

Al primer encendido es necesario introducir el país en el que el inverter es instalado de modo que las configuraciones de las protecciones de tensión y frecuencia sean adecuadas de consecuencia. Pulsar las teclas flecha hasta visualizar el país que se desea y pulsar sobre la "tierra" para pasar a la siguiente pantalla.
Si lo que se a seleccionado es correcto pulsar sobre el botón con el signo para confirmar la selección

ATENCIÓN: no hay forma de cambiar la selección salvo contactando con el servicio de asistencia técnica Aros Solar Technology.





Realizar las operaciones indicadas anteriormente, si las condiciones de irradiación lo permiten, después de una pausa (cuya duración de una décima de segundo a 3 minutos depende de la reglamentación local) se advertirá el encendido del inverter y la posterior conexión a la red.
Sobre la línea inferior del panel deberá aparecer el mensaje de FUNCIONAMIENTO NORMAL mientras que en la línea superior aparecerá el modelo del inverter.
Nota: En ausencia de red AC, el inverter no es alimentado y la pantalla permanece apagada incluso en presencia de la tensión DC que proviene de los módulos fotovoltaicos. Por tanto es necesario suministrar alimentación alternada para poder encender el inverter.
Si sobre la pantalla aparece el mensaje “Inverter OFF” significa que el inverter está ”deshabilitado”. Por lo tanto es conveniente habilitarlo a través de la secuencia de teclas:









Por tanto pulsar  para volver a la pantalla principal.

VERIFICACIÓN FUNCIONAL

El correcto funcionamiento del inverter aparece indicado en la pantalla LCD con el mensaje de funcionamiento uniforme. Es posible, durante condiciones de radiación irregular, que el inverter se apague y muestre el mensaje de "baja radiación". El restablecimiento después que un evento de este tipo se haya verificado, incluso con tensión DC suficiente, se retrasará y el tiempo que falta para dicho restablecimiento aparecerá en la pantalla representado por una oportuna cuenta hacia atrás. Si la tensión es inferior al límite de restablecimiento, el número decreciente no aparecerá.

APAGADO

Esta operación causa el apagado del inverter y su desconexión de la red de distribución AC.

Procedimiento de apagado:



Pulsar  para volver a la pantalla principal.

abrir SWOUT, interruptor de salida;
abrir SWIN, interruptor de entrada y cerradura con la llave en la posición abierta si es aplicable.

Aunque si la abertura de los seccionadores de entrada y salida con el inverter encendido no implica daños al mismo se aconseja llevar a cabo el procedimiento de apagado antes de la apertura de los seccionadores.

Para restablecer el funcionamiento normal del inverter cerrar los seccionadores y realizar las mismas operaciones realizadas para el apagado.

PERSONALIZACIONES

Remitirse a la documentación presente sobre la página web www.aros-solar.com para ver las personalizaciones posibles que pueden realizarse desde el panel de control

FUNCIONAMIENTO

El funcionamiento del inverter es completamente automático y no requiere intervenciones por parte del usuario. Una vez conectado al generador fotovoltaico y a la red de distribución trifásica será el inverter, cuando habilitado, el que manejará debidamente el encendido, el apagado y cualquier otro aspecto del equipo.

Una vez recibida la habilitación (memorizada aún en el caso de falta de alimentación), el inverter controla los parámetros de la red AC (tensión y frecuencia) y de los módulos fotovoltaicos (tensión en vacío). Si todas las magnitudes se mantienen dentro de un rango correcto por un tiempo oportuno (el conteo

aparece en la pantalla), comenzará el proceso de conversión precedido por la conexión del inverter a la red gracias al cierre del teleruptor.

El algoritmo de MPPT integrado al sistema de control busca la mejor condición de funcionamiento en función de las condiciones externas (fundamentalmente radiación y temperatura de los módulos).

Cuando las condiciones de radiación causen una potencia inyectada de red muy baja (<1%), el sistema de control apagará el inverter después de algunos minutos y lo dejará en estado de pausa. Tal situación perdurará hasta que la radiación solar permita una nueva puesta en marcha y la conexión a la red.

Para evitar el posible funcionamiento “en isla” del convertidor, han sido implementados sistemas aptos a desestabilizar una posible condición de equilibrio entre inverter y cargas locales. En caso de excursiones de los parámetros eléctricos fuera del campo consentido, el inverter activará algunas protecciones desconectándose de la red y se mantendrá en esta condición hasta que no se restablezcan las condiciones nominales para la red AC. En caso de intervención de tales protecciones, antes de habilitar nuevamente el funcionamiento del inverter ha sido introducida una pausa cuya duración dependerá de la normativa local.

En el sistema de control han sido obviamente implementadas también todas las protecciones idóneas a salvaguardar el convertidor en caso de averías externas al mismo. Son además presentes las idóneas protecciones contra sobrecargas, sobretensiones y sobretemperaturas internas a la máquina.

Al inverter ha sido implementada una protección activa contra el bloqueo por sobretemperatura: cuando la temperatura en los radiadores de los transistores de potencia superará un primer umbral de alarma, la potencia máxima del inverter será gradualmente disminuida del 110% al 100%. Superado un segundo umbral de alarma será ulterior y gradualmente disminuida la potencia en modo tal de mantener dentro del límite máximo la temperatura de los disipadores de calor. Con temperatura ambiente inferior a los 45°C y con los disipadores sin obstrucciones el inverter podrá manejar la potencia nominal sin limitaciones.

MANTENIMIENTO

Los inverter SIRIO han sido ideados y realizados para una larga duración incluso ante las condiciones de servicio más severas. Se recuerda, en todo caso, que se trata de equipos eléctricos de potencia, que como tales necesitan ser periódicamente controlados. Además, algunos componentes presentan un ciclo de vida propio y como tales, deben ser periódicamente controlados y eventualmente sustituidos en el caso en el que las condiciones lo vuelvan necesario: en especial los ventiladores y en algunos casos los condensadores electrolíticos. Se aconseja por lo tanto seguir un programa de mantenimiento preventivo, confiado a personal especializado y autorizado por la empresa constructora. El Servicio de Asistencia de la Empresa será siempre disponible a proponer las diferentes opciones personalizadas de mantenimiento preventivo.

ATENCIÓN

El mantenimiento al interno del inverter puede ser llevado a cabo solamente por personal capacitado.



Dentro del inverter subsiste ALTA TENSIÓN incluso cuando la alimentación y los módulos fotovoltaicos hayan sido desconectados.

Después de haber desconectado la línea de alimentación DC y la red de distribución AC, el personal capacitado, antes de intervenir dentro del equipo debe esperar aproximadamente diez minutos para dejar que los condensadores se descarguen.

Mantenimiento preventivo

Mucho cuidado a seguir periódicamente las siguientes operaciones:

- cerciorarse que las ranuras de entrada del aire (en la puerta anterior y al fondo del armario) y que las rejillas de salida colocadas sobre el techo del armario estén limpias.
- Cerciorarse que el inverter esté funcionando correctamente (en la pantalla debe aparecer el mensaje “FUNCIONAMIENTO NORMAL). Si se presenta un mensaje de alarma verificar su significado en el manual y eventualmente contactar el servicio de asistencia.
- Controlar que los parámetros de funcionamiento se mantengan dentro de los campos indicados en el parágrafo CARACTERÍSTICAS GENERALES.



Visto que los módulos fotovoltaicos son una fuente de energía, el seccionamiento de la instalación de distribución AC no elimina el peligro. **DAR LA MÁXIMA ATENCIÓN A LA TENSIÓN DC QUE PROVIENE DE LOS MODULOS FOTOVOLTAICOS INCLUSO EN CONDICIÓN DE BAJA RADIACIÓN SOLAR.**

CARACTERÍSTICAS GENERALES

SIRIO HV MT				
Modelo		**K64**	**K80**	**K100**
Entrada				
Potencia FV máx.	Pmax	80 Kwp	100Kwp	125 Kwp
Potencia mínima FV aconsejada	Pmin	50 Kwp	64Kwp	80 Kwp
Tensión Vo@STC aconsejada	Vo	710-760 V		
Range de tensión cc, MPPT	Vcc	450-760 V		
Tensión cc máxima	Vcc,max	880 V		
Tensión de start-up	Vstart-up	540 V		
Corriente cc máxima	Icc,max	157 A	196 A	245 A
Ripple de tensión sobre los módulos		< 1 %		
Entradas cc		1		
Salida				
Potencia ca nominal	Pca	64 KW	80KW	100 KW
Potencia ca máxima	Pca 1h	71 KW	88 KW	110 KW
Tensión nominal	Vca	270 V trifase (+/-15%)		
Corriente nominal	Ica	137 Aca	171 Aca	214 Aca
Corriente máxima	Ica	178 Aca	221 Aca	277 Aca
Frecuencia nominal	Fca	50 Hz (+2 / -3 Hz)		
Sistema de distribución		IT		
Distorsión armónica de la corriente	THD%	< 3 % con potenza nominale		
Factor de potencia	cos ϕ	> 0.99 (adj. ± 0.9)		
Aporte a la corriente de corto	Icc	267A	331A	415A
Estándars				
Compatibilidad electromagnética		SI		
Conformidad CE		SI		
Protecciones y condiciones ambientales				
Nivel de protección EN60529		IP20		
Categorías ambientales		Indoor, unconditioned		
Categoría de sobretensión (EN62109)		III (DC) – III (AC)		
Grado de contaminación		3		
Range de temperatura consentido	T	-20°C – 50°C (1)		
Range de humedad relativa no catalizadora		5% - 95%		
Altura máxima sobre el nivel del mar		1000 m s.l.m. (2)		
Cambio de aire (con deta T=5°C)		1020 m^3 / h	1271 m^3 / h	1600 m^3 / h
Dirección flujo aire		Aspirazione attraverso la base ed il fronte Espulsione dal tetto		
Potencia máxima disipada (en sobrecarga)	Ploss	1641 W 1402KCal/h	2051 W 1752 KCal/h	2564 W 2190 KCal/h
Mecánica				
Peso	Kg	380	400	420
Dimensiones	mm	800x800x1900		

NOTAS

(1) más allá de los 45°C ambiente se presenta una reducción de la potencia máxima hacia la red

(2) más allá de los 1000m desminuir del 1% cada 100m la potencia hasta un máximo de 3000m

SIRIO HV MT					
Modelo		**K200**	**K250**	**K330**	**K500**
I Entrada					
Potencia FV máx.	Pmax	230 Kwp	290Kwp	380KWp	570KWp
Potencia mínima FV aconsejada	Pmin	160 Kwp	200Kwp	260KWp	400KWp
Tensión Vo@STC aconsejada	Vo	710-760 V			
Range de tensión cc, MPPT	Vcc	450-760 V			
Tensión cc máxima	Vcc,max	880 V			
Tensión de start-up	Vstart-up	540 V			
Corriente cc máxima	Icc,max	500 A	590A	780A	1180A
Ripple de tensión sobre los módulos		< 1 %			
Entradas cc		1		6x140A	8x140A
Salida					
Potencia ca nominal	Pca	200 KW	250KW	330KW	500KW
Potencia ca máxima	Vca	270 V trifase (+/-15%)			
Tensión nominal	Ica	428 Aca	535 Aca	706A	1070A
Corriente nominal	Ica	554 Aca	630 Aca	830A	1260A
Corriente máxima	Fca	50 Hz (+2 / -3 Hz)			
Frecuencia nominal		IT			
Sistema de distribución	THD%	< 3 % con potenza nominale			
Distorsión armónica de la corriente	cos ϕ	> 0.99 con potenza nominale			
Factor de potencia	Icc	831A	945A	1250A	1890A
Estándars					
Compatibilidad electromagnética		SI			
Conformidad CE		SI			
Protecciones y condiciones ambientales					
Nivel de protección EN60529		IP20			
Categorías ambientales		Da interno, non condizionato			
Categoría de sobretensión (EN62109)		III (DC) – III (AC)			
Grado de contaminación		3			
Range de temperatura consentido	T	-20°C – 50°C (1)			
Altura máxima sobre el nivel del mar		1000 m s.l.m. (2)			
Cambio de aire (con deta T=5°C)	m^3 / h	3180	4750	6200	9500
Dirección flujo aire		Aspirazione attraverso la base ed il fronte Espulsione dal tetto			
Potencia máxima disipada (en sobrecarga)	W KCal/h	5128 4381	6410 5477	8460 7230	12820 10954
Mecánica					
Peso	Kg	1000	1050	1250	1320
Dimensiones	mm	1600x1000x1900		1500x1000 x1900	

NOTAS

(1) más allá de los 45°C ambiente se presenta una reducción de la potencia máxima hacia la red

(2) más allá de los 1000m desminuir del 1% cada 100m la potencia hasta un máximo de 3000m

FUNCIONES DEL PANEL USUARIO DEL INVERTER

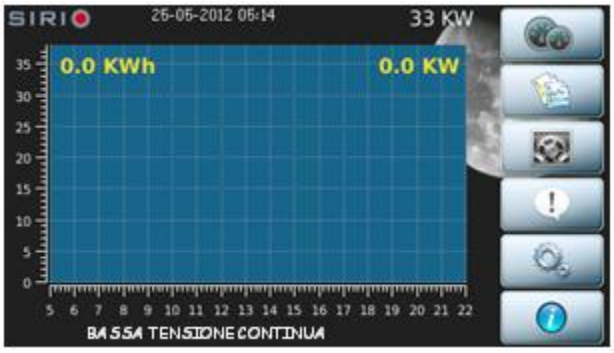
Descripción general.

El panel de control de tipo LCD con Pantalla Táctil, situado sobre la parte frontal del aparato, puede ser utilizado para dirigir y controlar todos los parámetros relacionados con el inverter, con la red de distribución y con los módulos fotovoltaicos. A continuación se muestran los posibles estados de funcionamiento:



FUNCIONAMIENTO NORMAL: Esta es la pantalla principal y muestra el seguimiento de la potencia generada y la energía producida durante la jornada actual. El fondo que representa el cielo de diía indica que el inverter se encuentra en funcionamiento normal (erogación hacia la red). Después de un periodo de inactividad la pantalla pasa en modalidad salvapantalla y se visualiza un símbolo “verde” que indica que todo funciona correctamente. Tocar la pantalla para volver a la visualización de los gráficos.

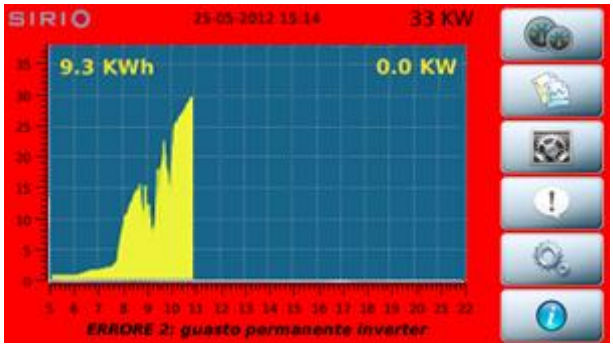
PAUSA: Un fondo “nocturno” significa que el inverter no posee una tensión continua suficiente como para iniciar la erogación hacia la red. Durante las horas nocturnas (de las 22:00 horas a las 05:00 horas) después de un periodo de inactividad la pantalla se apagará completamente.





ALARMAS: Un fondo de color AMARILLO significa que las condiciones de irradiación son buenas, pero el inverter no parte a causa de problemas temporales como por ejemplo una tensión inadecuada de la red, exceso de temperatura del inverter, etc. En la parte inferior de la pantalla se encuentran una serie de mensajes que explican el tipo de alarma. Ver la sección siguiente para la explicación de los mismos.

ALARMA PERMANENTE: Un fondo de color ROJO indica una condición de alarma que no puede restablecerse: es necesario realizar una intervención para restablecer el funcionamiento. En la parte inferior de la pantalla se encuentran una serie de mensajes que explican la tipología de alarma. Ver la sección siguiente para la explicación de los mismos.



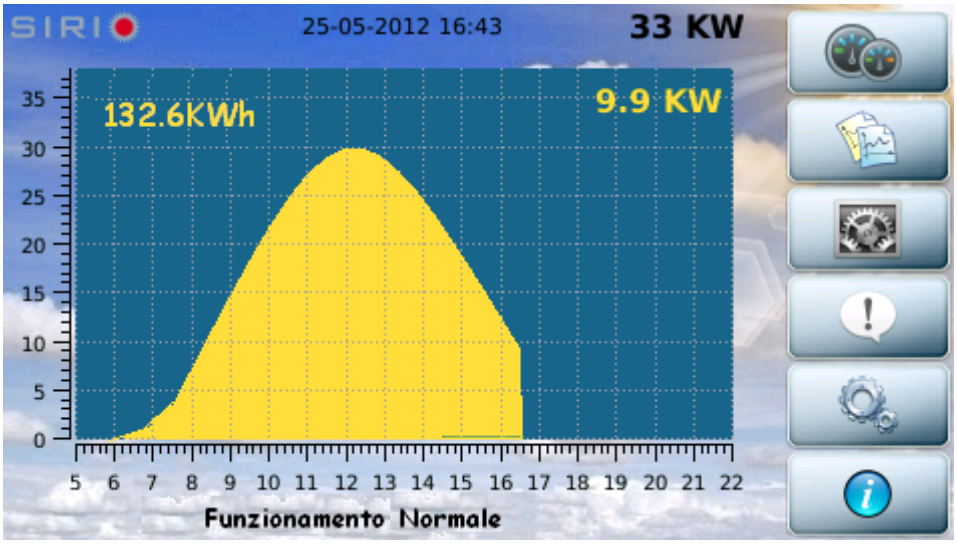
Mensajes de alarma

A continuación encontramos el elenco de los mensajes de alarma visualizados en la línea del panel pantalla.

PAUSA, ESPERAR	El inverter está en condición de pausa. En el caso en el que la condición que ha causado la pausa ya no sea activa, a la derecha de este mensaje aparecerá un contador que indicará cuantos segundos faltan para que vuelva a partir el inverter.
INTERFERENCIAS EN LA RED CA	Alarma visualizada cuando son presentes interferencias en la línea AC, tipo tensiones máximas o distorsiones armónicas excesivas, mientras resultan correctas la tensión y la frecuencia. ATENCIÓN: en este caso el inverter no será sincronizado con la línea AC y no podrá conectarse.
TENSIÓN AC ERRADA	Alarma presente si la tensión en la entrada AC del inverter no es correcta (Para tensión, frecuencia o derivada de frecuencia). A la derecha de este mensaje aparecerán los símbolos que indican el problema: V: la tensión ha ido fuera de los límites programados F: la frecuencia ha ido fuera de los límites programados D: la derivada de frecuencia ha ido fuera del límite programado Las tres condiciones pueden presentarse incluso contemporáneamente.
BAJA TENSIÓN CONTINUA	La tensión en los módulos fotovoltaicos es inferior al valor de start-up (radiación insuficiente). Si las condiciones de radiación son buenas verificar el estado de eventuales órganos de seccionado anteriores del inverter. Tal mensaje podría además ser síntoma de la intervención del fusible de protección interno al inverter..
SOBRECARGA	Indica que la potencia suministrada en red es superior a la nominal del inverter, por lo tanto el valor indicado, expresado en porcentual supera el valor del 100% (hasta un máximo de 110%). Tal condición será admitida transitoriamente por el tiempo descrito en las características técnicas del inverter mismo. Superado este tiempo el inverter entrará en condición de limitación eliminando la posibilidad de sobrecarga. Si tal condición se mantendrá por largos periodos verificar el correcto dimensionamiento del inverter con respecto a la potencia del campo fotovoltaico.
LIMITACIÓN POR SOBRECARGA	La sobrecarga en salida (P>100%) ha presentado una duración superior al tiempo límite por lo que el inverter ha iniciado a limitar su potencia introducida en red al valor nominal (Pmáx=100%). El estado de limitación perdurará por un tiempo variable dependiente del nivel de potencia inyectado en red durante el periodo sucesivo a la limitación.
ANOMALÍA INTERNA: número	Si aparece el mensaje indicado será necesario contactar el servicio de asistencia técnica. Para la decodificación del número de anomalía hacer referencia al manual de asistencia.
SOBRETEMPERATURA O FALTA VENTILACIÓN	Alarma que se verifica cuando una de las temperaturas internas de la tarjeta del sistema o de los módulos de potencia del

	inverter o del transformador de salida, supera el máximo consentido. Las posibles causas pueden ser: - funcionamiento en ambiente con temperatura demasiado elevada y/o ventilación escasa; - avería de los ventiladores
ERRADA SECUENCIA FASES ENTRADA	Indica que la secuencia de las fases a la entrada de la línea AC no es correcta. Normalmente será suficiente intercambiar entre sí dos fases para obtener el funcionamiento normal.
MANDO BLOQUEO ACTIVO	Alarma presente cuando ha sido introducido el mando de apagado total desde el panel o a través de la conexión RS232, **MANDO MEMORIZADO. E**l sistema ejecutará el mando de apagado con algunos segundos de retraso para consentir una eventual anulación. El mando quedará memorizado también durante el apagado por la falta de alimentación. Cuando regrese la alimentación el sistema no volverá a funcionar normalmente si el bloqueo intencionalmente predispuesto no ha sido desactivado.
MANDO REMOTO PARA BLOQUEO ACTIVO	Como alarma precedente, con mando presente de conector "REMOTE".
MANDO BLOQUEO ACTIVO (EPO)	El inverter ha sido bloqueado por la intervención del circuito de EPO (apagado de emergencia). Para reactivar el inverter será necesario restablecer el circuito “puente de EPO” .
MEMORIA CAMBIATA: CÓDIGO = número	**Código 1** la memoria ha sido cambiada y los parámetros de funcionamiento han sido conducidos a los valore estándar. En el caso en el que precedentemente hayan sido programados valores no estándar será necesario llevar a cabo de nuevo las personalizaciones de tales valores. Para remover la alarma de la pantalla será necesario quitar la alimentación al inverter. NOTA: códigos diferentes de 1 podrán aparecer sólo temporáneamente, durante las variaciones de la personalización sin influenciar su normal funcionamiento.
BAJO AISLAMIENTO PLANTA FOTOVOLTAICA	Se detectó un bajo aislamiento del campo fotovoltaico a tierra. Comprobar el real aislamiento a tierra en el polo positivo y el polo negativo del campo fotovoltaico.

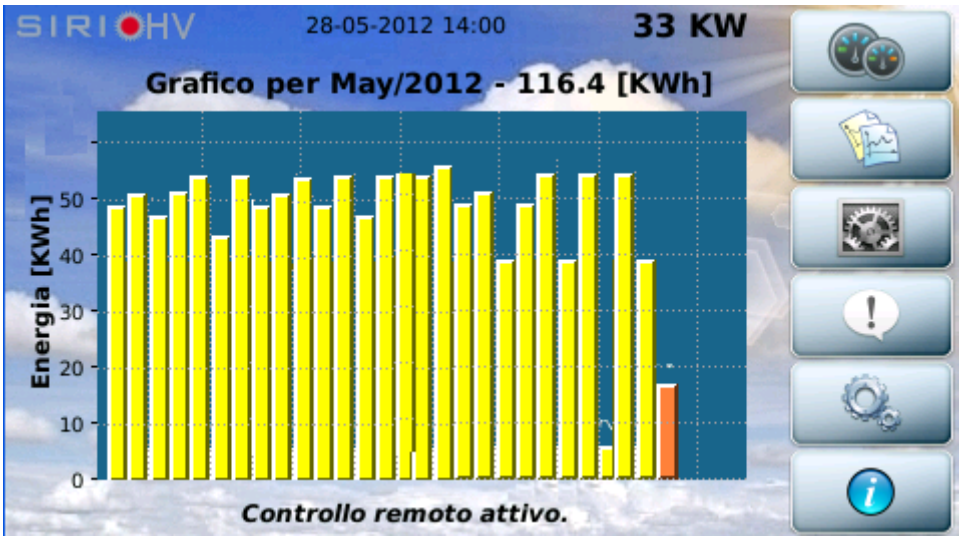
MENU' PANEL DE CONTROL



En el menú base se muestran las principales medidas relacionadas con el funcionamiento del inverter en particular:

- Energía producida en el arco de una jornada (132.6KWh)
- Potencia inyectada en red (9.9KW)
- Seguimiento gráfico de la potencia en el arco de la jornada
- Fecha y hora corrientes
- Potencia nominal del inverter (33KW)

Pulsando sobre cualquier punto del gráfico (excluyendo los pulsadores) se pasa a la visualización del gráfico mensual de la energía producida, después a aquel anual para volver a la visualización diaria.



Desde los gráficos mensual y anual, moviéndose a hacia la derecha y hacia la izquierda es psoible pasar al mes/año anterior/siguiente

Los botones situados a la derecha de la pantalla permiten:



Visualizar las medidas eléctricas, las temperaturas y las sondas analógicas

Historial

Personalizaciones

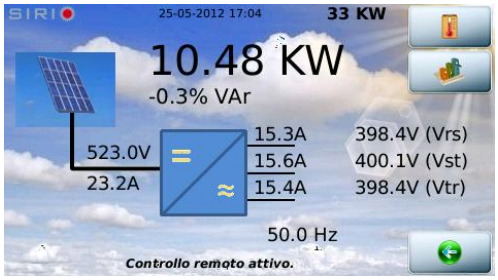
Lista de estados/alarmas

Encendido/Apagado del inverter y desbloqueo de “Emergency Power Off”

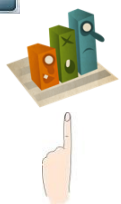
Información general sobre el inverter

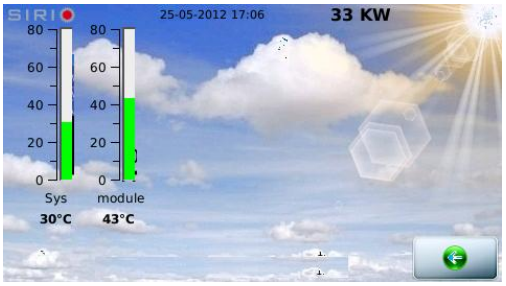
Medidas





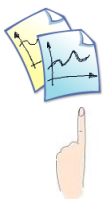








Historial





Visualización de los datos históricos

Transferencia de historiales a USB

Eliminar anual de datos del historial

Descargar log tarjeta de control (para asistencia)

Personalizaciones:





Configuraciones del usuario: €/KWh, Contador parcial de energía, luminosidad, fecha y hora, identificación para comunicaciones de serie y sondas analógicas

Configuraciones avanzadas: configuración de red ethernet, configuración de idioma
Modalidad terminal: permite interactuar a bajo nivel con la tarjeta del sistema (para asistencia y configuraciones particulares)

Menú de servicio protegido con contraseña

Configuraciones de envío de email de alarmas y log periódicos

Volver al menú anterior

Información:





- E.tot: energía producida durante la vida del inverter
- Horas: horas de funcionamiento
- Modalidad: estado actual del inverter
- Ident: número de serie del inverter en el interior del BUS de comunicación
- Tmáx: temperatura máxima alcanzada por el inverter durante su vida (ambiente y disipadores)
- Transformador: el inverter integra un transformador de aislamiento
- Fecha de instalación: fecha de primer encendido del inverter
- Euro: conversión de la energía producida en € según el coeficiente configurado
- E.Us: contador parcial de energía que puede restablecerse por el usuario
- Potencia máxima: máxima potencia suministrada en red por el inverter durante su vida.

RIELLO ELETTRONICA

AROS

SOLAR TECHNOLOGY

www.aros-solar.com

RPS SpA – *Riello Power Solutions*
Via Somalia, 20
20032 Cormano (MI)
Italy