

SIEMENS

Siemens A&D SE S6
Sebastian Schmitt
18.11.2007

SINVERT solar

Manual del usuario de los inversores fotovoltaicos SINVERT

Instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Índice

1	4	
2	Resumen	5
3	Instalación	6
3.1	Mecánica.....	6
3.1.1	SINVERT 100 M.....	6
3.1.1.1	Disposición	6
3.1.1.2	Expedición	8
3.1.1.3	Manipulación de los armarios.....	10
3.1.2	SINVERT 420 M.....	11
3.1.2.1	Disposición	11
3.1.2.2	Expedición	13
3.1.2.3	Manipulación de los armarios.....	15
3.2	Alimentación eléctrica.....	20
3.2.1	Media tensión	20
3.2.2	SINVERT 100 M.....	21
3.2.2.1	Interconexión CC de inversores	22
3.2.2.2	Conexión a red de CA	24
3.2.2.3	Alimentación auxiliar de CA	25
3.2.2.4	Entrada de CC	26
3.2.2.5	Puesta a tierra	27
3.2.3	SINVERT 420 M.....	28
3.2.3.1	Conexión entre inversor y transformador	29
3.2.3.2	Interconexión CC de inversores	30
3.2.3.3	Conexión a red de CA	31
3.2.3.4	Alimentación auxiliar de CA	32
3.2.3.5	Entrada de CC	33
3.2.3.6	Alimentación de control interna	34
3.2.3.7	Puesta a tierra	35
3.3	Comunicaciones y sensores	36
3.3.1	Profibus	37
3.3.2	RS422/RS232.....	38
3.3.3	Estación meteorológica.....	40
3.3.4	WEB'log.....	43
3.3.5	í'checker	44
3.4	Comprobaciones.....	46
3.4.1	Campo fotovoltaico	46
3.4.2	Conexión de CC del inversor.....	46
3.4.3	Conexión de CA del inversor.....	46
3.4.4	Comunicaciones y sensores.....	47
3.4.4.1	Estación meteorológica.....	47
3.4.4.2	WEB'log.....	48
3.4.4.3	í'checker	48

3.4.4.4	PPsolar.....	48
3.4.4.5	Red.....	48
4	Funcionamiento.....	49
4.1	Puesta en servicio del inversor	49
4.1.1	Instrucciones y advertencias de seguridad	49
4.1.2	Desconexión y seccionamiento	50
4.1.3	Conexión	51
4.2	Operación del inversor	52
4.2.1	Panel de mando	52
4.2.2	Funciones de operador	52
4.2.2.1	Conexión y desconexión del inversor.....	52
4.2.2.2	Modos de funcionamiento	53
4.2.2.3	Restablecimiento de fallos??.....	53
4.2.2.4	Visualización de las últimas alarmas y fallos	53
4.2.2.5	Ajuste de la tensión	53
4.2.3	Funciones de indicación.....	53
4.2.3.1	Barra LED de potencia.....	53
4.2.3.2	Indicación de estado.....	53
4.2.3.3	Indicación de fallos.....	54
4.2.3.4	Pantalla numérica.....	54
4.3	Mensajes de fallo	56
4.4	Comunicación con el inversor	58
4.4.1	WEB'log.....	58
4.4.2	WinCC.....	58
4.4.3	Teleservice	58
4.4.4	PPsolar	59
4.4.4.1	Main menu (Menú principal).....	59
4.4.4.2	System diagram (Esquema del sistema)	60
4.4.4.3	Panel de mando	61
4.4.4.4	Oscilloscope (Osciloscopio)	62
4.4.4.5	Process data (Datos de proceso)	63
4.4.4.6	Data storage (Almacenamiento de datos)	65
4.4.4.7	Analysis (Análisis).....	67
5	Mantenimiento.....	68
5.1	Resumen	68
5.2	Plan	68
5.2.1.1	Cada cinco años	68
5.2.1.2	Cada diez años	70
5.3	Campo fotovoltaico.....	71
5.3.1	Inspección visual	71
5.3.2	Cajas de conexiones	71
5.3.3	Tensión de CC (circuito abierto).....	71
5.3.4	Tensión de CC (MPP).....	71
5.3.5	Aislamiento del campo fotovoltaico.....	72
5.4	Gestión de fallos	73
5.4.1	Tipos de fallos	73
5.4.2	Indicación y mensajes de fallos.....	73

5.4.3 Fallos: causas/diagnosis/reacciones.....	74
5.4.3.1 Desajuste en el campo fotovoltaico	74
5.4.3.2 Defecto de aislamiento (ISO).....	74
5.4.3.3 Fallo 0	75
5.4.3.4 Fallos 1 y 33.....	75
5.4.3.5 Fallos 4 y 47.....	76
5.4.3.6 Fallo 6	77
5.4.3.7 Fallo 12.....	77
5.4.3.8 Fallo 14.....	77
5.4.3.9 Fallo 36.....	78
5.4.3.10 Fallo 37.....	78
5.4.3.11 Fallo 39.....	79
5.4.3.12 Fallo 40.....	79
5.4.3.13 Fallo 43.....	80
5.4.3.14 Fallo 48.....	80
5.4.3.15 Fallo 62.....	80
5.4.3.16 Fallo 63.....	81
5.4.3.17 Fallo 64.....	81
5.4.3.18 Fallo 65.....	81
5.4.3.19 Fallo 91.....	82
5.4.3.20 Fallo 92.....	82
5.4.3.21 Fallo 93.....	83
5.4.3.22 Fallo 94.....	83
5.4.3.23 Fallo 95.....	84
5.4.3.24 Fallo 96.....	84
5.4.3.25 Fallo 97.....	85
5.4.3.26 Fallo 98.....	85
5.4.3.27 Alarma sin fallo	86

2 Resumen

Este documento contiene las instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento para la familia de inversores fotovoltaicos SINVERT solar. En este documento se describen los inversores:

- SINVERT 100 M
- SINVERT 420 M

También se tratan las combinaciones maestro-esclavo:

- SINVERT 200 MS (dos inversores 100 en paralelo)
- SINVERT 300 MS (tres inversores 100 en paralelo)
- SINVERT 400 MS (cuatro inversores 100 en paralelo)

- SINVERT 850 MS (dos inversores 420 en paralelo)
- SINVERT 1300 MS (tres inversores 420 en paralelo)
- SINVERT 1700 MS (cuatro inversores 420 en paralelo)

3 Instalación

En este capítulo se describe la instalación de los inversores fotovoltaicos SINVERT y se cubren los aspectos mecánico, de alimentación eléctrica y comunicaciones, y sensores.

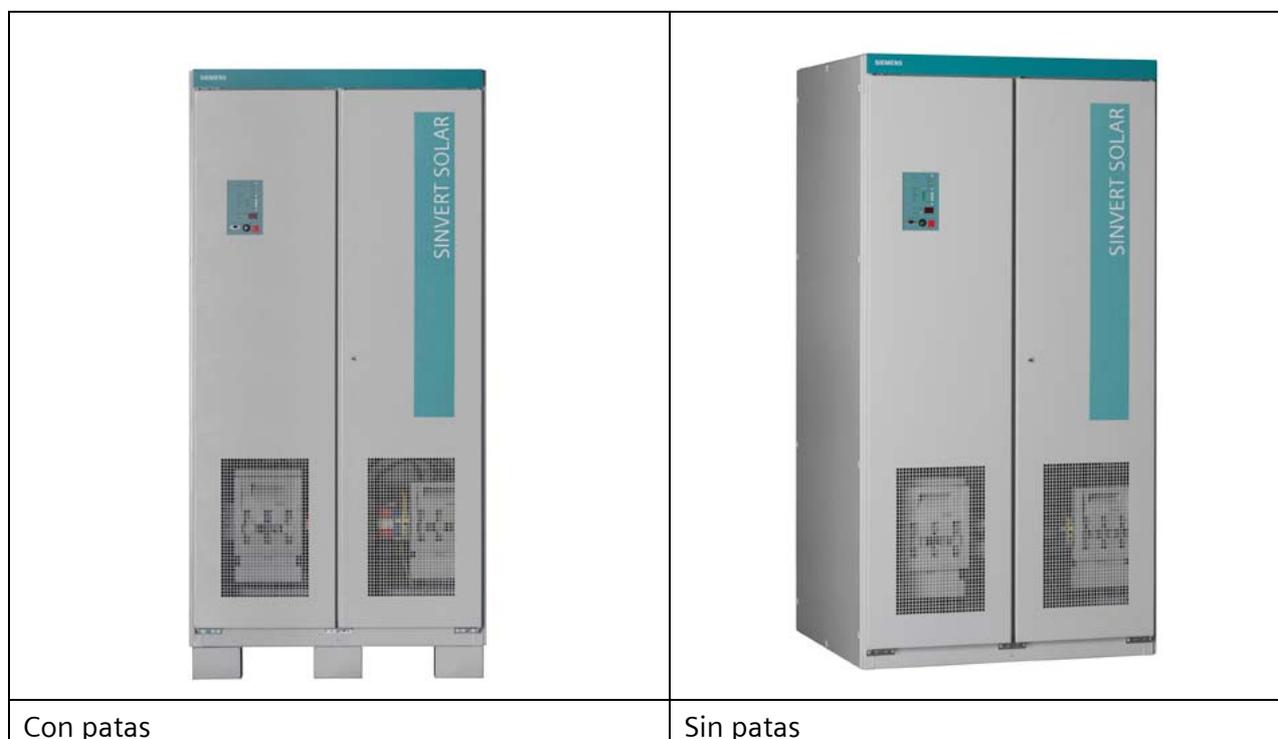
3.1 Mecánica

Estos trabajos no necesitan de personal especializado en electricidad.

3.1.1 SINVERT 100 M

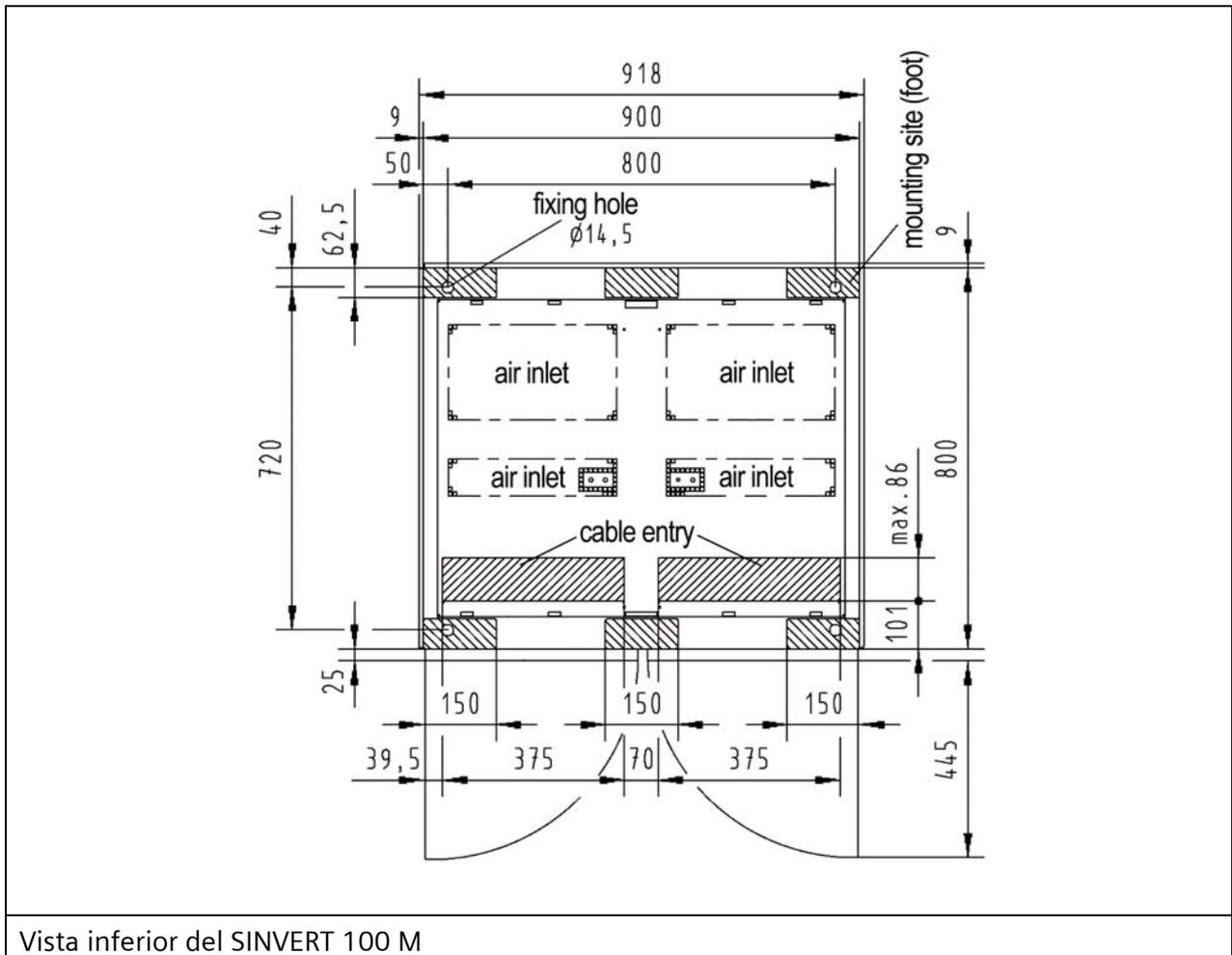
3.1.1.1 Disposición

Un SINVERT 100 M tiene este aspecto:



En las imágenes se muestra la versión con una entrada CC.

Estos inversores se pueden colocar sobre un sótano abierto o bien, y gracias a las patas, sobre un piso (entrada de aire de refrigeración por delante y por debajo; entrada de cables por debajo). En el siguiente plano se muestra la vista inferior de un inversor:



Vista inferior del SINVERT 100 M

3.1.1.2 Expedición

Un inversor SINVERT 100 M se entrega de una pieza en un palet de transporte.

Las dimensiones y el peso de un armario de inversor son:

	Alto [mm]	Ancho [mm]	Profundidad [mm]	Peso [kg]
Sin palet de transporte	1910	920	840	850
Con palet de transporte	2060	1150	1200	880

Un inversor en su palet de transporte tiene este aspecto:



Todos los armarios llevan una etiqueta para marcar el centro de gravedad:



Etiqueta de centro de gravedad

3.1.1.3 Manipulación de los armarios

Normalmente, los armarios están montados en palets de transporte. Se pueden manipular con una carretilla elevadora o una transpaleta. Los armarios están fijados con tornillos de carroceros (con la cabeza hacia abajo) al palet. Debe sacar las tuercas de los tornillos para levantar los armarios de los palets. Puesto que los armarios cuentan con patas, se puede retirar un armario de su palet con una carretilla elevadora y después moverlo con la carretilla o con una transpaleta.

Mediante un pórtico de elevación adicional (pedido por separado) también se puede usar una grúa para elevar el inversor.

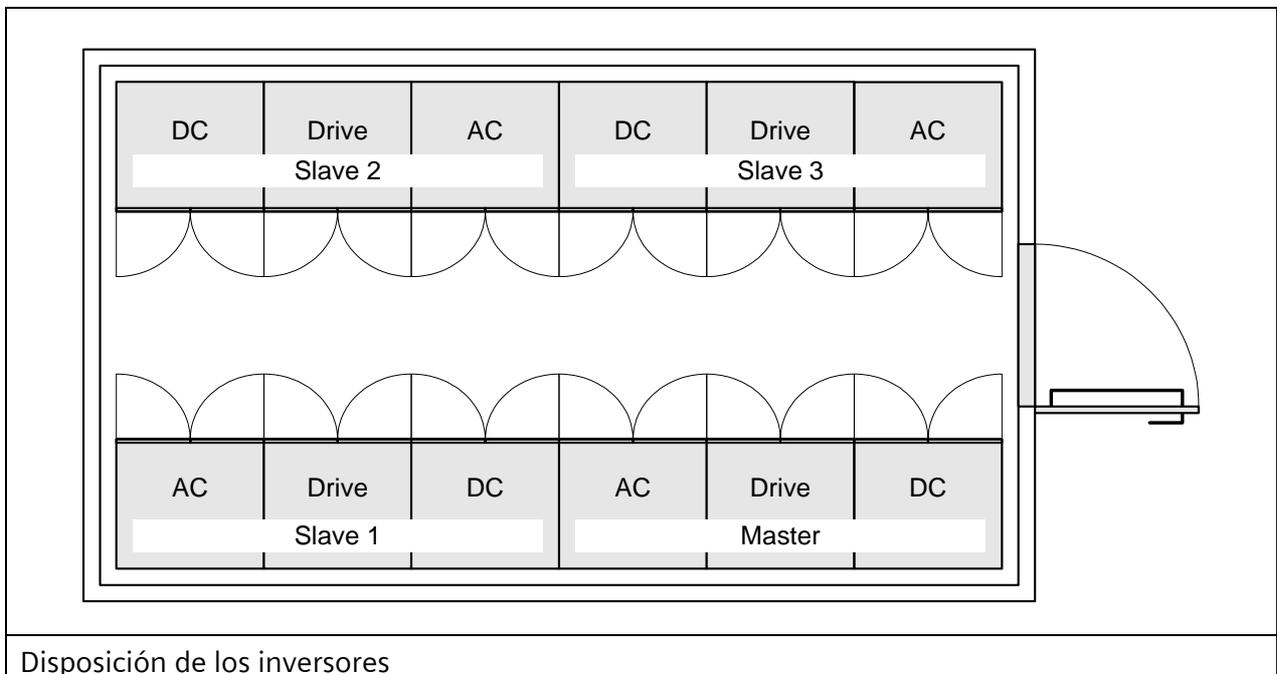
3.1.2 SINVERT 420 M

3.1.2.1 Disposición

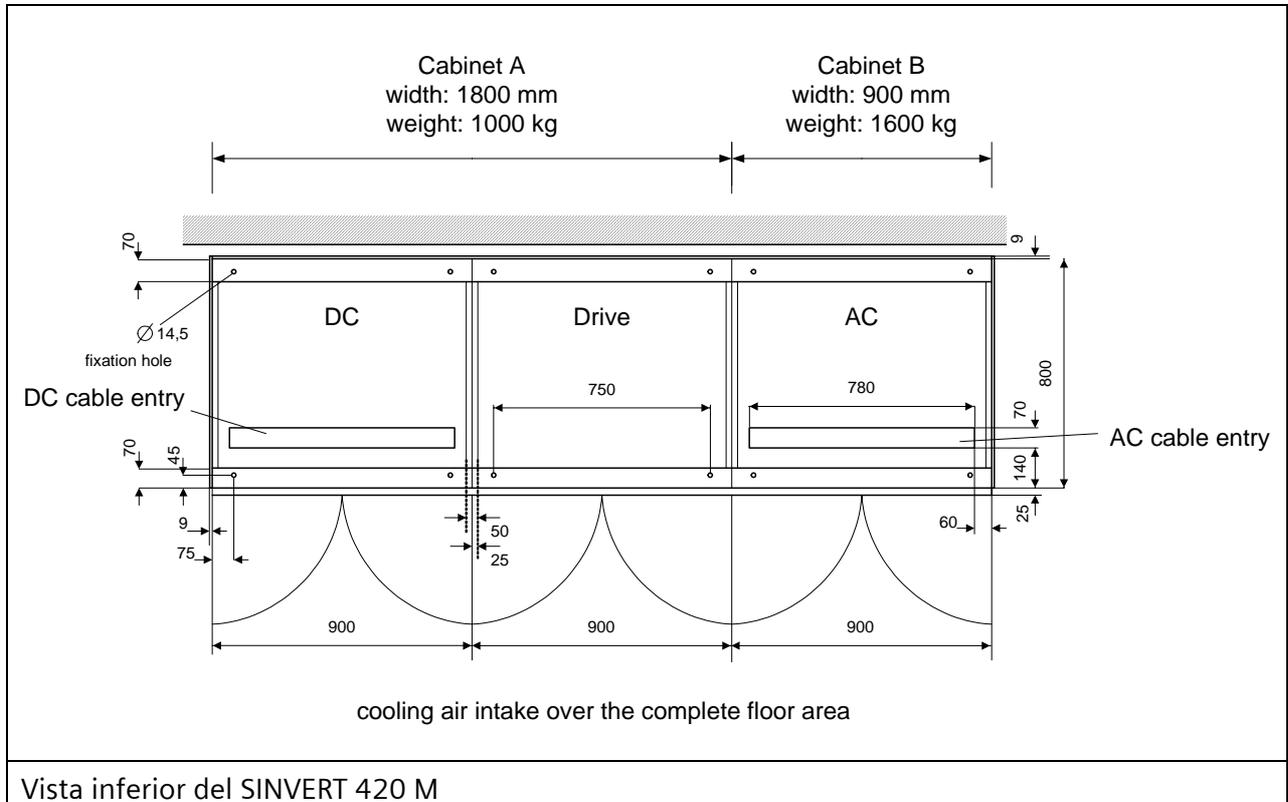
En las siguientes imágenes se muestra un SINVERT 420 M totalmente montado:



Esta es la disposición preferida de un SINVERT 1700 MS (cuatro 420 M en paralelo) en la sala de equipos:



Los inversores se han de colocar sobre un sótano abierto (entrada de aire de refrigeración y de cables desde abajo). En el siguiente plano se muestra la vista inferior de un inversor:



3.1.2.2 Expedición

Los inversores SINVERT 420 M se entregan como dos bultos. La primera parte es el armario de CC y electrónica, que consta de dos envolventes conectadas entre sí. La segunda parte es el armario de CA, que es una sola envolvente.

Las dimensiones y pesos con palet de transporte son:

	Alto [mm]	Ancho [mm]	Profundidad [mm]	Peso [kg]
Sin palet, CC y electrónica	2000	1800	800	970
Sin palet, armario de CA	2000	900	800	1630
Con palet, CC y electrónica	2235	1850	950	1030
Con palet, armario de CA	2130	1000	950	1660

Debido al embalaje para transporte aéreo, las dimensiones y pesos de los dos bultos pueden ser mayores. En ese caso, constarán en la documentación de expedición.

Las dos partes del inversor tienen este aspecto:



Armario de CC y electrónica

Armario de CA

Todos los armarios llevan una etiqueta para marcar el centro de gravedad:

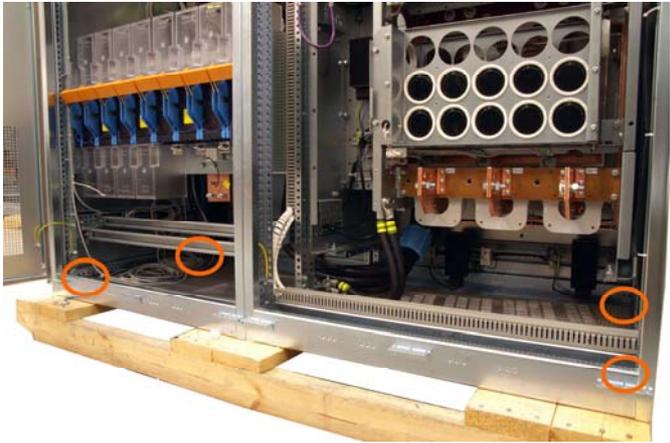
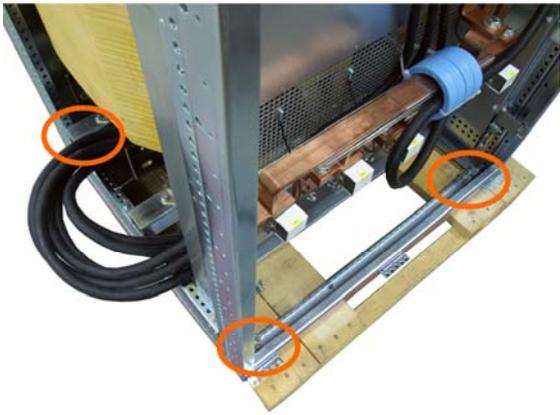


Etiqueta de centro de gravedad

3.1.2.3 Manipulación de los armarios

Antes de colocar los armarios del inversor en su sitio, se recomienda haber tendido y preparado los cables de conexión para la entrada de CC y de red de CA. Estos cables son de gran sección, por lo que será difícil trabajar con ellos una vez se hayan instalado los armarios del inversor.

Normalmente, los armarios están montados en palets de transporte. Se pueden manipular con una carretilla elevadora o una transpaleta. Los armarios están fijados con tornillos de carroceros (con la cabeza hacia abajo) al palet. Debe sacar las tuercas de los tornillos para levantar los armarios de los palets. Si quiere sacar los armarios de los palets empujándolos, tendrá que empujar suficientemente los tornillos hacia abajo (puede utilizar un martillo y un clavo grande) para que en todo el palet haya una superficie plana.

	
<p>Situación de los tornillos en el armario de CC y electrónica</p>	<p>Situación de los tornillos en el armario de CA</p>

Para envío aéreo, los inversores se montan en palets separados.

	
<p>Embalaje para transporte aéreo del armario de CC y electrónica</p>	<p>Armario de CA</p>

El conjunto **armario de CC y electrónica** se puede elevar con grúa. Sólo hay que enganchar la grúa a la chapa metálica suministrada en la parte superior del armario.

La elevación del **armario de CA** es más difícil puesto que la envolvente del armario no puede soportar el peso del transformador. Para elevar el armario de CA con grúa se necesita una horquilla especial o bien enganchar directamente la grúa al transformador.

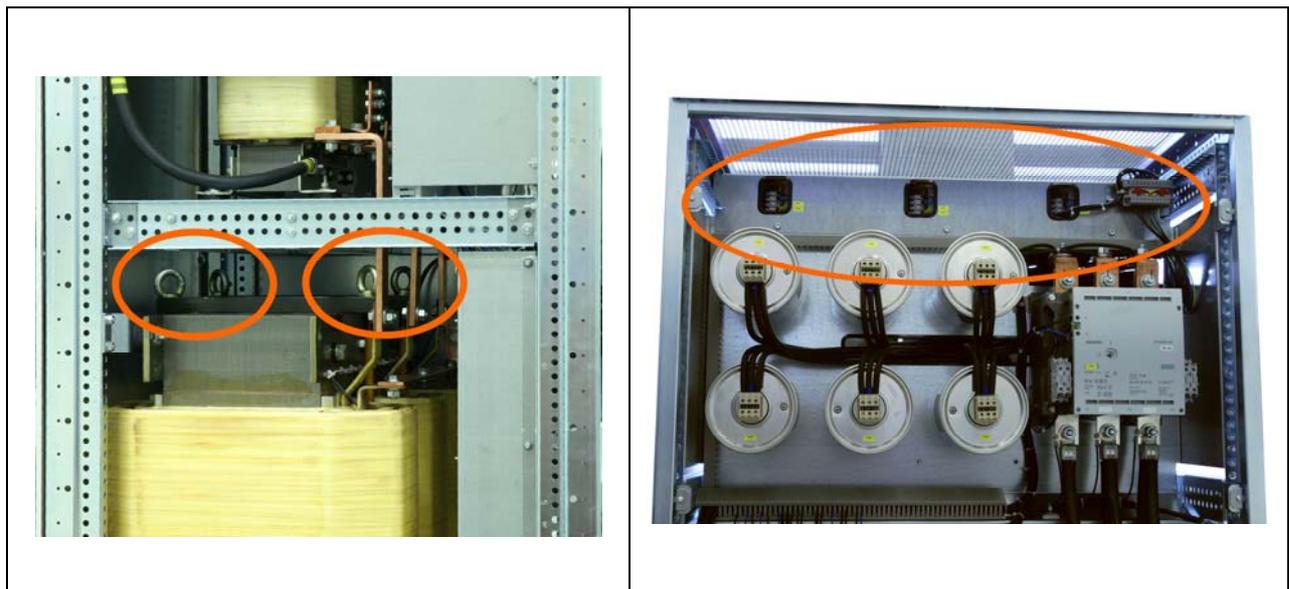
La horquilla especial debe poder soportar 1800 kg. Las uñas de la horquilla deben ser de la longitud adecuada: suficientemente largas para que el transformador se apoye, y suficientemente cortas para que se puedan insertar con la pared posterior montada. En la mayoría de los casos se deben cortar las uñas de la horquilla a la longitud correcta. No retire la pared posterior del armario, puesto que será imposible volverla a montar una vez que el armario esté en su sitio contra la pared del edificio.

		
<p>Horquilla para grúa</p>	<p>Horquilla totalmente insertada</p>	<p>Uñas estándar, demasiado largas</p>

Para usar la horquilla de grúa se debe:

- Retirar las puertas del armario
- Colocar alfombrillas de goma en la horquilla (entre uñas y transformador) para evitar que el armario se deslice sobre las uñas (el contacto de metal con metal es muy resbaladizo)
- Insertar las uñas directamente bajo el transformador (para elevar el transformador)
- Unir la parte superior del armario a la horquilla con eslingas (para que no se incline)

La grúa se puede enganchar a la culata del transformador.



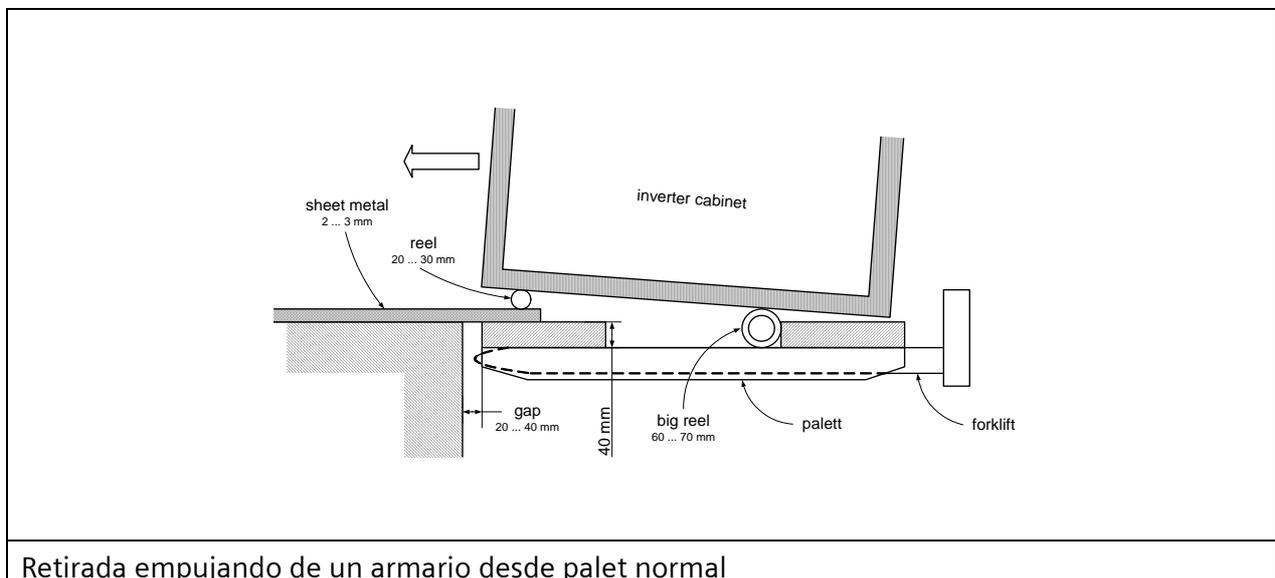
Culata del transformador

Caja de ventiladores

Para enganchar la grúa directamente al transformador se debe:

- Retirar la tapa superior
- Retirar la caja de ventiladores (consultar el capítulo de mantenimiento)
- Enganchar la grúa al transformador
- Unir la grúa a la envoltente del armario, como soporte auxiliar. Asegurarse de que el apoyo del transformador aguanta la carga principal

Todos los armarios se pueden mover con rodillos, puestos bajo el chasis de los armarios. Como rodillos se deben usar redondos macizos metálicos de 20 cm de longitud y 2 cm de diámetro.



Retirada empujando de un armario desde palet normal

Levante el armario con una palanqueta para colocar los rodillos bajo el chasis del armario. Para cambiar la dirección de movimiento, vuelva a elevar el armario, gire 90° los rodillos y colóquelos bajo el chasis siguiente.

Puede ser necesario reforzar el suelo (con planchas metálicas) para poder mover los armarios sobre él. Asegúrese de poder quitar las planchas metálicas una vez se hayan instalado los inversores.

Para empujar (hacer rodar) el armario desde el palet, se necesita un perfil redondo macizo metálico o un tubo resistente de 100 cm de longitud y 6 cm de diámetro. Hay que:

- Elevar el palet a la misma altura que una superficie adyacente, como la sala de equipos
- Cubrir el hueco entre el palet y la superficie con una plancha metálica que sobresalga entre 5 y 10 cm. De lo contrario los rodillos se atascarán en el hueco.
- Colocar un rodillo en la plancha, bajo el chasis del armario
- Colocar el rodillo grande bajo el armario, en el hueco entre travesaños del palet
- Sacar el armario del palet empujándolo a mano

- Colocar más rodillos bajo el armario al desplazarlo hacia adelante

Puesto que los inversores deben instalarse sobre un sótano abierto (entrada de aire de refrigeración desde abajo), los rodillos se podrán extraer desde abajo una vez se haya colocado el inversor en su sitio. En esa operación puede ser útil un gato.

Una vez los armarios estén en su posición final, las dos partes, armario de CC y electrónica y armario de CA, se han de unir con pernos.



3.2 Alimentación eléctrica

Estos trabajos necesitan de personal especializado en electricidad.

3.2.1 Media tensión

Antes de entrar en el espacio del transformador de media tensión, asegúrese de que la media tensión esté seccionada.

PELIGRO

Se producirán lesiones mortales al acercarse demasiado a componentes de media tensión no aislados y puestos en tensión.

Con la media tensión seccionada, asegúrese de que el interruptor de media tensión está enclavado en la posición DES. Bloquee el interruptor con su candado personal.

En un sistema de alta potencia habrá muchos cables (unipolares) entre los inversores y el lado de media tensión. Puede que haya que montar pletinas de cobre adicionales en los bornes de baja tensión del transformador.

Conecte también la protección contra sobretensiones en el lado de baja tensión del transformador.

		
<p>Conexión de cables en el lado de BT</p>	<p>Conexión de la protección contra sobretensiones en el lado de BT</p>	<p>Caja de protección contra sobretensiones del lado de BT</p>

3.2.2 SINVERT 100 M

Retire todos los fusibles de la conexión a red de CA del inversor, todos los fusibles de las entradas de CC y dispare (abra, desconecte) todos los interruptores auxiliares del armario del inversor. Extraiga todos los fusibles y dispare todos los interruptores auxiliares del armario de distribución de CA (si hay).

Antes de conectarlos, compruebe que los cables no están en tensión (potencial cero). Si es necesario, desconecte los cables en el otro extremo y prohíba la reconexión: retire los fusibles y lléveselos, bloquee el interruptor o coloque etiquetas de advertencia.

PELIGRO

Tenga siempre mucho cuidado, porque las altas tensiones de CA o CC pueden provocar lesiones mortales.

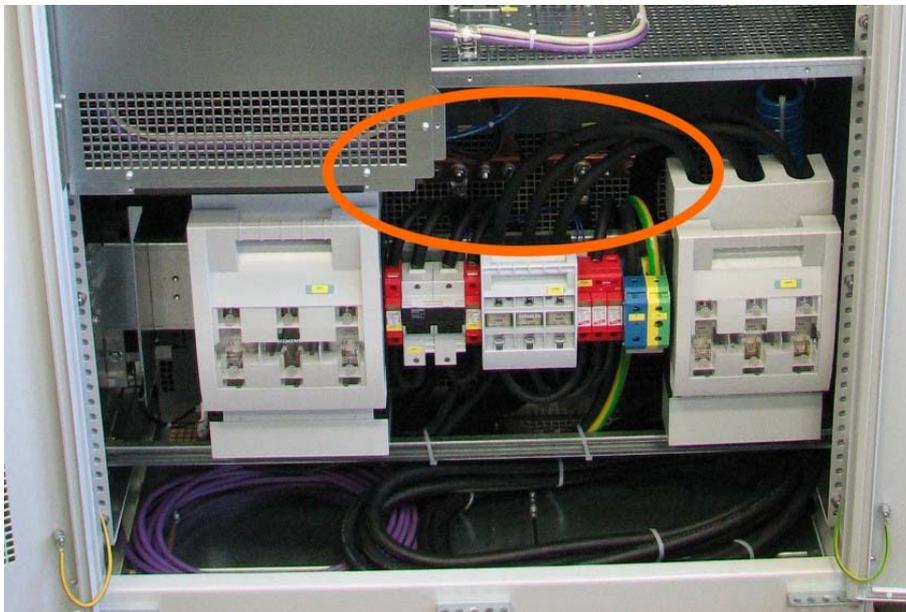
3.2.2.1 Interconexión CC de inversores

Si tiene una combinación maestro-esclavo, conecte los circuitos de unión CC de los inversores con los cables suministrados. Cada conexión consta de un cable para cada polaridad y en conjunto forman un anillo.

Asegúrese de que la polaridad es correcta

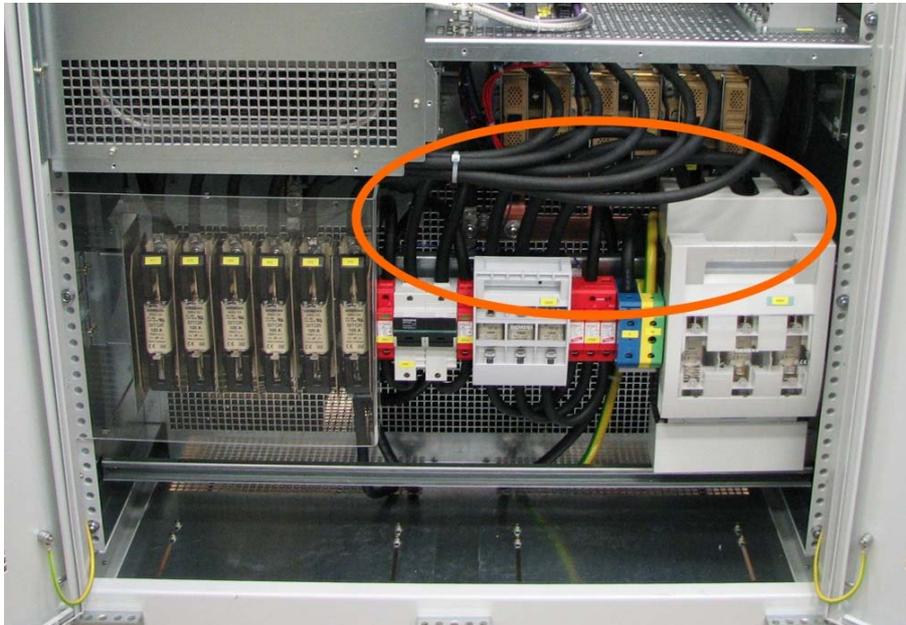
Observe el par de apriete de los pernos y alivie la tracción en los cables.

Si el inversor tiene una entrada de CC, las pletinas de cobre para la conexión de los cables de la interconexión de CC están montadas en la pared separadora del compartimiento inferior del armario.

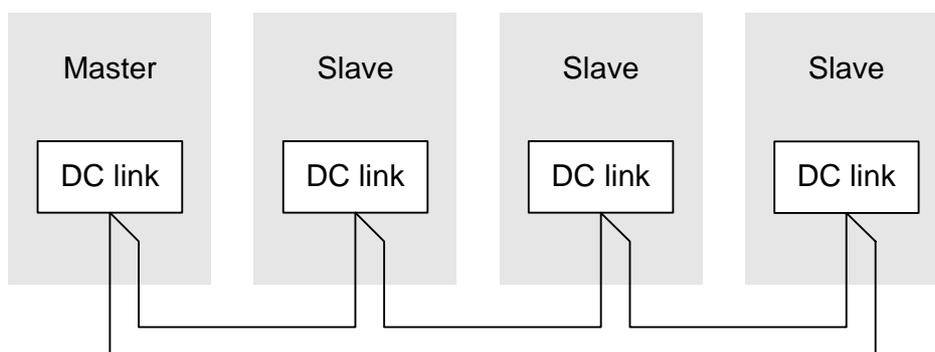


Pletinas de cobre para interconexión de CC (para 1 entrada de CC)

Si el inversor tiene tres entradas de CC, las pletinas de cobre para la conexión de los cables de la interconexión de CC están montadas bajo los contactores de CC, en el compartimiento inferior del armario.



Pletinas de cobre para interconexión de CC (para 3 entradas de CC)



Rutado de cables de la interconexión de CC

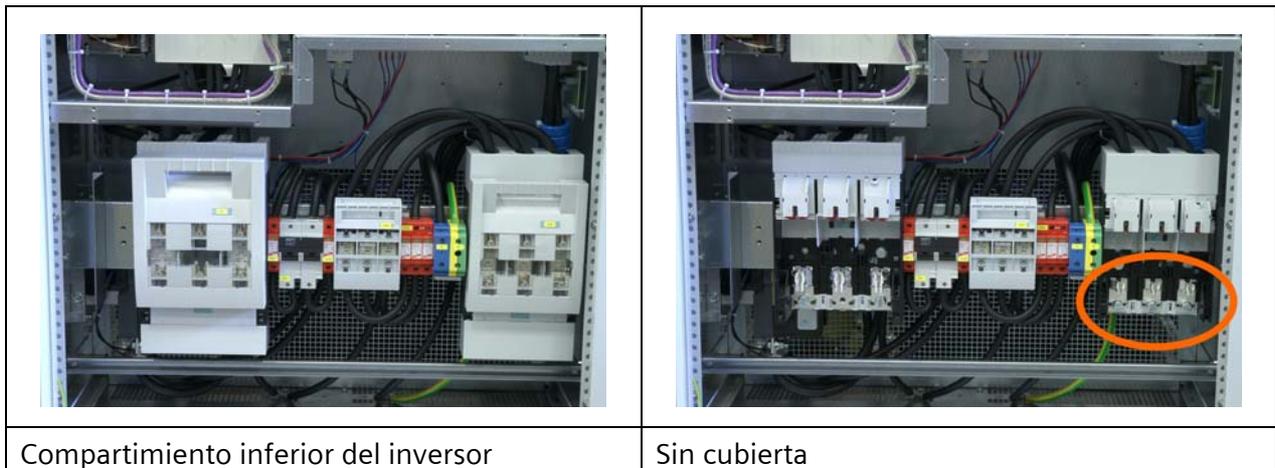
3.2.2.2 Conexión a red de CA

Conecte los cables de CA, al transformador de MT o a la red de distribución de CA. Si tiene una red a cinco hilos, tiene que retirar el puente, montado de fábrica, entre los terminales de neutro y PE. Si tiene un sistema a cuatro hilos, deje el puente en su sitio.

A fin de conectar los cables de fase de CA, debe retirar la cubierta del seccionador-fusible, a la derecha.

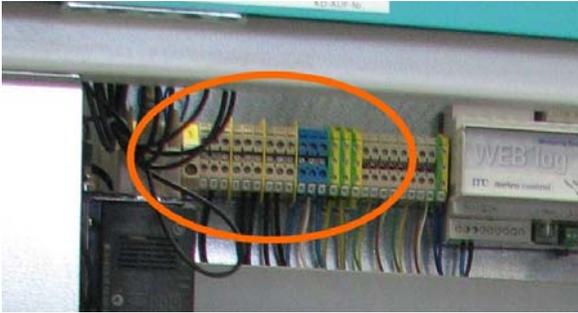
Asegúrese de que la secuencia de fases es correcta (directa).

Observe el par de apriete de los pernos y alivie la tracción en los cables.



3.2.2.3 Alimentación auxiliar de CA

Conecte los cables de CA (3~ 400 V CA, neutro y PE) en el terminal -OPT.

	
<p>Ubicación del terminal de alimentación auxiliar CA</p>	<p>Terminales de alimentación auxiliar CA en - OPT</p>

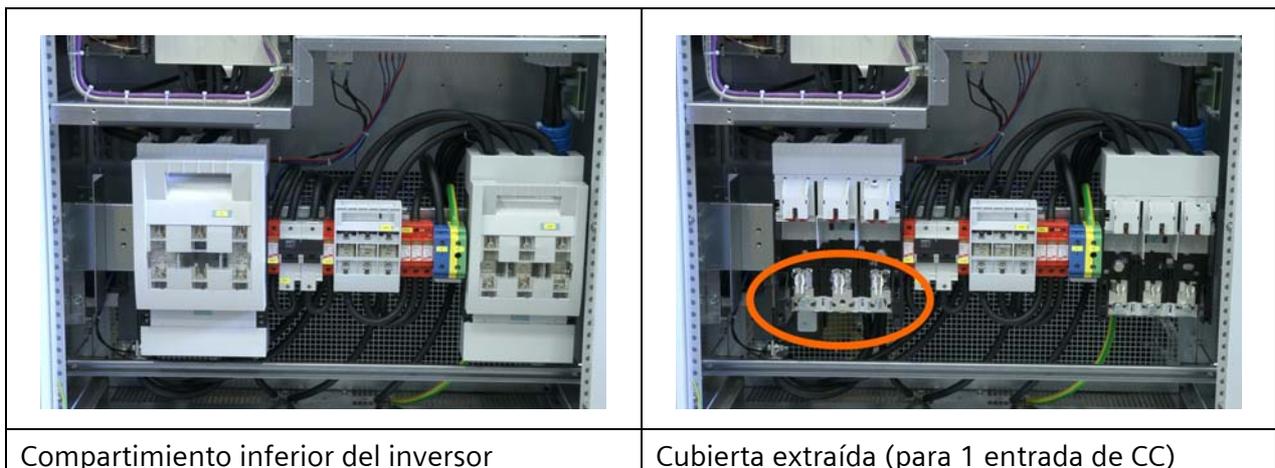
3.2.2.4 Entrada de CC

Conecte los cables de CC (según sus planos y lista de cables).

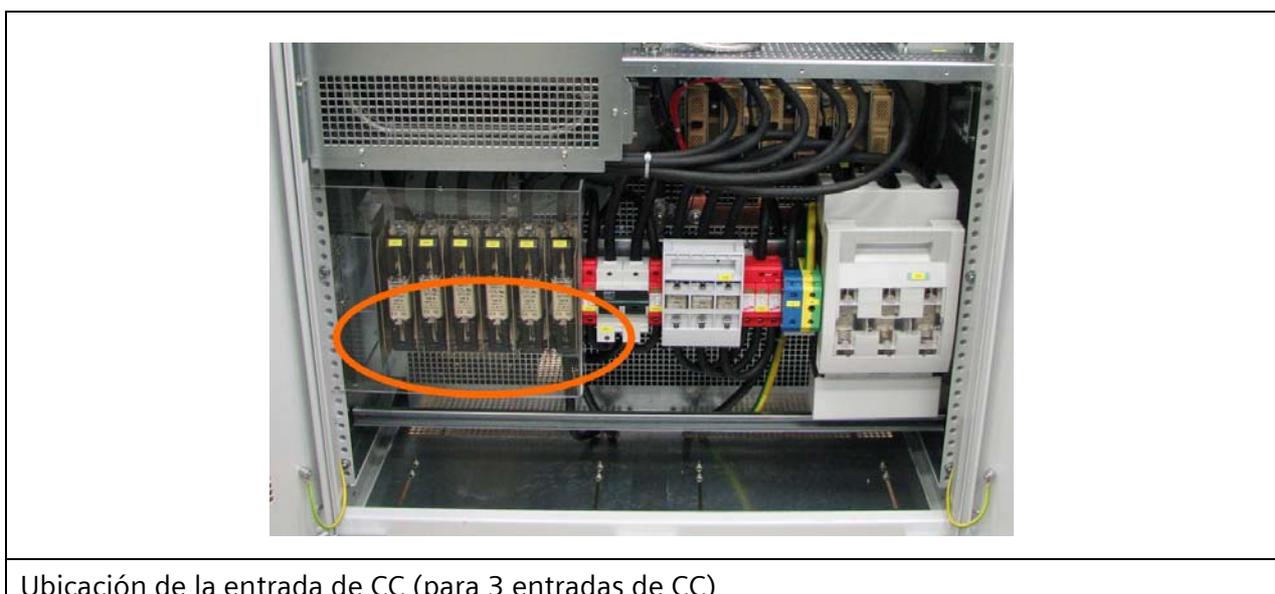
Asegúrese de que la polaridad es correcta

Observe el par de apriete de los pernos y alivie la tracción en los cables.

Si el inversor tiene una entrada de CC, los cables se conectan al seccionador-fusible, a la izquierda. Para poder conectarlos debe quitar la cubierta.



Si el inversor tiene tres entradas de CC, los cables se conectan a las bases de fusibles a la izquierda. Para hacer esto se debe retirar la cubierta transparente y la tapa de cada contacto inferior.



3.2.2.5 Puesta a tierra

Establezca la conexión equipotencial entre los armarios que no estén empernados entre sí, es decir maestro y esclavos, con cable unipolar de sección mínima 16 mm², con cubierta verde-amarilla, unido al chasis de la envolvente (con terminales de cable y pernos). Así se evitará que fluya corriente, a causa de los diferentes potenciales en los inversores, por las pantallas de los cables de comunicaciones.

Se debe hacer esto aunque todos los inversores estén puestos a tierra por el conductor PEN.

3.2.3 SINVERT 420 M

Retire todos los fusibles de la conexión a red de CA del inversor, todos los fusibles de las entradas de CC y dispare (abra, desconecte) todos los interruptores auxiliares del armario del inversor. Extraiga todos los fusibles y dispare todos los interruptores auxiliares del armario de distribución de CA (si hay).

Antes de conectarlos, compruebe que los cables no están en tensión (potencial cero). Si es necesario, desconecte los cables en el otro extremo y prohíba la reconexión: retire los fusibles y lléveselos, bloquee el interruptor o coloque etiquetas de advertencia.

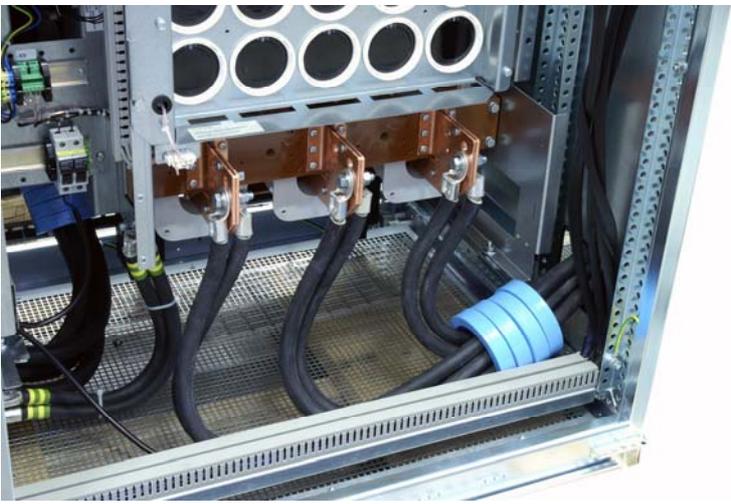
PELIGRO

Tenga siempre mucho cuidado, porque las altas tensiones de CA o CC pueden provocar lesiones mortales.

3.2.3.1 Conexión entre inversor y transformador

Las secciones de armario deben conectarse entre sí, para conectar la electrónica con el transformador. Los cables de conexión se encuentran en el armario de CA, conectados por un extremo al transformador. El otro extremo se ha de conectar a la electrónica respetando la correlación de las tres fases. Los cables deben disponerse antes de fijar los armarios, porque puede que después no se pueda acceder a ellos. La conexión de los cables de potencia y de control debe realizarse según el esquema de cableado.

No se olvide de colocar los núcleos de ferrita en los cables entre inversor y transformador. Todos los cables deben pasar juntos por los núcleos.

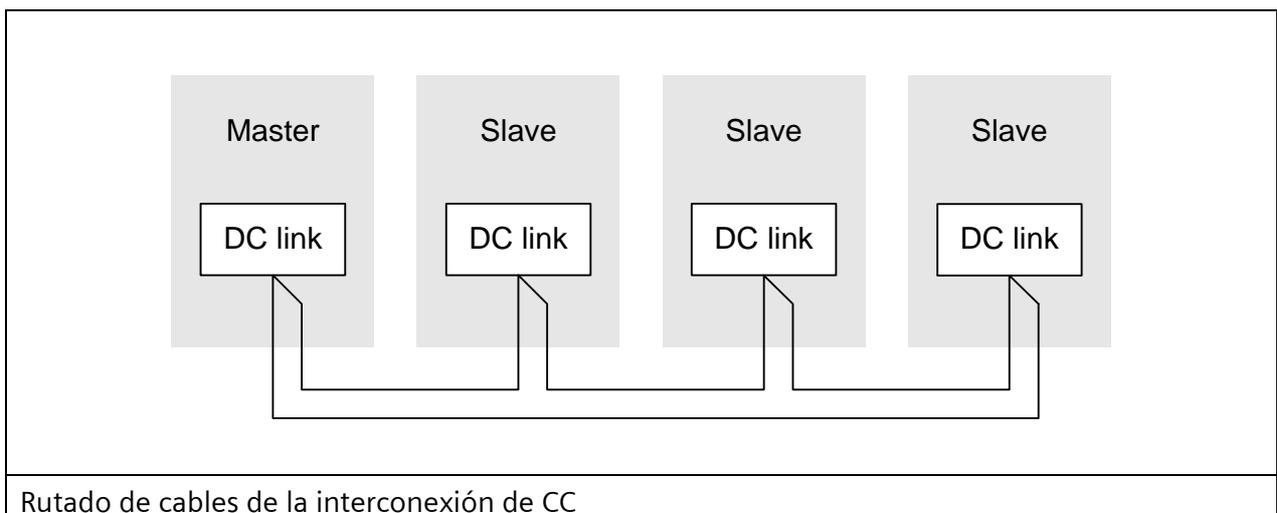
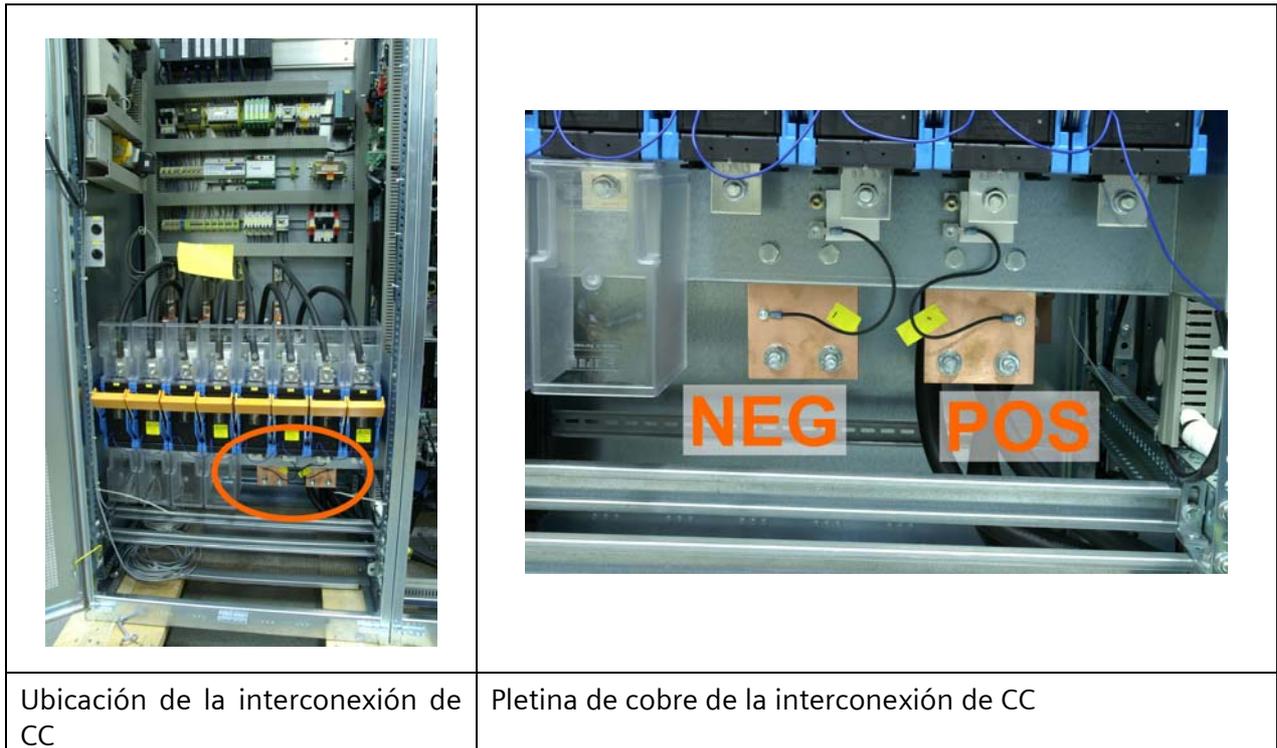
	
<p>Pletina de cobre en la electrónica y cables preparados</p>	<p>Cables conectados y núcleos montados</p>

3.2.3.2 Interconexión CC de inversores

Si tiene una combinación maestro-esclavo, establezca la interconexión de CC con los cables suministrados (unipolares de 240 mm²). Cada conexión consta de dos cables en paralelo para cada polaridad y en conjunto forman un anillo.

Asegúrese de que la polaridad es correcta

Observe el par de apriete de los pernos y alivie la tracción en los cables.

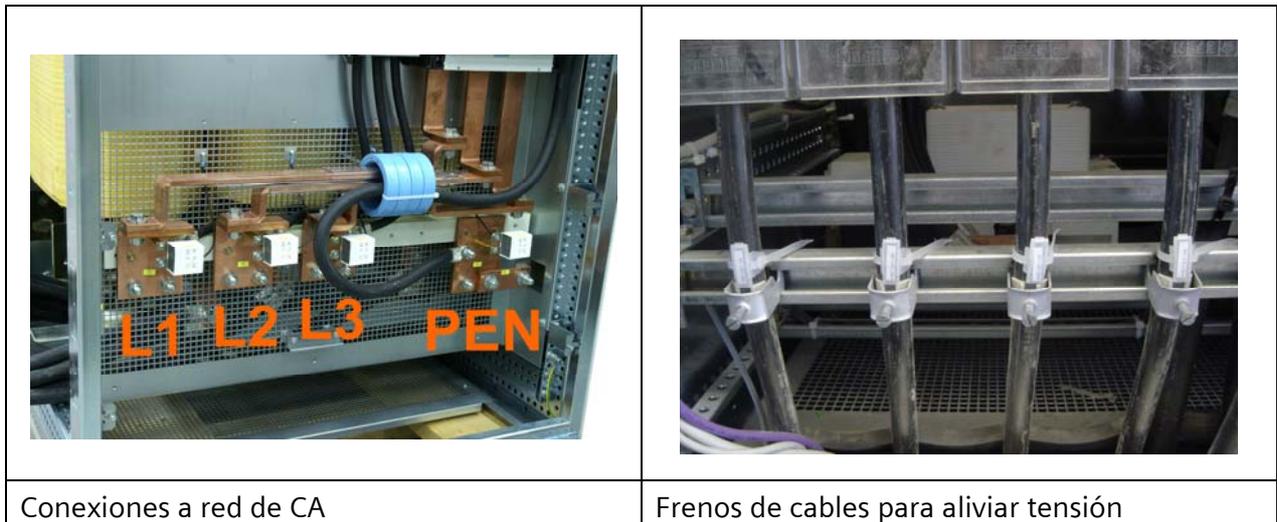


3.2.3.3 Conexión a red de CA

Conecte los cables de CA al transformador de MT y el conductor PEN.

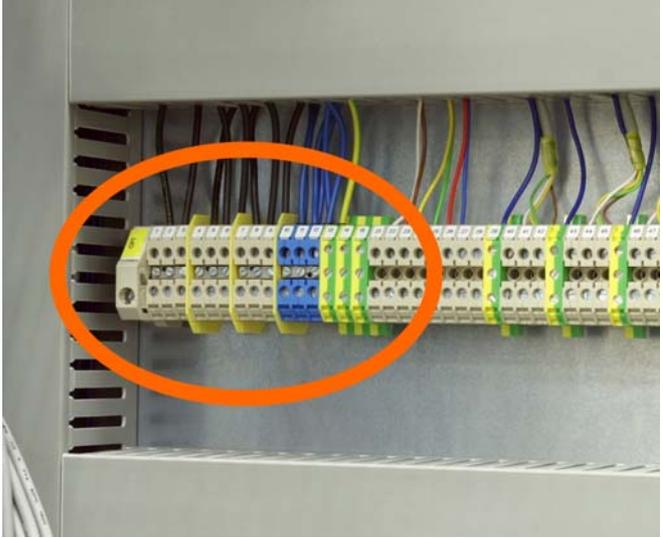
Asegúrese de que la secuencia de fases es correcta (directa).

Observe el par de apriete de los pernos y alivie la tracción en los cables.



3.2.3.4 Alimentación auxiliar de CA

Conecte los cables de CA (3~ 400 V CA, neutro y PE) en el terminal -OPT.

	
<p>Ubicación del terminal de alimentación auxiliar CA</p>	<p>Terminales de alimentación auxiliar CA en -OPT</p>

3.2.3.5 Entrada de CC

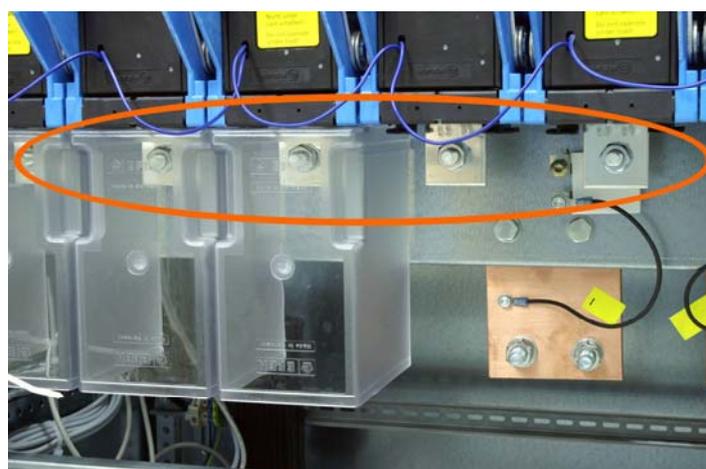
Conecte los cables de CC (según sus planos y lista de cables).

Asegúrese de que la polaridad es correcta

Observe el par de apriete de los pernos y alivie la tracción en los cables.



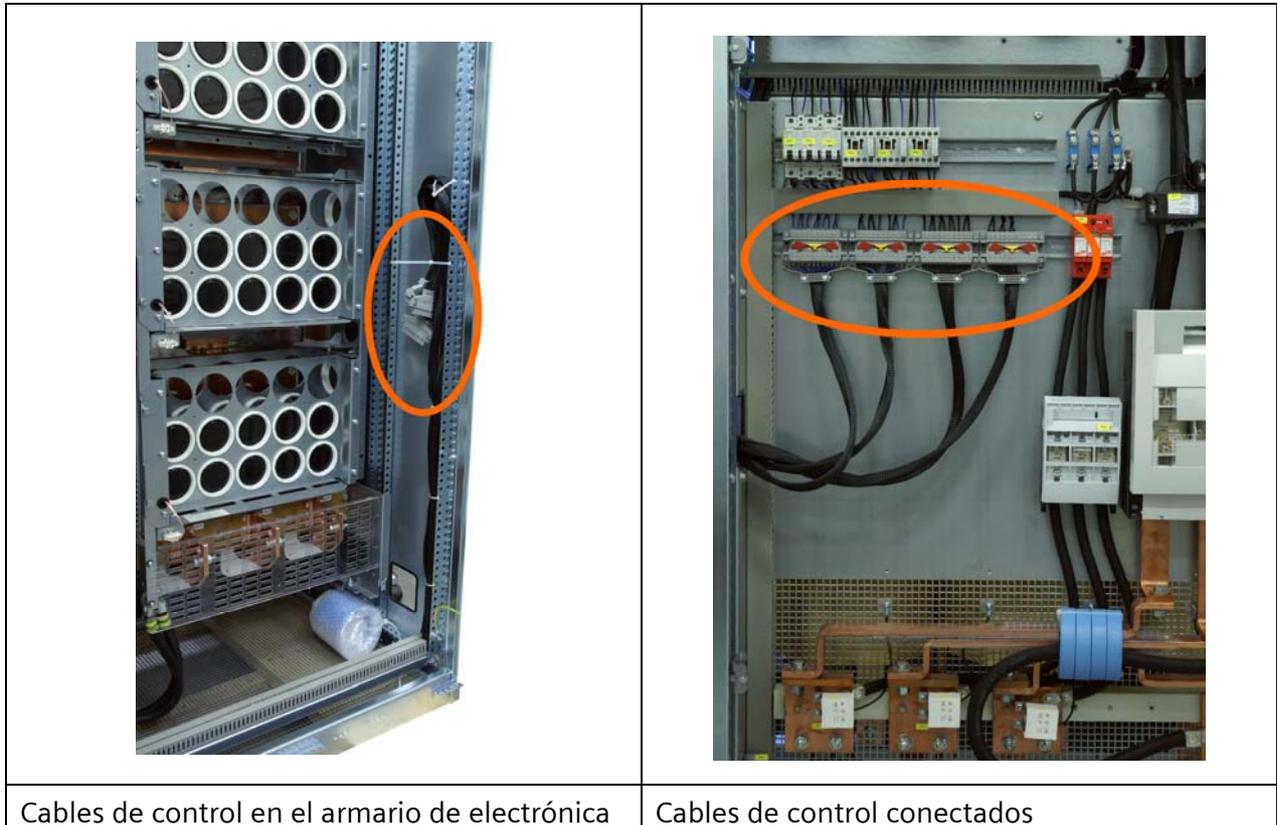
Ubicación de la entrada de CC



Conexiones de entrada de CC

3.2.3.6 Alimentación de control interna

Inserte los conectores en el armario de CA (de los cables de control provenientes del armario de electrónica).



3.2.3.7 Puesta a tierra

Establezca la conexión equipotencial entre los armarios que no estén empernados entre sí, es decir maestro y esclavos, con cable unipolar de sección mínima 16 mm², con cubierta verde-amarilla, unido al chasis de la envolvente (con terminales de cable y pernos). Así se evitará que fluya corriente, a causa de los diferentes potenciales en los inversores, por las pantallas de los cables de comunicaciones.

Se debe hacer esto aunque todos los inversores estén puestos a tierra por el conductor PEN.

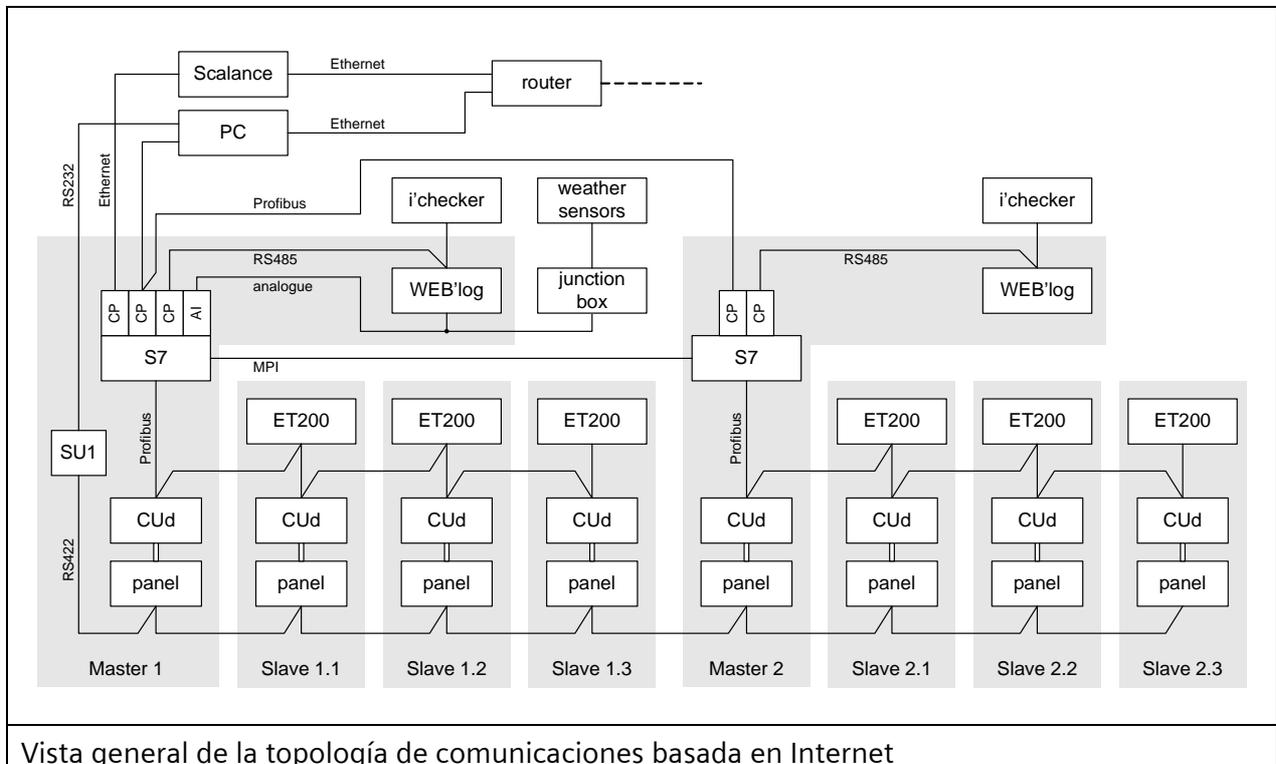
3.3 Comunicaciones y sensores

Estos trabajos deberían ir a cargo de personal especializado en electricidad.

Tienda siempre los cables de comunicaciones y de señal (Profibus, MPI, PPsolar, estación meteorológica, serie, red, teléfono) separados (lejos) de los cables de potencia y procure que se crucen siempre en ángulo recto. Si es necesario, tienda esos cables encima de los armarios.

En las conexiones al bus, no importa el orden en el que se conecten las unidades. Tienda los cables para minimizar la longitud de las conexiones, pero siempre alejados de los cables de potencia.

En el siguiente esquema se muestra la disposición de la topología de comunicaciones **basada en Internet** completa para dos sistemas SINVERT 1700 MS:



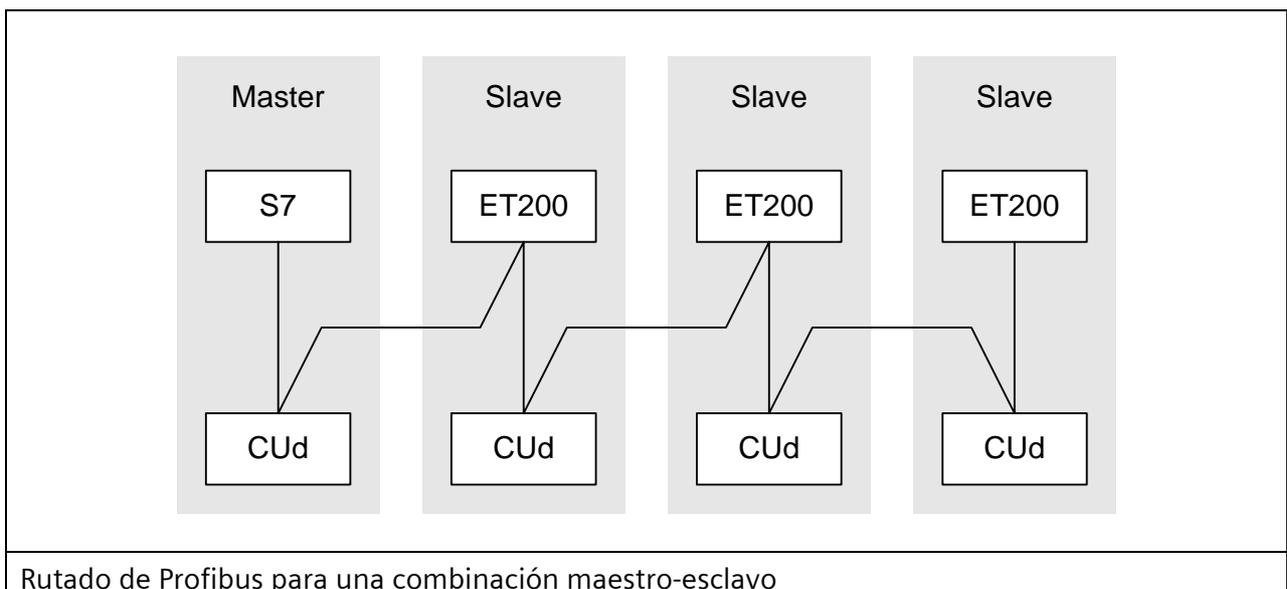
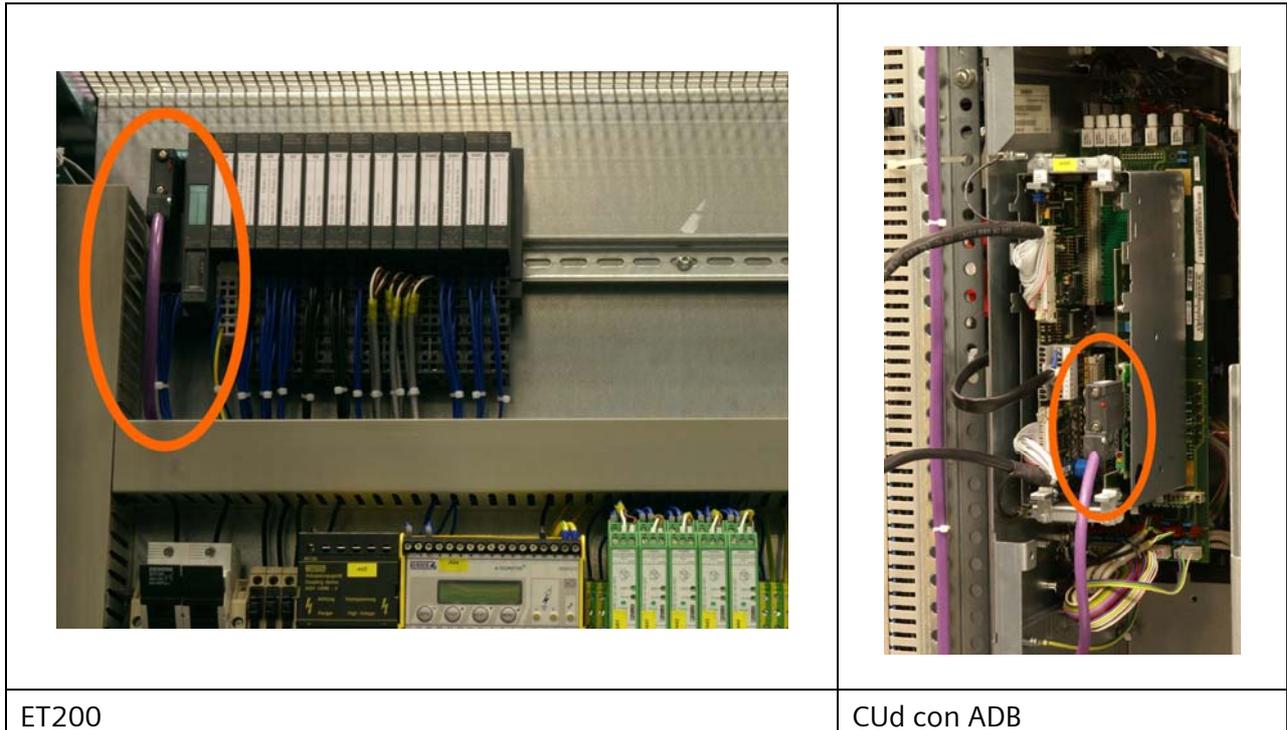
Puede que algún componente descrito en los capítulos siguientes no esté en su sistema. En los esquemas eléctricos de su sistema hallará los detalles del alcance de suministro e información acerca del cableado.

3.3.1 Profibus

Si tiene un sistema en combinación maestro-esclavo, debe tender el cable Profibus entre los inversores.

El cable Profibus (violeta) debe ir de la CPU S7 a un ET200. Se deben terminar los dos extremos de la conexión Profibus mediante el interruptor de terminación en el conector Profibus.

La pantalla del cable Profibus debe ponerse a tierra en todas las envolventes.



3.3.2 RS422/RS232

Si tiene un sistema en combinación maestro-esclavo, debe tender el cable de bus RS422 entre los inversores.

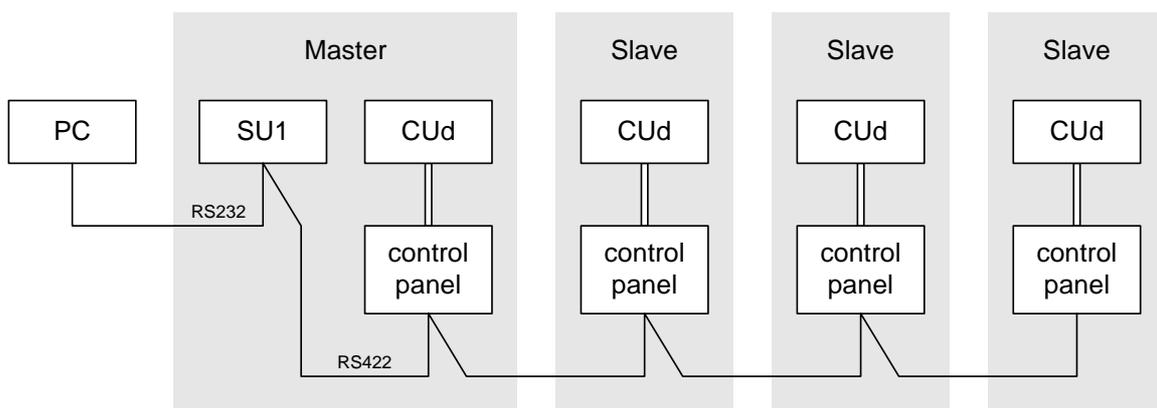
Mediante el bus RS422, conectado al conector X5 -detrás del panel de mando, se pueden supervisar todos los inversores con PPsolar (instalado en un PC) simultáneamente.

El convertidor de interfaz SU1 convierte el bus RS422 a una conexión serie RS232. El convertidor de interfaz se halla en el armario del maestro.

La conexión RS485 se realiza con los cables suministrados.



Lado posterior del panel de mando



Rutado del bus RS422

Convertidor de interfaz

(Siemens SU1)

El convertidor de interfaz convierte una interfaz RS422 a una RS232.

Conexiones en puentes X1: 1-2, 3-4 y 5-6 (para 230 V)

Puentes X4: Todos abiertos (para modo a 4 hilos)

Conexiones en puentes X3: 1-8 y 2-7, 3-6 y 4-5 abiertos (RTS siempre activado)

Se deben retirar o cortar las resistencias R12 y R15.

Panel de mando – Resistencia de cierre de RS422

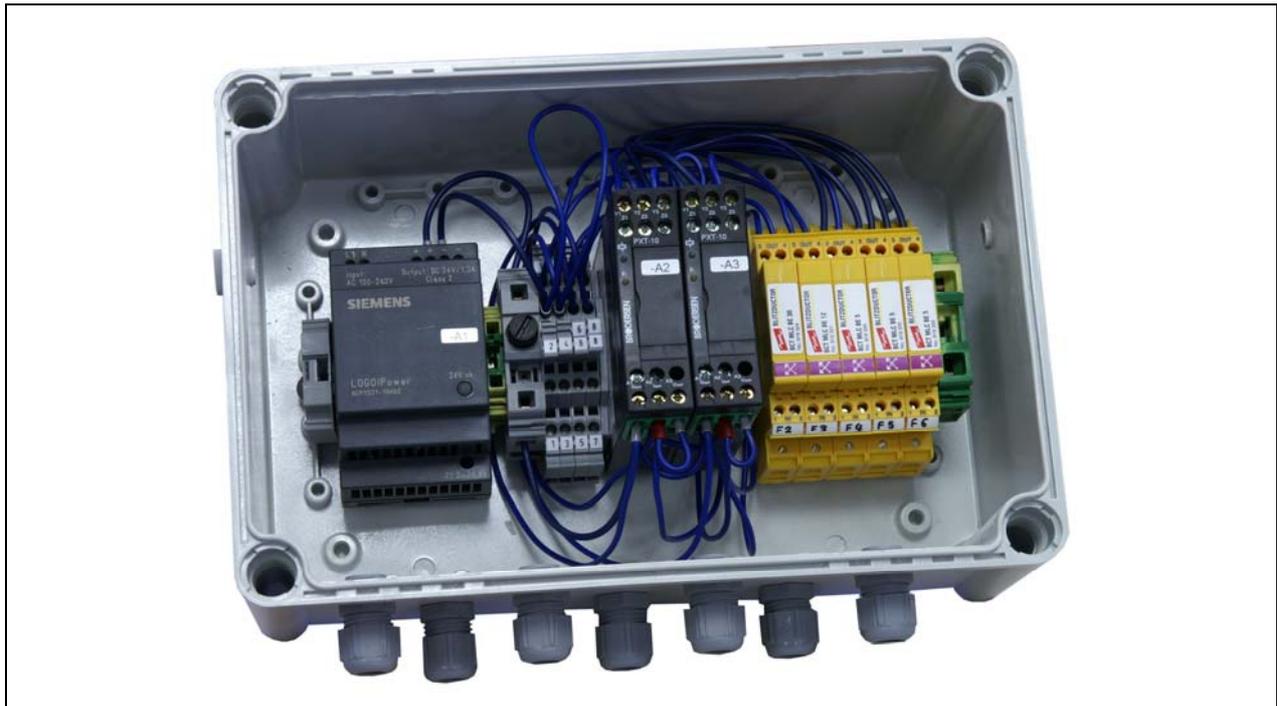
En el panel de mando se ha de ajustar la resistencia de cierre del bus RS422. Si el bus acaba en este panel de mando, se ha de activar la resistencia con el interruptor DIP S3. Si el bus continúa, se debe desactivar esa resistencia.

Interruptor DIP	Activar resistencia	Desactivar resistencia
1	On	Off
2	On	Off
3	On	Off
4	On	Off

3.3.3 Estación meteorológica

En la estación meteorológica hay dos sensores de irradiación, un sensor de temperatura de módulos, un sensor de temperatura ambiente y una caja de conexiones.

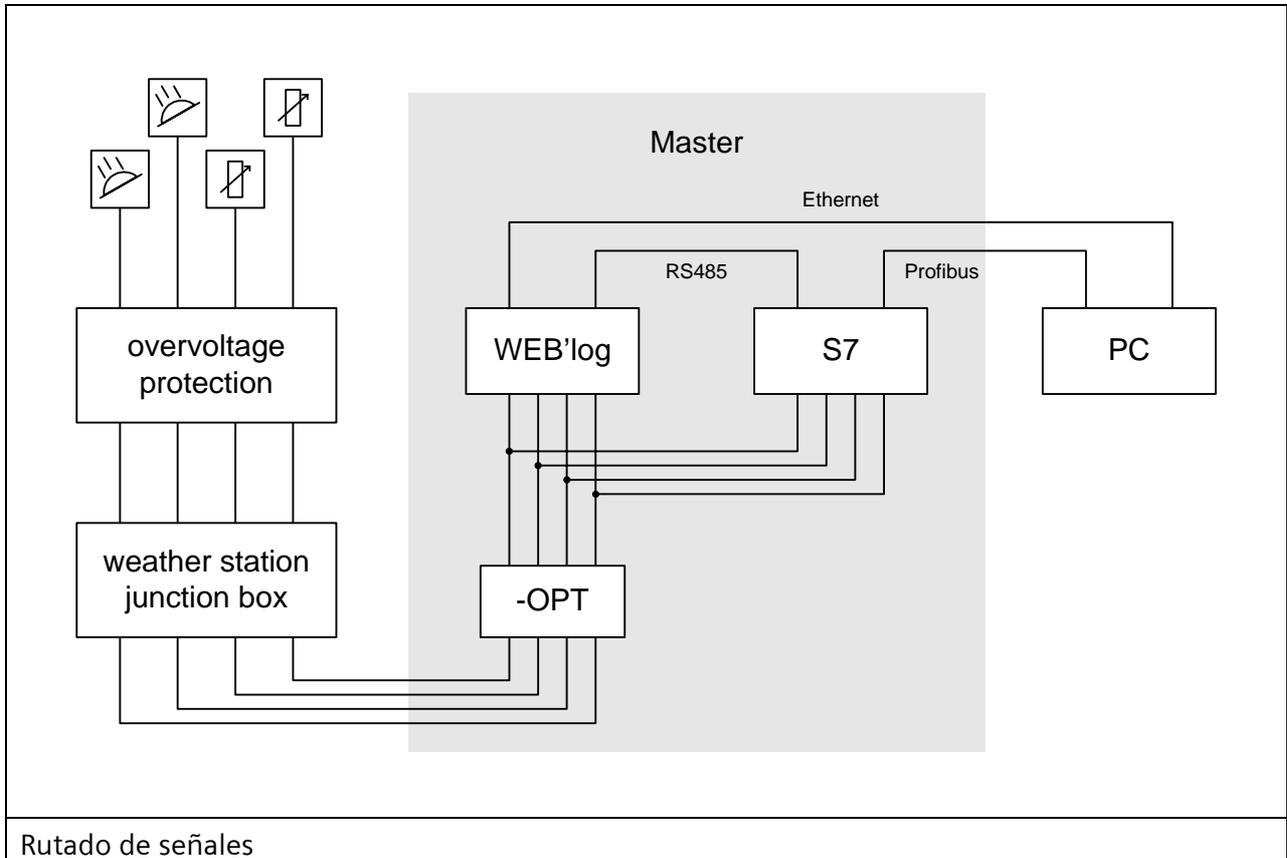
Se debe montar la caja de conexiones directamente en el edificio de inversores para conseguir la mejor protección contra sobretensiones. Los sensores no deben estar a más de 100 m de la caja de conexiones.



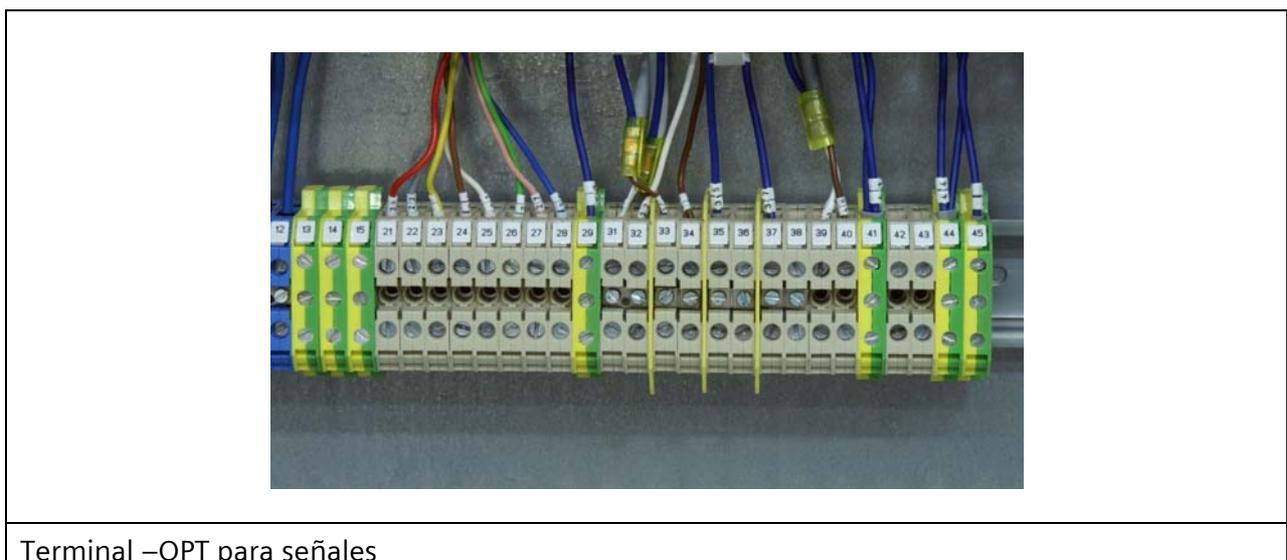
Caja de conexiones de la estación meteorológica

Sensor de irradiación	Sensor de temperatura de módulos	Sensor de temperatura ambiente

Las señales de la estación meteorológica se conectan al terminal –OPT (21 a 29) del inversor maestro. Desde ahí las señales se envían al WEB'log y a una unidad de entrada analógica del S7.



La conexión al S7 y al PC es opcional y puede no estar presente en su sistema.



Para conectar la caja de conexiones de la estación meteorológica al terminal –OPT en el inversor maestro se debe usar un cable LiYCY(TP) 4x2x0,5 o mejor.

Señal	Color	Número en el terminal OPT	Número en la caja de conexiones	Número en el WEB'log
Temperatura de módulos	Blanco	21	5	AI1+
	Marrón	22	6	AI1-
Temperatura ambiente	Verde	23	7	AI2+
	Amarillo	24	8	AI2-
Irradiación 1	Gris	25	1	AI3+
	Rosa	26	2	AI3-
Irradiación 2	Azul	27	3	AI4+
	Rojo	28	4	AI4-
Blindaje		29	PE	

3.3.4 WEB'log

Se ha de conectar el WEB'log a las señales que vienen de la estación meteorológica, a la alimentación de 230 (220) V CA, al bus RS485 (a S7 e i'checker) y al bus Ethernet.



WEB'log

Las unidades WEB'log están equipadas de forma predeterminada con una interfaz Ethernet.

Ajustes estándar

Dirección IP: 192.168.30.40

Máscara de subred: 255.255.255.0

Para establecer una conexión con un PC se necesita un cable cruzado Ethernet. El PC necesita tener estos ajustes IP:

Dirección IP: 192.168.30.x

Máscara de subred: 255.255.255.0

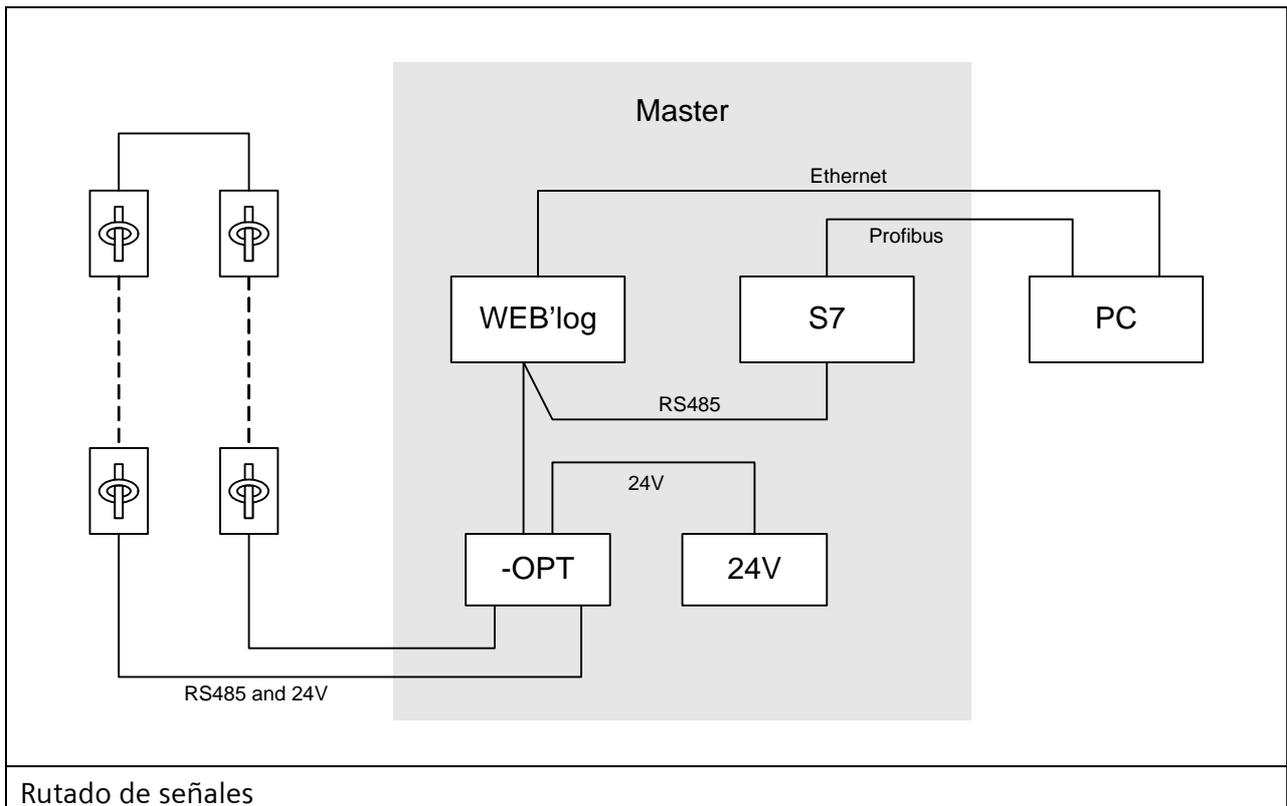
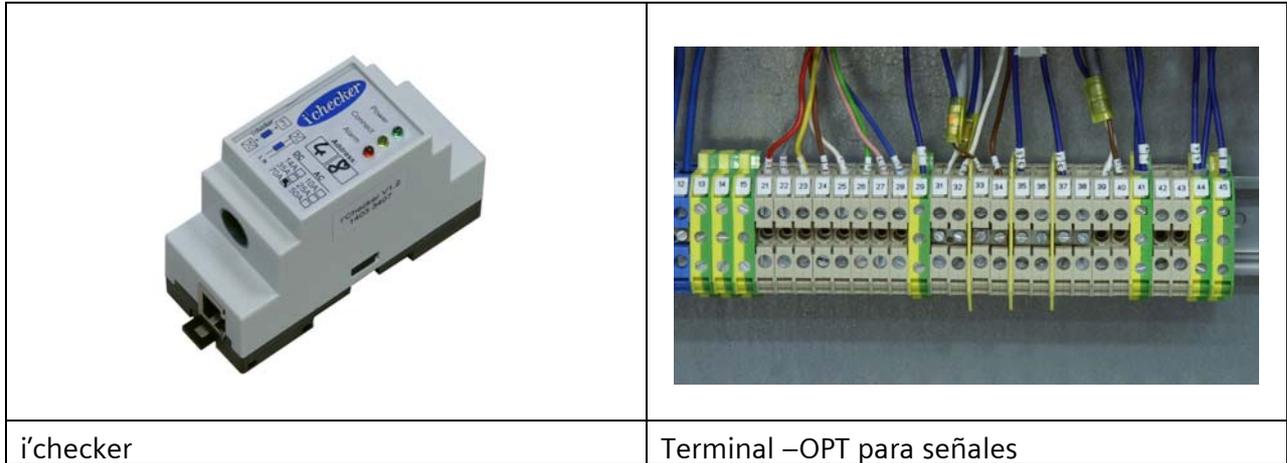
Por lo tanto, en este caso, x puede ser cualquier número excepto 40.

Introduzca la dirección IP del WEB'log en el navegador de Internet y aparecerá la página inicial.

La contraseña de configuración es **ist02**.

3.3.5 i'checker

Los i'checker están en las cajas KK del campo fotovoltaico. Se conectan al inversor (WEB'log) por RS485. El cable combinado de comunicaciones y alimentación del i'checker se conecta al terminal -OPT (35 a 43) del inversor maestro.



La conexión al PC es opcional y puede no estar presente en su sistema.

Señales en el terminal –OPT:

Señal	Número en -OPT
+ 24 V (inicio del bucle)	35
+ 24 V (fin del bucle)	36
M (0 V) (inicio del bucle)	37
M (0 V) (fin del bucle)	38
RS485 Data + (inicio del bucle)	39
RS485 Data – (inicio del bucle)	40
Blindaje	41
RS485 Data + (fin del bucle)	42
RS485 Data – (fin del bucle)	43

3.4 Comprobaciones

3.4.1 Campo fotovoltaico

Verifique la tensión (en circuito abierto) de cada rama. Se necesitan condiciones meteorológicas constantes, puesto que la tensión cambia con la temperatura de los módulos fotovoltaicos. Utilice un registrador U-I, si está disponible.

La verificación de la tensión es muy importante, porque las ramas con menos módulos sufrirán serios daños al conectarlas en paralelo con otras ramas.

Anote todos los valores (tensión, temperatura e irradiación) con precisión. Más tarde se necesitarán.

Asegúrese de que la polaridad es correcta. Una polaridad incorrecta también causará serios daños a los módulos.

Mida la resistencia del cableado (entre cajas de conexiones e inversor) con un megaóhmetro. Anote todos los valores con precisión.

PELIGRO

Tenga siempre mucho cuidado, porque las altas tensiones de CC pueden provocar lesiones mortales.

3.4.2 Conexión de CC del inversor

Asegúrese de que todos los fusibles de las entradas de CC se hayan extraído y que todas las cajas de conexiones estén desconectadas.

Compruebe el cableado de la interconexión de CC (en combinaciones maestro-esclavo). Una polaridad incorrecta puede causar serios daños al inversor.

Conecte las cajas de conexiones.

Mida la tensión (en circuito abierto) de cada entrada de CC. Asegúrese de que la polaridad es correcta. Mida las variaciones de tensión (con condiciones meteorológicas constantes). Si la desviación es mayor al 3 %, puede haber un error en el cableado del campo fotovoltaico (ramas con números diferentes de módulos), cables dañados o conexiones flojas.

PELIGRO

Tenga siempre mucho cuidado, porque las altas tensiones de CC pueden provocar lesiones mortales.

3.4.3 Conexión de CA del inversor

Verifique la secuencia de fases en la entrada de red del inversor. El inversor se ha diseñado para una secuencia de fases directa. Si la secuencia de fases no es correcta, el inversor no arrancará. El diagrama de estado en PPsolar mostrará un valor negativo de frecuencia de red.

Compruebe que la tensión de cada fase esté dentro de los límites esperados. Si es posible, mida la THD de las fases y observe la curva. Si la distorsión en la red es muy alta, es posible que el inversor no arranque correctamente.

La secuencia de fases de la alimentación auxiliar no es importante, puesto que no alimenta cargas trifásicas.

PELIGRO

Tenga siempre mucho cuidado, porque las altas tensiones de CA pueden provocar lesiones mortales.

3.4.4 Comunicaciones y sensores

Sólo se pueden verificar las comunicaciones si hay alimentación de control (a través de la alimentación auxiliar).

3.4.4.1 Estación meteorológica

Verifique que los valores suministrados por los sensores sean los esperados. Mida la señal en el terminal –OPT o directamente en la caja de conexiones y compárela con la lista siguiente.

U [V]	G [W/m ²]	T [°C]
0.5	60	-24.5
1	120	-19
1.5	180	-13.5
2	240	-8
2.5	300	-2.5
3	360	3
3.5	420	8.5
4	480	14
4.5	540	19.5
5	600	25
5.5	660	30.5
6	720	36
6.5	780	41.5
7	840	47
7.5	900	52.5
8	960	58
8.5	1020	63.5
9	1080	69
9.5	1140	74.5
10	1200	80

3.4.4.2 WEB'log

Acceda a las páginas en línea de los valores reales y léalos. Verifique que los valores meteorológicos sean correctos. Si no, debe ajustar los valores de offset y de ganancia.

3.4.4.3 i'checker

Verifique que se puedan contactar todos los i'checker (mediante los valores en línea de WEB'log). Si los inversores están desconectados, todos los valores de corriente deberán ser 0 A. Si los inversores están funcionando, compare la corriente de cada sensor con el valor de corriente esperado según la irradiación actual o el valor relativo a la corriente total. Si hay variaciones, compruebe la corriente en los sensores sospechosos con una pinza amperimétrica. Los i'checker defectuosos se deben sustituir.

3.4.4.4 PPsolar

Compruebe el acceso a todos los inversores mediante PC y RS485. Esto sólo es posible si hay alimentación auxiliar o alimentación de control. Lea los valores reales y compárelos con los esperados (calculados) o medidos (manualmente con un multímetro).

Si las estaciones del bus RS485/422 no se pueden comunicar entre ellas (PPsolar no se conecta), puede ser debido a un fallo del bus.

- Verifique la tensión: debe ser superior a 15 V (en RS422 conectado a 4 hilos).
- Intercambie los canales a/b.

3.4.4.5 Red

Compruebe que se puede conectar al exterior (envíe datos desde WEB'log o WinCC).

Compruebe que se puede conectar desde el exterior (lea datos desde WEB'log, WinCC, PPsolar y Teleservice).

4 Funcionamiento

4.1 Puesta en servicio del inversor

La puesta en servicio de una instalación requiere maniobras. Deben ser realizadas por personal adecuadamente formado y cualificado, no por personas sin experiencia. Unas maniobras inadecuadas pueden causar graves daños a los equipos o lesiones. En los equipos descritos en este manual se están manipulando altas tensiones y corrientes, por lo que los peligros son mortales. Se deben adoptar medidas de seguridad adecuadas durante la puesta en servicio. En las presentes instrucciones de maniobra sólo se describe la conexión y la desconexión manual de la instalación fotovoltaica.

La conexión y la desconexión manual son necesarias para los procedimientos de prueba y mantenimiento.

PRECAUCIÓN

Se han de seguir los manuales de funcionamiento, incluidos en esta documentación, del aparellaje y otros dispositivos, para operar y manipular la instalación.

4.1.1 Instrucciones y advertencias de seguridad

Para la manipulación y operación de los equipos eléctricos se ha de emplear a especialistas cualificados según las leyes y normativas nacionales como, en Alemania, la DIN VDE 0105.

Los empleados autorizados a ejecutar maniobras deben estar formados según las leyes y normativas nacionales como, en Alemania, al menos anualmente según el apartado 4 de la norma BGV A1.

Siga todas las reglas de seguridad e instrucciones de trabajo contenidas en las leyes y normativas nacionales. No haga nunca nada que pueda dañar su salud o la de otras personas.

Las cinco reglas de seguridad alemanas:

1. Desconectar y aislar de alimentación
2. Asegurar contra reconexión accidental
3. Comprobar la ausencia de tensión
4. Poner a tierra y cortocircuitar
5. Cubrir o restringir el acceso a partes bajo tensión cercanas

PRECAUCIÓN

Las reglas de seguridad, como en Alemania DIN VDE 0105 – 100 § 6.2, se deben observar especialmente en maniobras y en el aislamiento de alimentación.

En caso de trabajos en otros países, se deben cumplir las reglas de seguridad aplicables en el país. En todo caso, se debe aplicar inteligencia y prudencia.

4.1.2 Desconexión y seccionamiento

Toda la instalación debe seccionarse para realizar procedimientos de prueba y mantenimiento en los contenedores. La secuencia de las maniobras es ésta:

1. Pulse brevemente el botón "OFF" en el panel de mando de un inversor
2. Por razones de seguridad, pulse además el pulsador de parada rápida (parada de emergencia) en la sala de inversores (si hay).
3. Seccione la alimentación externa (seguramente en el armario de distribución de CA) abriendo los seccionadores-fusibles, o abriendo el interruptor automático.
4. Abra los seccionadores-fusibles de CA y de CC en todos los inversores y extraiga los fusibles, portafusibles incluidos, o bien extraiga los cartuchos fusibles con un extractor de fusibles. Con esto será imposible volver a conectar el inversor y se aplicarán las cinco reglas de seguridad.

PELIGRO

Las conexiones de CA y de CC siguen teniendo tensión desde el exterior.

5. Para seccionar totalmente el lado de CA, se debe desconectar el transformador de media tensión asociado, en el aparellaje de MT. Tras la desconexión, abra el seccionador de MT y cierre el seccionador de puesta a tierra de MT. Las maniobras en el lado de media tensión deben ser realizadas por la compañía eléctrica.
6. Para seccionar totalmente el lado de CC, deben seccionarse todas las cajas de bornes de los generadores asociados y las cajas de acoplamiento (si las hay). Los interruptores automáticos en las cajas de bornes de los generadores o de las cajas de acoplamiento (si las hay) se pueden maniobrar en carga. Los seccionadores-fusibles no se pueden maniobrar en carga. Los cartuchos fusibles de los portafusibles no se pueden extraer en carga.

PELIGRO

Los seccionadores-fusibles de los inversores y de las cajas de bornes no se pueden maniobrar en carga. No extraiga los cartuchos fusibles en carga.

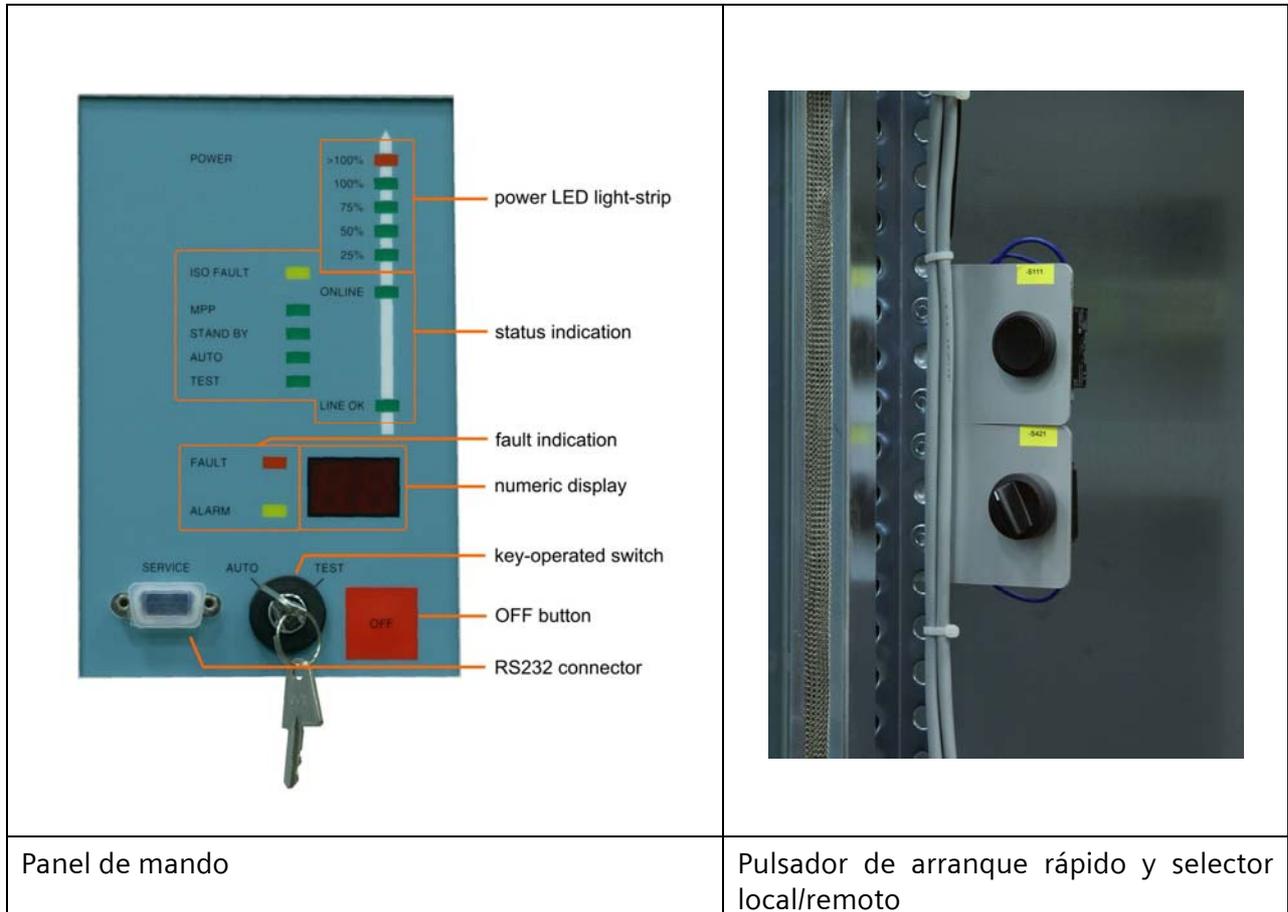
4.1.3 Conexión

La conexión se debe realizar según la misma secuencia que la desconexión, pero en sentido inverso.

1. Asegúrese de haber comprobado que todas las conexiones sean correctas, polaridad incluida.
2. Conecte las cajas de bornes de la matriz fotovoltaica.
3. Conecte la alimentación externa del aparellaje de MT.
4. Conecte la alimentación externa del contenedor del inversor.
5. Maniobre el interruptor de MT.
 - Abra el seccionador de puesta a tierra.
 - Cierre el seccionador de carga.
 - Cierre el interruptor automático.
 - Nota: Estos pasos pueden variar según el tipo de aparellaje de MT.
6. Cierre los seccionadores-fusibles de CC en todos los inversores.
7. Cierre los seccionadores-fusibles de CA en todos los inversores.
8. Desbloquee el pulsador de parada de emergencia.
9. Conmute el interruptor con llave de cualquier inversor en la secuencia Auto/Test/Auto para restablecer.
10. Si hay suficiente irradiación, la instalación reanudará automáticamente en 30 minutos.
11. Para arrancar inmediatamente, el interruptor con llave del maestro debe estar en la posición de prueba y debe pulsarse el botón interno S11.
12. Tras la secuencia de cierre automático de los contactores de CC, el inversor arranca y cierra inmediatamente el contactor de CA. Ponga ahora el interruptor con llave en la posición "Auto".

4.2 Operación del inversor

4.2.1 Panel de mando



4.2.2 Funciones de operador

4.2.2.1 Conexión y desconexión del inversor

La conexión y desconexión del inversor son automáticas en el modo AUTO. Se puede conectar y desconectar el dispositivo manualmente en el modo TEST.

La electrónica de control y el panel de mando del inversor se apagan temporalmente para ahorrar energía. En este estado no es posible el manejo a través del panel de mando. Pero se puede conectar la electrónica de control y el panel de mando para mantenimiento y puesta en servicio. Abra la puerta del armario y pulse el botón de arranque rápido del inversor. Una vez encendido el panel de mando, es posible conectar y desconectar el inversor como se muestra a continuación.

Para desconectar el inversor en funcionamiento, pulse brevemente (menos de 3 segundos) el botón OFF del panel de mando.

Para conectar el inversor, pulse brevemente (menos de 3 segundos) en modo TEST, el botón OFF del panel de mando.

4.2.2.2 Modos de funcionamiento

Se puede elegir que el inversor funcione en modo automático o en modo de prueba.

En modo de prueba se puede ajustar manualmente la tensión de CC. En modo automático, el inversor encuentra automáticamente el punto de potencia máxima y el operador puede leer los últimos mensajes de fallo.

Para pasar al modo de prueba, gire el interruptor con llave a "TEST" y para pasar al modo automático gire el interruptor con llave a "AUTO."

4.2.2.3 Restablecimiento de fallos??

Se puede restablecer un fallo girando el interruptor con llave desde "AUTO" a "TEST" y volviendo a "AUTO", o desde "TEST" a "AUTO" y volviendo a "TEST". Si el inversor se bloqueó debido a un fallo, volverá a estar habilitado.

4.2.2.4 Visualización de las últimas alarmas y fallos

En modo automático se pueden ver los últimos 10 números de fallo y de alarma. Para ello, pulse la tecla OFF durante más de 3 segundos en modo automático. Los números (códigos) de alarma y de fallo se muestran secuencialmente en la pantalla de dos dígitos.

4.2.2.5 Ajuste de la tensión

A fines de pruebas y puesta en servicio, se pueden ajustar los valores en bornes de CC en el modo de prueba. Para ello, pulse la tecla OFF durante más de 3 segundos en modo de prueba. La tensión se ajusta lentamente según una rampa que recorre toda la banda de tensiones en pasos de 10 V. La pantalla de dos dígitos mostrará los dos primeros dígitos de la tensión de CC (ejemplo: 55 equivale a 550 V CC).

4.2.3 Funciones de indicación

4.2.3.1 Barra LED de potencia

La barra LED de potencia muestra la potencia del sistema de inversores en pasos del 25%. La barra LED de potencia muestra la potencia de cada inversor individual. En modo automático se indica la potencia total del sistema en la pantalla de dos dígitos.

4.2.3.2 Indicación de estado

La indicación de estado muestra el estado de todo el sistema.

Alarma de aislamiento/Defecto de aislamiento (LED "ISO FAULT")

Si la resistencia de aislamiento entre el campo fotovoltaico y tierra es demasiado baja, existe riesgo de descarga eléctrica al tocar los módulos fotovoltaicos. El inversor cuenta con un dispositi-

tivo de supervisión de aislamiento para identificar este peligro y proporcionar una advertencia o reaccionar adecuadamente.

Si aún no hay riesgo de descargas eléctricas, pero la resistencia de aislamiento se acerca al umbral de peligro, se emite una alarma de aislamiento y el LED "ISO FAULT" parpadea.

Si hay un fallo de aislamiento (peligro de descarga eléctrica) en el campo fotovoltaico, el LED "ISO FAULT" queda iluminado continuamente.

Listo para funcionamiento (LED "ONLINE")

Si el inversor está funcionando, el LED "ONLINE" se enciende. Los contactores de CC y el contactor principal de CA están cerrados y la etapa de potencia genera tensión.

Punto de potencia máxima (LED "MPP")

La potencia que se puede obtener de un sistema fotovoltaico depende de la irradiación solar y de la temperatura de los módulos fotovoltaicos. El controlador del inversor está dotado de un seguidor que encuentra automáticamente el punto de potencia máxima (MPP: Maximum Power Point) del campo fotovoltaico en modo automático. Una vez que el seguidor del inversor ha encontrado la potencia máxima posible, el LED "MPP" se enciende.

Estado en espera (LED "STANDBY")

Si la etapa de potencia del inversor está desconectada, pero la electrónica de control y el panel de mando están encendidos, el LED "STANDBY" se enciende (por ejemplo, si del campo fotovoltaico no viene suficiente potencia para cubrir las pérdidas o si el inversor se ha desconectado manualmente). El contactor de CA está abierto y los contactores de CC pueden estar abiertos o cerrados, o pueden estar maniobrando periódicamente (para ver si hay suficiente tensión o potencia para el funcionamiento).

Modo automático/modo de prueba

Los LED "AUTO" y "TEST" indican el modo actual de funcionamiento del inversor.

Estado de la red (LED "LINE OK")

El inversor está equipado con una unidad de supervisión de la red trifásica que detecta un defecto en la red o apagones en la misma. En ese caso, el inversor desconecta el sistema para evitar tensiones inversas peligrosas en la red. El LED "LINE OK" indica que la tensión y la frecuencia de red están dentro de los límites programados.

4.2.3.3 Indicación de fallos

Si en el sistema fotovoltaico surge una avería que sólo afecta a algunas partes del sistema pero permite el uso de la potencia eléctrica, el sistema sigue funcionando y el inversor emite una alarma. Si surge una avería que afecta a todo el sistema, el inversor se desconecta y se emite un fallo.

En caso de alarma, el LED "ALARM" parpadea.

En caso de fallo, el LED "FAULT" luce continuamente.

4.2.3.4 Pantalla numérica

En modo automático, la pantalla de dos dígitos muestra la potencia de todo el sistema fotovoltaico como % de la potencia nominal. La potencia superior al 99% se muestra como "00". Además, se enciende el LED rojo ">100%" en la barra de potencia.

En modo de prueba, la pantalla de dos dígitos muestra los dos primeros dígitos de la tensión CC ajustada (ejemplo: 55 equivale a 550 V CC).

Códigos de avería

Si surge un fallo o una alarma (en modo de prueba o automático), la pantalla muestra un número cuyo significado se muestra en la tabla siguiente. La indicación se mostrará hasta que el usuario restablezca la alarma o el fallo mediante el interruptor con llave.

4.3 Mensajes de fallo

Esto es un resumen de los mensajes de fallo del inversor. Los detalles de la solución de problemas se describen en el capítulo de mantenimiento, más adelante en este documento.

N.º	Significado	Categoría	Causa principal
0	Parada manual	Fallo	
1	La etapa de potencia del inversor señala sobretensión, primera etapa	Alarma	Temperatura ambiente demasiado alta, ventilador defectuoso, fallo de la alimentación auxiliar del ventilador
4	Sobrecarga del inversor; primera etapa protección i^2-t (nivel de alarma)	Alarma	Ajuste incorrecto de parámetros
6	Sobrecarga	Alarma	Ajuste incorrecto de parámetros
12	inversor en modo de puesta en servicio	Alarma	Ajuste incorrecto de parámetros
14	Vida útil de los ventiladores sobrepasada, sustitución necesaria	Alarma	Sustituir ventilador
33	La etapa de potencia del inversor señala sobretensión, segunda etapa	Fallo	Temperatura ambiente demasiado alta, ventilador defectuoso, fallo de la alimentación auxiliar del ventilador
36	Parada rápida (1) activada o contactor de CA defectuoso (no envía señal de respuesta)	Fallo	Botón de parada rápida pulsado o contactor de CA defectuoso
37	Varios intentos de arrancar a intervalos breves	Fallo	Tensión de la interconexión de CC demasiado baja, corriente demasiado alta, inversor en modo de prueba, sin consigna de Udc
39	Sobretensión en interconexión de CC (UDC _{gg})	Fallo	Disposición incorrecta del campo fotovoltaico
40	Parada rápida (2), parada rápida a través de borne de cliente	Fallo	Botón de parada rápida pulsado
43	Protección U _{CE} activada	Fallo	Componente defectuoso en etapa de potencia
47	Sobrecarga del inversor; segunda etapa protección i^2-t (nivel de fallo)	Fallo	Ajuste incorrecto de parámetros
48	Energía inversa en interconexión de CC o contactor de CA defectuoso	Fallo	Ajuste incorrecto de parámetros, contactor de CA defectuoso
49	Subtensión en interconexión de CC	Alarma	Campo fotovoltaico desconectado del inversor
62	Sin realimentación de inversor conectado	Fallo	Cable de señal no conectado correctamente
63	Corriente CC demasiado alta o cable de señal defectuoso	Fallo	Ajustes incorrectos de parámetros, fallo en entrada analógica de S7, cableado de señal defectuoso
64	Udc demasiado alta o $\Delta Udc/dt$ demasiado alta	Fallo	Disposición incorrecta del campo fotovoltaico

65	Sin respuesta "contactor de CA cerrado" o sin respuesta "contactor de CC cerrado"	Fallo	Contactor defectuoso, cableado de señal defectuoso
66	Fallo común inversor	Fallo	Componente defectuoso en etapa de potencia
91	Disparo de fusible	Fallo	Sobrecorriente o cortocircuito, el equipo puede estar defectuoso
92	Disparo de la protección de sobretensión CC (o disparo de fusible, si hay)	Fallo	Se ha producido una sobretensión (rayo)
93	Parada rápida activada o sobretemperatura en transformador de MT	Fallo	Botón de parada rápida pulsado o fallo en la refrigeración del transformador de MT
94	Fallo en Profibus	Fallo	
95	Frecuencia de red fuera de tolerancia	Fallo	Secuencia de fases inversa, apagón en la red, ajuste incorrecto de parámetros
96	Tensión de red fuera de tolerancia	Fallo	Tensión de red fuera de tolerancia (o apagón en la red), medición de tensión defectuosa, ajuste incorrecto de parámetros
97	Sin respuesta del contactor de la interconexión de CC o fallo de la protección térmica del ventilador del contenedor	Fallo	Contactor de la interconexión de CC defectuoso, cableado de señal defectuoso, ventilador del contenedor defectuoso
98	Fallo por desequilibrio en el campo fotovoltaico	Fallo	Fallo en una o más ramas del campo fotovoltaico
100	Imagen en pantalla (WinCC)	Sin fallo	(generada por el controlador)
LED ISO parpadeando	Defecto de aislamiento en campo fotovoltaico (nivel de alarma)	Alarma	Cable dañado, módulo dañado, lluvia
LED ISO encendido	Defecto de aislamiento en campo fotovoltaico (nivel de fallo)	Fallo	Cable dañado, módulo dañado, lluvia

4.4 Comunicación con el inversor

Aquí encontrará varias alternativas para comunicarse con el inversor.

4.4.1 WEB'log

La unidad WEB'log se usa normalmente como registrador de datos del inversor, datos de i'checker y datos meteorológicos, recogidos durante el funcionamiento del inversor. Estos datos se pueden mostrar de forma gráfica en un portal de Internet.

En sistemas dotados de WinCC, el WEB'log ejerce de interfaz para los sensores de los i'checker.

4.4.2 WinCC

La utilización y las funciones de WinCC se describen en un documento adicional.

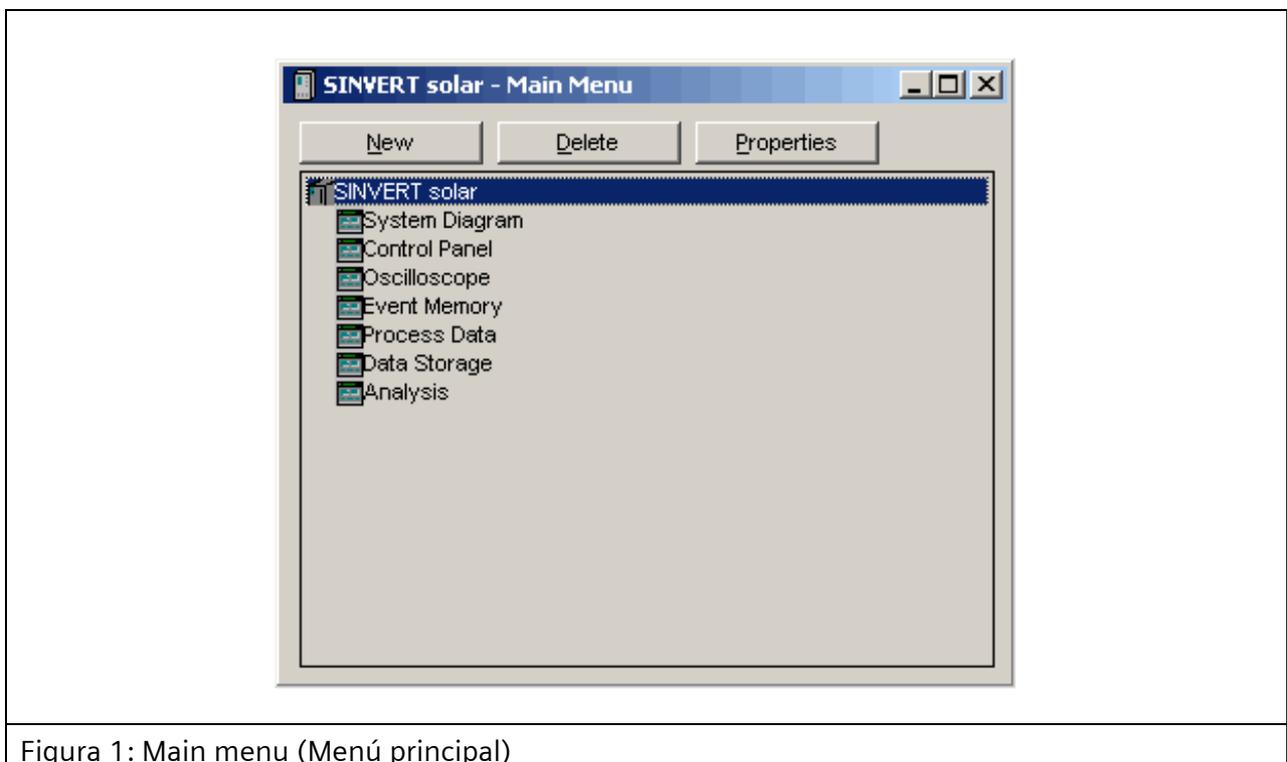
4.4.3 Teleservice

Sirve para acceder al S7 a fin de leer valores, cambiar el software o enviar órdenes. Esta herramienta es bien conocida por el personal habituado a la automatización Siemens y no se describirá aquí en detalle.

4.4.4 PPsolar

4.4.4.1 Main menu (Menú principal)

El botón New en el menú principal se usa para acceder a la pantalla de entrada de los nombres de los dispositivos SINVERT solar conectados. Se puede entrar cualquier nombre de hasta 40 caracteres en el campo SINVERT name. Las direcciones de los esclavos se asignarán automáticamente desde 0 hasta 31. De esta forma se pueden registrar hasta 32 SINVERT solar en este programa. La longitud máxima admitida de la línea de datos hasta el PC local es de 100 m. Se pueden mostrar hasta cuatro SINVERT solar simultáneamente antes de que la velocidad de transmisión disminuya de forma significativa.



Al hacer doble clic en el nombre adecuado del inversor se puede acceder a los submenús System diagram, Control panel, Oscilloscope, Process data, Data storage, etc. Haga doble clic en uno de esos submenús y se abrirá la respectiva pantalla.

4.4.4.2 System diagram (Esquema del sistema)

El esquema del sistema (figura 2) muestra todo el sistema fotovoltaico, con generador fotovoltaico, contactor de CC, inversor, contactor de CA e interfaz con la red. En el esquema del sistema se muestra en color el estado de los componentes del sistema, así como el flujo de energía en el sistema.

Gris: No hay información disponible acerca de los componentes del sistema

Azul: Componentes del sistema listos; no hay flujo de energía

Verde: Componentes del sistema funcionando; hay flujo de energía

Rojo: Componentes del sistema averiados

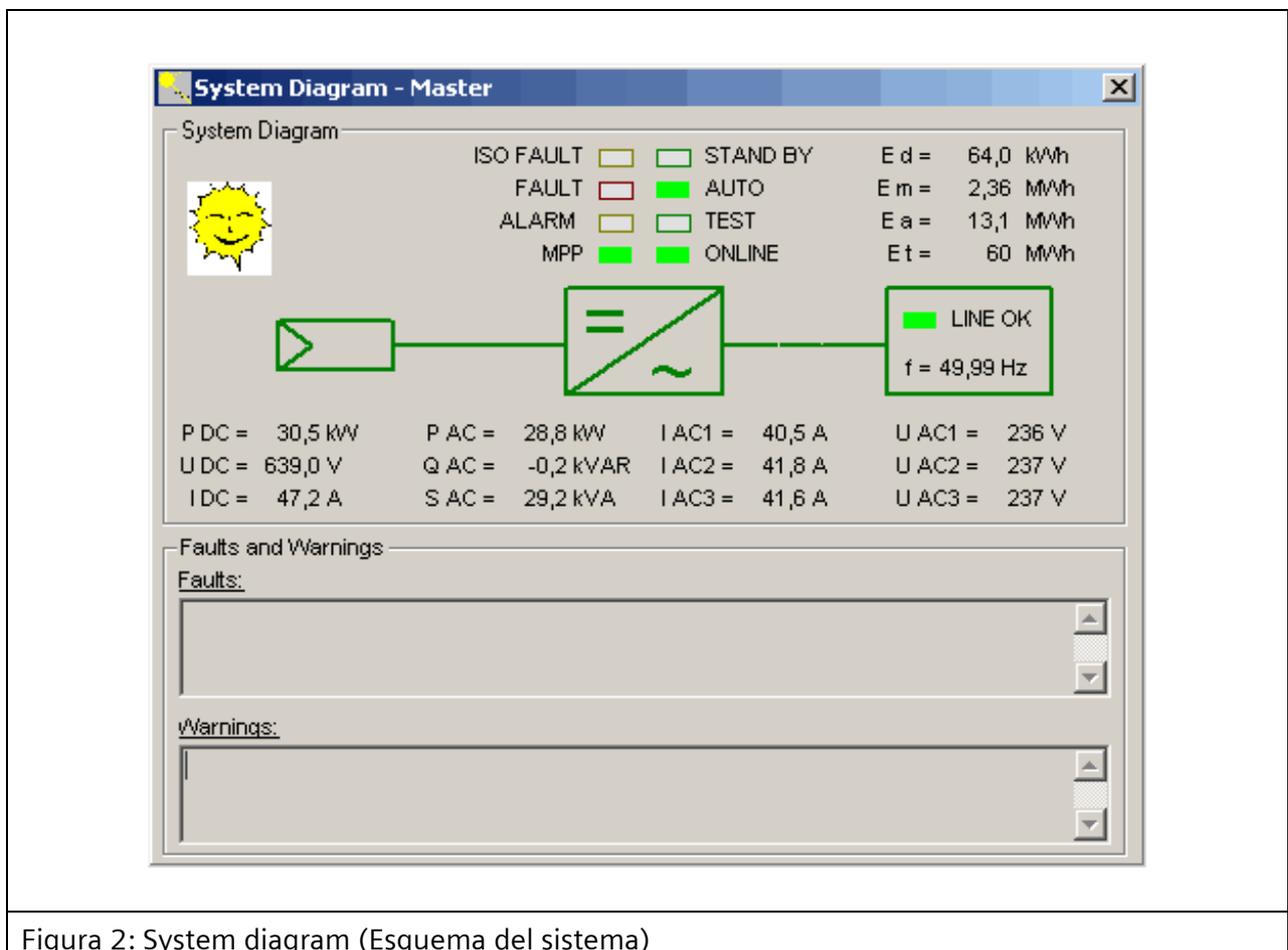


Figura 2: System diagram (Esquema del sistema)

El esquema del sistema contiene los datos eléctricos de todo el sistema fotovoltaico, así como toda la información importante acerca del estado operativo del sistema (tensión, corriente, potencia y frecuencia). Opcionalmente se pueden mostrar valores meteorológicos medidos adicionales, como irradiación solar, temperatura y velocidad del viento (si se han instalado los sensores pertinentes). Las ventanas de fallos y advertencias enumeran todos los mensajes de advertencia y de avería en texto plano.

4.4.4.3 Panel de mando

El panel de mando (figura 3) contiene los mismos elementos de visualización y de operador que el panel de mando del inversor fotovoltaico SINVERT solar.

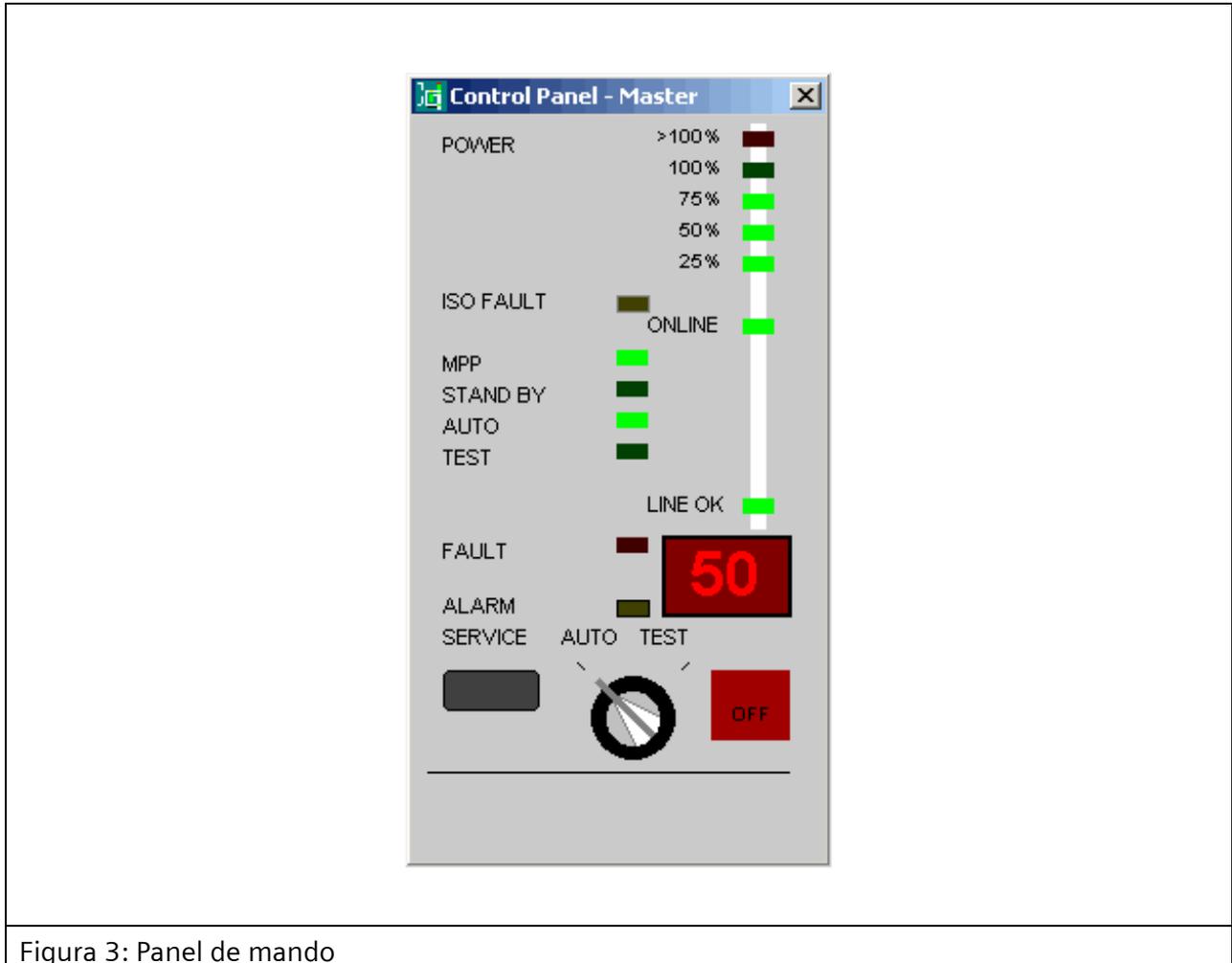


Figura 3: Panel de mando

4.4.4.4 Oscilloscope (Osciloscopio)

El osciloscopio (figura 4) se puede usar para grabar en dos canales e imprimir las tensiones de salida, corrientes de salida, corrientes de los inversores y la tensión del generador fotovoltaico. La función de aplicación especial está reservada para el personal de asistencia técnica de Siemens.

El controlador de trigger (disparador) ofrece la posibilidad de asignar el inicio de la medición a un amplio rango de eventos. Se puede activar por la aparición de una avería, un fallo de red o por la conexión o desconexión del inversor. Además, es posible el disparo manual.

Se puede ajustar la escala del eje X en tres etapas:

- Fine (Fina): aprox. 2 ms por división
(frecuencia de muestreo 12 kHz a 255 píxeles = 21,25 ms)
- Medium (Media): aprox. 25 ms por división
(frecuencia de muestreo 1 kHz a 255 píxeles = 255 ms)
- Coarse (Gruesa): aprox. 100 ms por división
(frecuencia de muestreo 250 kHz a 255 píxeles = 1020 ms)

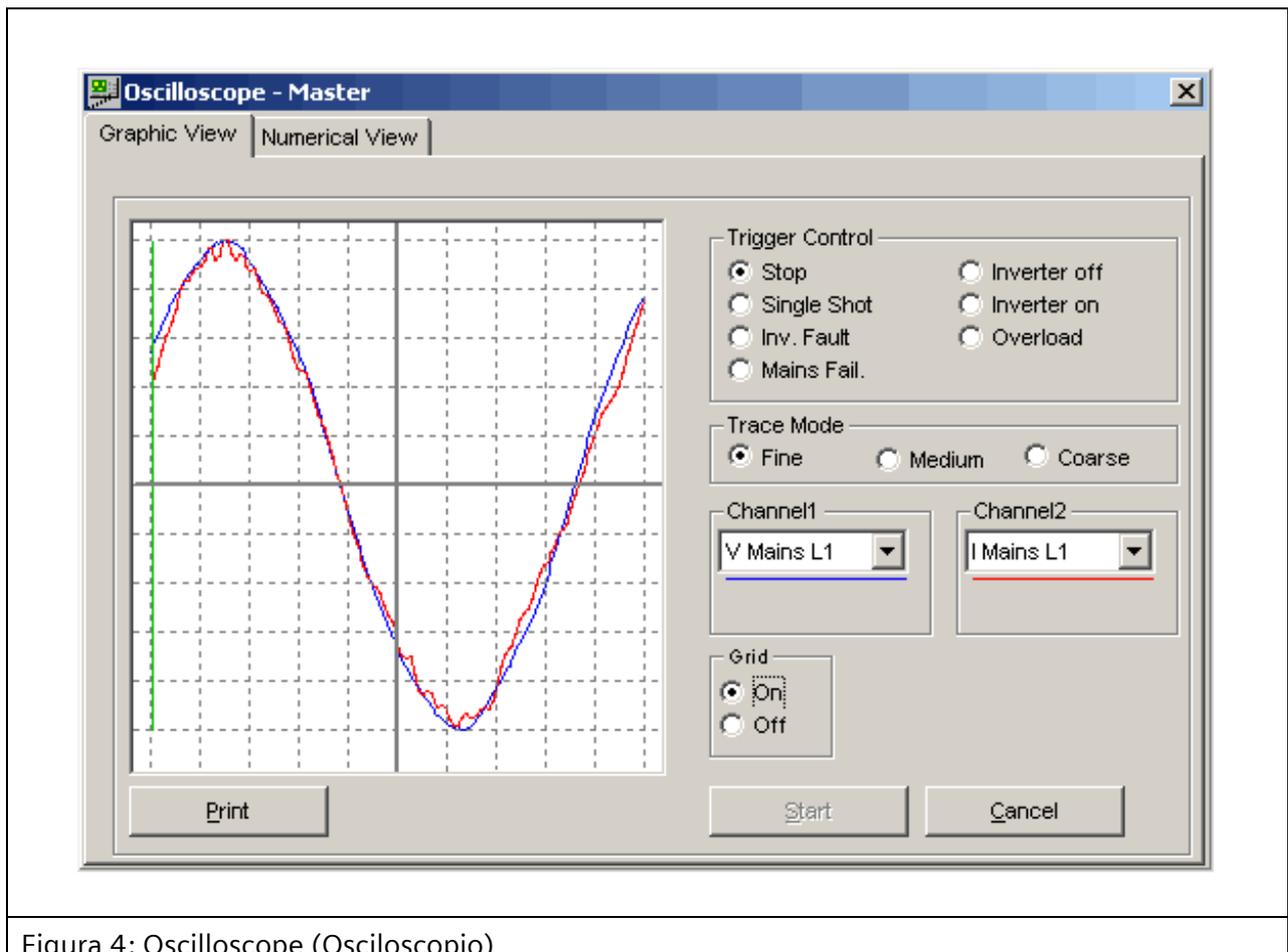


Figura 4: Oscilloscope (Osciloscopio)

4.4.4.5 Process data (Datos de proceso)

La pantalla de datos de proceso (figura 5) muestra información de todo el sistema y específica de los dispositivos. La ventana está dividida en varias subventanas para obtener una mejor visión general. Mediante un archivo de configuración se puede ajustar el número y los contenidos de los subcampos. En la configuración estándar se tienen estas ventanas:

Equipment Information (Información de equipos)

El campo de información del dispositivo indica la versión del software de la unidad controladora CU4. Se especifica el día, mes y año de la generación del software. Además, se muestran la clase de potencia, la referencia del inversor, las horas de funcionamiento del inversor y el estado del inversor (estado del control secuencial).

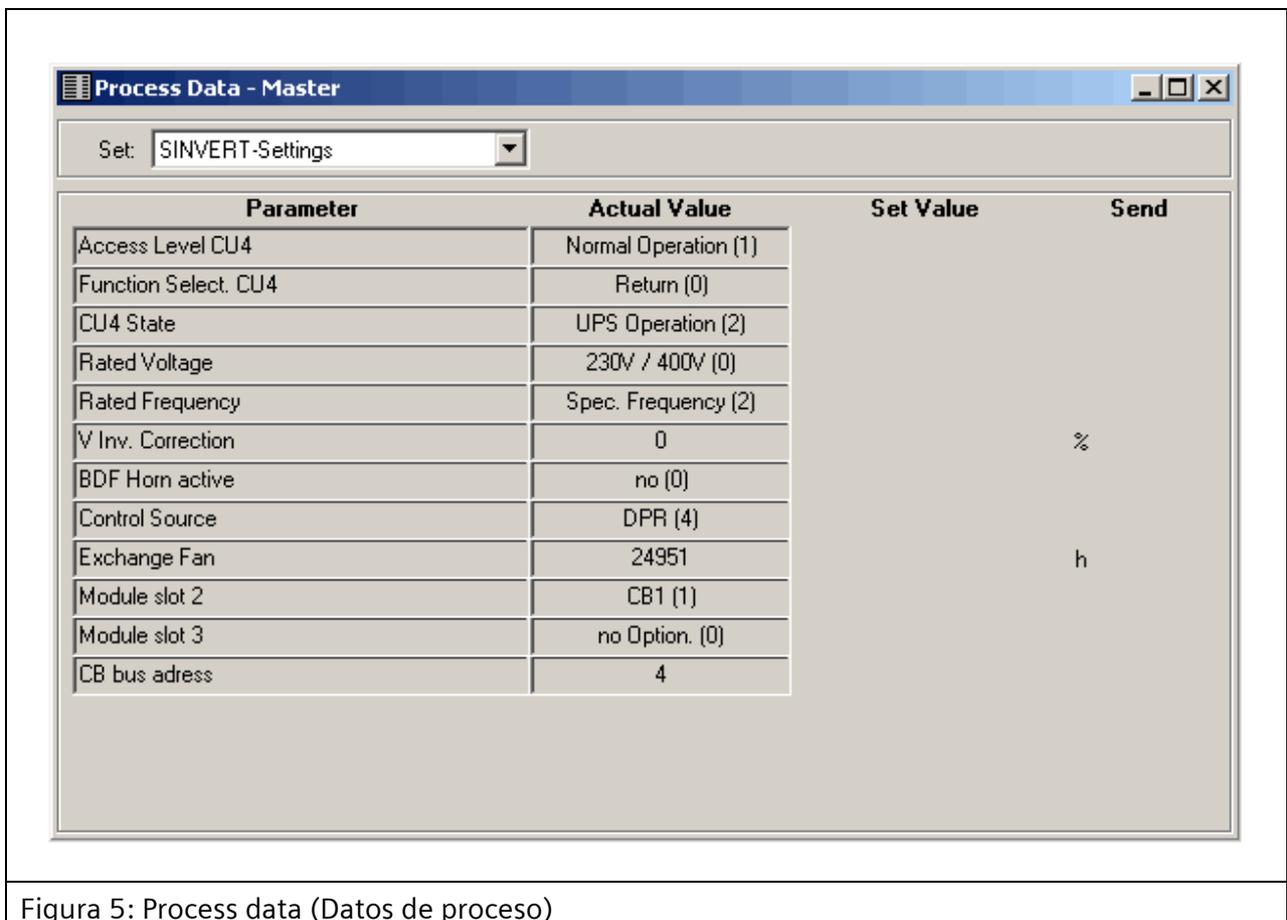


Figura 5: Process data (Datos de proceso)

SINVERT settings (Ajustes SINVERT)

Aquí se pueden realizar ajustes, como funcionamiento normal, modo estándar o experto (según los derechos de acceso).

El ajuste **normal operation** (funcionamiento normal) sólo permite la supervisión y no permite cambiar valores.

El ajuste **standard** (estándar) permite la modificación de parámetros.

El ajuste **experts** (experto) permite la modificación de parámetros de gran alcance.

Se pueden ajustar varias funciones. La función **return** (retorno) no permite el cambio de valores; sólo se usa para supervisión. La función **initial program loading** (carga inicial de programa) se usa para la inicialización básica del inversor, utilizada normalmente sólo para los ajustes de fábrica en Siemens. La función **commissioning** (puesta en servicio) permite la modificación de parámetros durante la puesta en servicio.

Actual value summary (Resumen de valores reales)

La ventana de resumen de valores reales contiene una selección de los datos más importantes del sistema fotovoltaico.

Cuando está habilitada, se pueden cambiar datos en esta ventana (por ejemplo, la transferencia de potencia reactiva del SINVERT solar a la red trifásica).

Actual values (Valores reales)

La ventana de valores reales contiene todos los datos eléctricos, así como datos meteorológicos y de irradiación solar del sistema fotovoltaico.

Cuando está habilitada, se pueden cambiar datos en esta ventana (por ejemplo, la transferencia de potencia reactiva del SINVERT solar a la red trifásica).

4.4.4.6 Data storage (Almacenamiento de datos)

La ventana de almacenamiento de datos (figura 6) se usa para iniciar, parar y configurar la función de archivo de datos del PowerProtect solar. Se especifican los datos a archivar, la frecuencia de muestreo, la longitud de los datos y la ruta del archivo.

La frecuencia de muestreo ($t_{scan} > xx$ s) y la longitud de los datos, es decir, los tiempos en los que los datos se guardan en un archivo, se pueden seleccionar según se desee ($t_{file} > 1$ día). Además, se pueden parametrizar según se desee el número y los contenidos de las subventanas del archivo de configuración. En la configuración estándar se dispone de estas subventanas:

- Weather conditions (Condiciones meteorológicas)
- PV generator (Generador fotovoltaico)
- Mains interface (Interfaz con la red)
- Energy (Energía)

La función de archivo en PowerProtect solar sólo contiene la funcionalidad de archivo de datos, no las de visualización y análisis de los datos.

Weather conditions (Condiciones meteorológicas)

La ventana de condiciones meteorológicas (figura 6) contiene toda la información meteorológica disponible en el sistema fotovoltaico. Seleccione la casilla de comprobación adecuada para los valores que PowerProtect solar guardará. Se puede seleccionar esta información (* si la adquiere el sistema fotovoltaico):

- Temperature (Temperatura) *
- Wind speed (Velocidad del viento) *
- Global irradiation (Irradiación global) *

PV generator (Generador fotovoltaico)

La ventana de generador fotovoltaico contiene toda la información acerca del generador fotovoltaico de la que dispone el sistema. Con las casillas de comprobación, seleccione los datos que PowerProtect solar guardará. Se puede seleccionar esta información (* si la adquiere el sistema fotovoltaico):

- Module temperature (Temperatura de módulo) *
- Module irradiation (Irradiación en módulo) *
- Voltage PV generator (Tensión del generador fotovoltaico)
- Current PV generator (Corriente del generador fotovoltaico)
- Power PV generator (Potencia del generador fotovoltaico)

Mains interface (Interfaz con la red)

La ventana de red contiene todos los datos sobre la conexión a la red disponibles en el sistema. Con las casillas de comprobación, seleccione los datos que PowerProtect solar guardará. Puede seleccionar esta información:

- Phase voltage (Tensión de fase)

- Phase current (Corriente de fase)
- Phase reactive power (Potencia reactiva por fase)
- Phase apparent power (Potencia aparente por fase)
- Total active power (Potencia activa total)
- Total reactive power (Potencia reactiva total)
- Total apparent power (Potencia aparente total)

Energy (Energía)

La ventana de energía contiene toda la información de energía disponible en la instalación. Con las casillas de comprobación, seleccione los datos que PowerProtect solar guardará. Se puede seleccionar esta información (* si la adquiere el sistema fotovoltaico):

- Energy - day (Energía, día)
- Energy - month (Energía, mes)
- Energy - year (Energía, año)
- Energy - total (Energía, total)

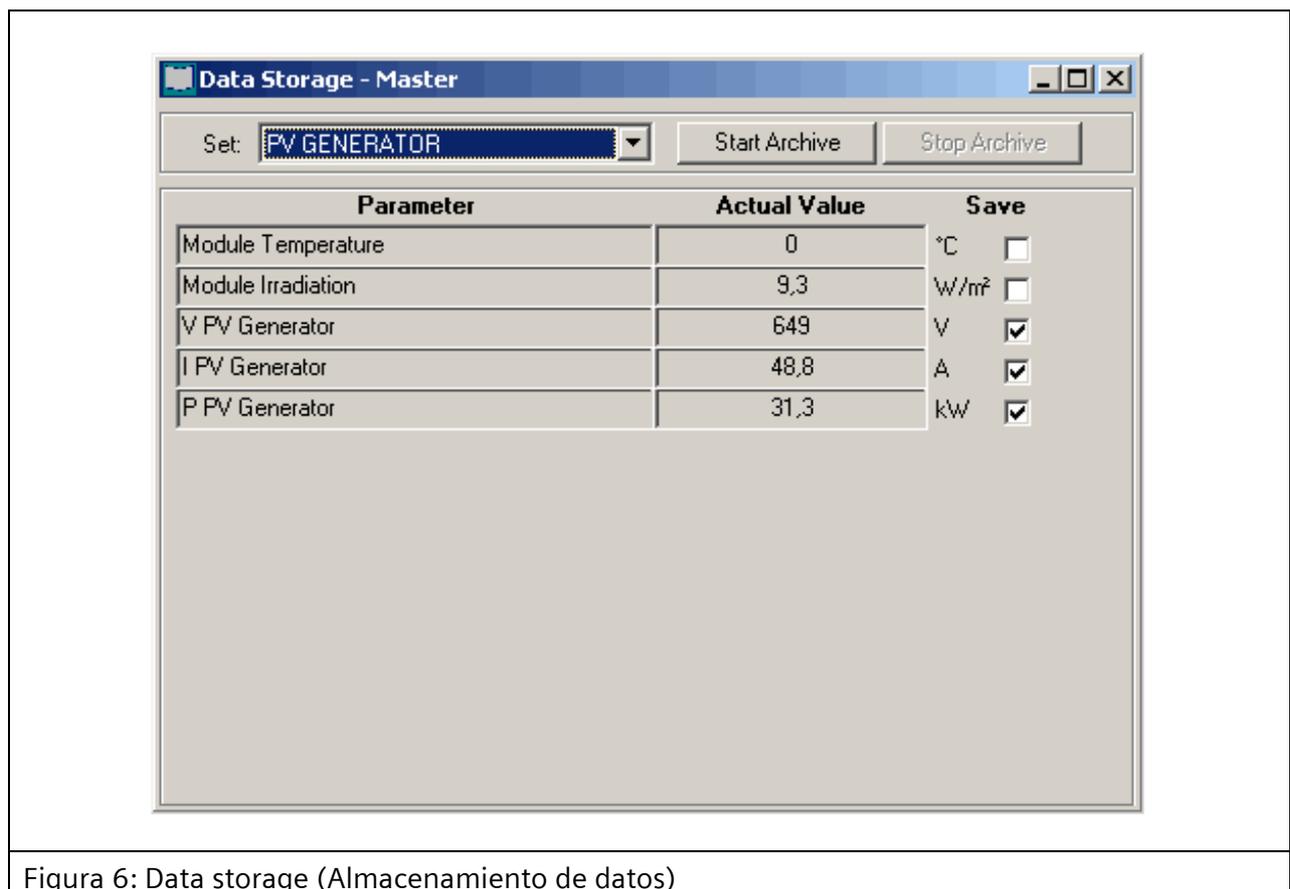


Figura 6: Data storage (Almacenamiento de datos)

4.4.4.7 Analysis (Análisis)

La ventana de análisis se usa para visualizar los datos archivados (PowerProtect solar). Los datos guardados con la función de almacenamiento de datos (7) se guardan en el formato de base de datos Microsoft Access. Se puede acceder a los datos en todo momento, incluso cuando la función de archivo se está ejecutando. Además, el análisis permite imprimir los datos en cualquier momento, copiarlos al portapapeles de Windows, o procesarlos con MS Excel o Access.

Para la visualización se dispone de cuatro modos diferentes:

- Graphical trend (Tendencia gráfica)
- Tabular trend (Tendencia tabular)
- Momentary values (Valores instantáneos)
- Text messages (Mensajes de texto)

Como se muestra en la figura 7, se pueden mostrar representaciones particulares en ventanas diferentes simultáneamente.

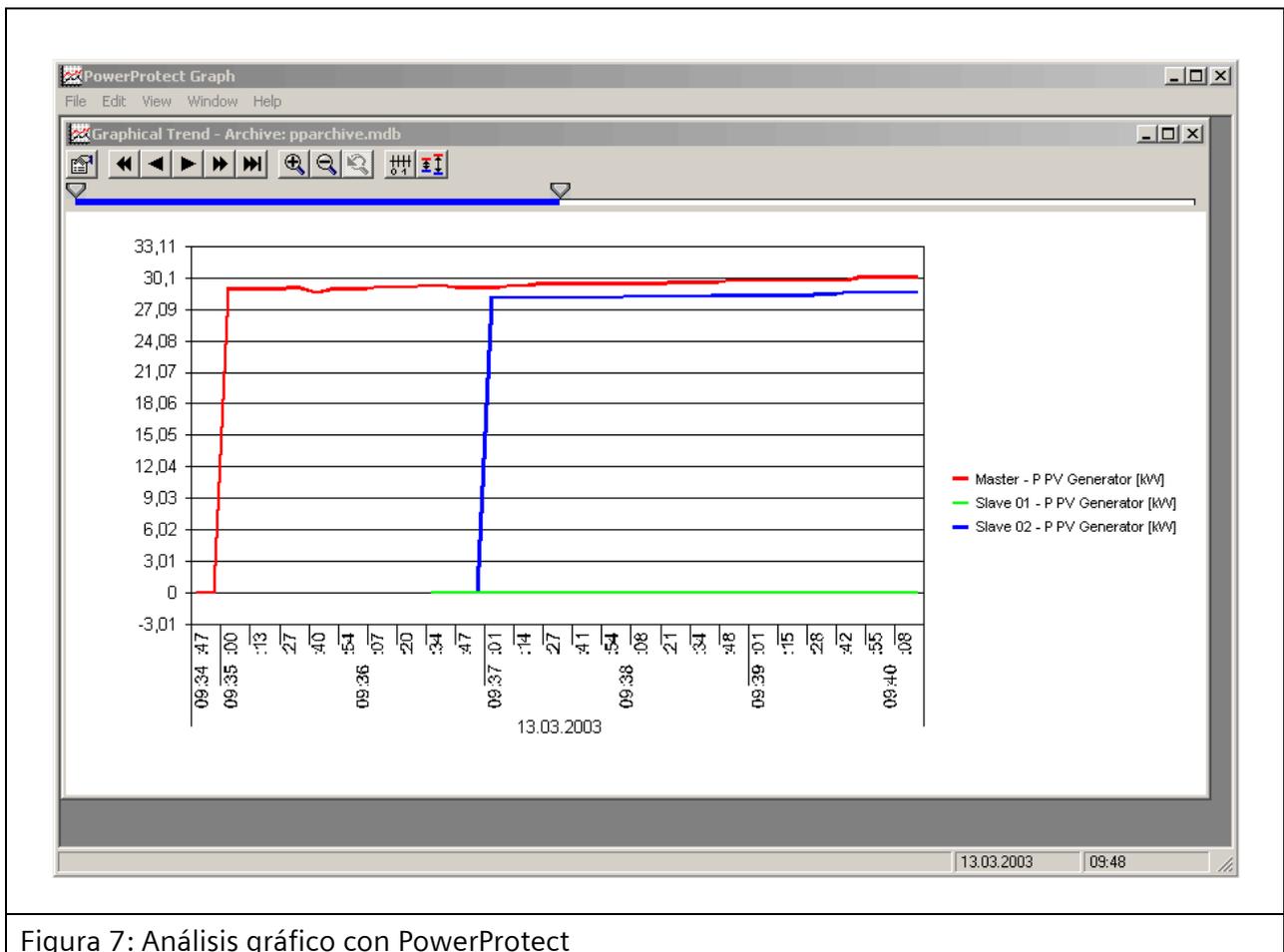


Figura 7: Análisis gráfico con PowerProtect

5 Mantenimiento

5.1 Resumen

En mantenimiento se tiene que reaccionar ante mensajes de fallo del inversor, comprobar los componentes del inversor, sustituir piezas fungibles del inversor, comprobar el campo fotovoltaico y las condiciones de funcionamiento de todo el sistema.

Los componentes del inversor sobre los que se centra el mantenimiento preventivo, puesto que deben considerarse fungibles son:

- Ventiladores de refrigeración de la etapa de potencia
- Ventiladores de refrigeración del filtro de CA
- Condensadores de la interconexión de CC
- Condensadores de filtro de CA
- Contactores de entrada de CC
- Contactor principal de CA
- Fusibles de entrada de CC
- Fusibles de red de CA
- Protección contra sobretensiones de CC
- Protección contra sobretensiones de CA

Otros componentes pueden fallar por razones inesperadas, pero no se consideran fungibles debido a vida útil limitada.

5.2 Plan

Mantenimiento preventivo: sustituir los componentes antes de que fallen.

5.2.1.1 Cada cinco años

Sustituir ventiladores.

Se puede verificar acústicamente el buen estado de un ventilador con un destornillador. Con el ventilador desconectado, presione la punta del destornillador contra el cuerpo del ventilador y ponga la oreja en el extremo del mango. Gire manualmente el rodete. Si el rodete del ventilador está desgastado oír un chirrido. Este método sólo se puede aplicar si se conoce el sonido de un rodete nuevo para poder compararlo.

Volver a apretar las conexiones

Se debe comprobar que todas las conexiones del circuito de potencia (tornillos en bornes y en terminales de cables) estén en buen estado y reapretarlas con una llave dinamo-métrica.

5.2.1.2 Cada diez años

Sustituir los condensadores de la interconexión de CC.

En la interconexión de CC se usan condensadores electrolíticos que se van secando lentamente, según su diseño. Al secarse, la capacidad se reduce y aumentan las solicitaciones. Al final se llegaría a un estado en el que las solicitaciones incrementadas destruirían los condensadores. En general la capacidad es suficientemente alta durante ocho a diez años. El tiempo exacto depende de las condiciones ambientales y de funcionamiento, por lo que no se puede determinar exactamente. Se debe medir la capacidad residual.

Sustituir varistores.

Los descargadores de sobretensiones contienen varistores sujetos a efectos de envejecimiento variables en función de la tensión que soporten. En los primeros diez años la tolerancia de las propiedades eléctricas de los varistores estará dentro de ciertos límites, pero tras un uso más prolongado pueden aparecer desviaciones más acusadas. Por todo esto hay que sustituir los varistores tras diez años de funcionamiento.

5.3 Campo fotovoltaico

El campo fotovoltaico no forma parte del inversor, pero suele ser la causa de que no se alcancen los valores esperados de generación de energía. Por lo tanto, se recomienda una breve inspección del campo fotovoltaico.

5.3.1 Inspección visual

Inspeccione el campo fotovoltaico en busca de:

- Módulos sueltos
- Módulos rotos
- Delaminación
- Cambios de color
- Cables sueltos

5.3.2 Cajas de conexiones

Inspeccione las cajas de conexiones en busca de:

- Agua dentro de las envolventes
- Pasacables no herméticos (sueltos)
- Cables sueltos (cambios de color por puntos calientes)
- Componentes quemados
- Fusibles dañados
- Daños en protecciones contra sobretensiones

5.3.3 Tensión de CC (circuito abierto)

??

Se puede medir la tensión en circuito abierto (o tensión en vacío) en cada entrada con los inversores desconectados (y contactores de CC abiertos). Para evitar que el inversor arranque deben abrirse los seccionadores de carga de CC.

5.3.4 Tensión de CC (MPP)

Para medir la tensión de MPP el inversor ha de estar funcionando y el LED de MPP en el panel de mando ha de estar encendido.

Para medir la tensión de MPP de cada entrada, se debe:

- Desconectar el inversor (o combinación de inversores)
- Abrir todos los seccionadores de carga de las entradas de CC

Para medir las entradas individuales:

- Cierre el seccionador de carga de la entrada de CC respectiva.
- Conecte el inversor (interruptor con llave en la posición de prueba).
- Conmute a AUTO en cuando el inversor empiece a funcionar.

- Espere a que se alcance el MPP.
- Mida la tensión de CC.
- Desconecte el inversor.
- Abra el seccionador de carga.

5.3.5 Aislamiento del campo fotovoltaico

Para medir las conexiones de un cable se puede usar un megaóhmetro. Las conexiones de un cable se pueden medir cuando todos los seccionadores, en el inversor y en las cajas de conexiones, estén abiertos.

Para medir partes del campo fotovoltaico (con muchos módulos conectados) el medidor de aislamiento (ISO) integrado proporcionará los mejores resultados de medida.

Anote los valores y compárelos con los tomados durante la instalación y puesta en servicio de la instalación fotovoltaica. Mire si hay valores más bajos que podrían indicar una degradación del aislamiento eléctrico del campo fotovoltaico.

5.4 Gestión de fallos

5.4.1 Tipos de fallos

Existen fallos relativos a la instalación y fallos relativos al funcionamiento. Los fallos relativos a la instalación están causados por la avería de un componente del inversor y los fallos relativos al funcionamiento están causados por influencias externas inesperadas o por condiciones lógicas inesperadas en el software de control.

Los fallos relativos a la instalación son, por ejemplo:

- F48
- F65
- F97

Los fallos relativos al funcionamiento son, por ejemplo:

- F94
- F96

No obstante, puede que un componente defectuoso cause un fallo relativo al funcionamiento. Ejemplo: Un transformador en la salida de CA o un condensador defectuoso puede provocar un fallo 96.

5.4.2 Indicación y mensajes de fallos

Los fallos se indican:

- En el panel de mando de los inversores
- En el panel de mando de PPolar
- En los bloques pertinentes del software S7
- En WinCC

Los fallos se notifican:

- Por la alarma FAX
- Vía WEB'log
- Vía WinCC

Fallos consecutivos: A veces el primer fallo (verdadero) desencadena más fallos que se superponen al fallo inicial o lo sobrescriben en la pantalla.

5.4.3 Fallos: causas/diagnosis/reacciones

Empiece acusando recibo del fallo en el panel de mando con el interruptor con llave.

Si el inversor aún no ha funcionado, compruebe:

- La polaridad de la entrada desde el campo fotovoltaico.
- La polaridad de la conexión de la interconexión de CC.
- La secuencia de fases de CA

Si el inversor ya ha funcionado, compruebe si:

- ¿Está el pulsador de parada rápida en la posición de bloqueo?
- ¿Se dispone de alimentación externa?
- ¿Se dispone de alimentación de control (24 V CC) en las conexiones pertinentes?
- ¿La tensión de red está dentro de tolerancias?
- ¿Hay fusibles fundidos o interruptores automáticos disparados? Si es el caso, busque la razón.

Si las razones (simples) anteriores no son aplicables, el motivo del fallo puede ser un problema en el controlador.

Si hay un defecto en la tarjeta de circuito impreso de la CU, se ha de cambiar por otra nueva. No se debe insertar una CU sospechosa en otro dispositivo para probarla, porque el otro dispositivo puede sufrir graves daños.

Lea todos los parámetros de la CU y compruébelos.

Lea la pantalla HW Config. del S7 y compruébela.

5.4.3.1 Desajuste en el campo fotovoltaico

Si la instalación fotovoltaica no produce la potencia requerida, el motivo puede ser un desajuste de tensiones. El desajuste implica que en la matriz haya segmentos con distinta tensión, que resulta en una tensión promediada al estar los segmentos de la matriz conectados en paralelo. También implica que los segmentos de la matriz no están funcionando a su nivel MPP.

Para identificar esta condición se deben medir la tensión en vacío y la tensión de MPP en las entradas de los inversores y compararlas entre ellas. Una desviación superior a 10 V puede considerarse como desajuste, que causa un descenso en la generación.

5.4.3.2 Defecto de aislamiento (ISO)

(Advertencia) El LED ISO Fault en el panel de mando parpadea.

(Alarma) El LED ISO Fault se enciende permanentemente.

Descripción

- Advertencia: La resistencia de aislamiento medida por el monitor ISO es inferior a 80 kOhm.
- Alarma: La resistencia de aislamiento medida por el monitor ISO es inferior a 25 kOhm.

Motivos

- Cable dañado, desgastado por rozamiento (tendido suelto, movido por el viento)
- Cable dañado, roído por animales
- Agua en la caja de bornes
- Aislamiento dañado y agua en el conducto de cables
- Defecto en la sección de potencia
- Curvado defectuoso
- Módulo fotovoltaico defectuoso (roto)
- Alta humedad general (causa altas corrientes de fuga)

Diagnos

- Verifique la sensibilidad (umbrales) del monitor ISO con una resistencia decádica

Contramedidas

- Repare el cableado
- Drene y seque las cajas de bornes o los conductos de cables
- Repare la electrónica o sustitúyala

5.4.3.3 Fallo 0

(Alarma) Disparo común inversor

Condición

- Se ha activado un contacto físico en la sección de potencia

Motivos

- Algún defecto en el inversor

Acciones

- Sustituya componentes individuales
- Sustituya la electrónica

5.4.3.4 Fallos 1 y 33

Mensaje 1 (Advertencia): El inversor señala sobretemperatura, 1^{er} nivel

Mensaje 33 (Alarma): El inversor señala sobretemperatura, 2^o nivel

Condición

- El sistema de supervisión ha detectado una temperatura demasiado alta en el disipador del inversor
- Se ha interrumpido el bucle térmico con bobinas y transformadores

Motivos

- La eficacia de la refrigeración es inferior a la diseñada

- El ventilador de la electrónica no gira
 - Motor de ventilador defectuoso
 - Condensador de arranque defectuoso
 - No hay alimentación al ventilador
 - USI defectuoso
 - Transformador de alimentación defectuoso
- Disipador térmico obstruido
- El ventilador de la electrónica gira demasiado lentamente
 - El transformador de alimentación está conectado a la toma de 460 V en vez de la de 400 V
- Disipación de calor mayor a la diseñada
 - Corriente demasiado alta
 - Ajuste incorrecto de parámetros (software CU, límite de corriente)
 - Módulo IGBT defectuoso
- Adquisición del valor medido incorrecta
 - Sensor de temperatura en el disipador defectuoso
 - Conexión del sensor de temperatura defectuosa
 - Entrada de datos de la CU defectuosa
- Una reactancia o un transformador se calientan demasiado (sólo en Fallo 33 no precedido de advertencia 1 en PPsolar en la memoria de eventos)
 - La eficacia de la refrigeración es inferior a la diseñada
 - Los ventiladores de la envolvente no giran
 - Ventilador defectuoso
 - Termostato defectuoso
 - Termostato no ajustado correctamente
 - Restricción en el flujo de aire
 - Obstrucción en la malla de entrada a la envolvente
 - Estrechamiento en la salida de aire
- Temperatura de entrada demasiado alta
 - Obstrucción de la entrada de aire de la sala de control
 - Estrechamiento de la salida de aire de la sala de control
 - Temperatura ambiente demasiado alta

Acciones

- Sustituya los componentes defectuosos
- Revise los ajustes de parámetros
- Desobstruya el paso de aire o increméntelo

5.4.3.5 Fallos 4 y 47

Fallo 4 (Alarma): sobrecarga del inversor, supervisión I²t, 1^{er} nivel

Fallo 47 (disparo): sobrecarga del inversor, supervisión I²t, 2^o nivel

Condición

- La CU detecta una corriente más alta de la permitida por la limitación I^2t

Motivos

- Corriente demasiado alta
 - Ajuste incorrecto de parámetros (software CU, límite de corriente)
- Adquisición del valor medido defectuosa
 - Ajuste incorrecto de parámetros (software CU, limitación I^2t)

Acciones

- Ajuste los parámetros

5.4.3.6 Fallo 6

(Advertencia) Sobrecarga

Condición

- La CU detecta una corriente más alta que el valor permitido seleccionado

Motivos

- Ajuste incorrecto de parámetros

Acciones

- Ajuste los parámetros

5.4.3.7 Fallo 12

(Advertencia) Instalación en modo de puesta en servicio

Condición

- La CU detecta que se ha seleccionado el modo de puesta en servicio

Motivos

- CU en modo de puesta en servicio

Acciones

- Ponga la CU en modo "reversion"

5.4.3.8 Fallo 14

(Advertencia) Se ha superado la esperanza de vida útil del ventilador

Condición

- El cuentahoras de la CU ha llegado a "0" (cuenta atrás)

Motivos

- Han pasado 35 000 h desde el inicio de la puesta en servicio
- El valor inicial del cuentahoras era demasiado bajo desde el principio

Acciones

- Sustituya el ventilador
- Ajuste el cuentahoras a 35 000 h

Tras llegar a este número de horas de funcionamiento, los ventiladores no han de presentar defectos necesariamente.

5.4.3.9 Fallo 36

(Alarma) Contactor de CA defectuoso (falta señalización) o se ha actuado el pulsador de parada rápida

Condición

- No hay señal en la entrada 11/12 de la CU (conector verde); se transferirá por Profibus al S7; la electrónica ha recibido la orden de marcha

Motivos

- El bucle de parada rápida no está alimentado
 - Se ha actuado el pulsador de parada rápida
 - Hilo roto en el bucle de parada rápida
 - Alimentación defectuosa del bucle de parada rápida
 - Se ha activado el sistema de alarma contra incendios (si hay)
- Falta la señalización desde el contactor de CA
 - Control de contactor de CA defectuoso (FA)
 - Bobina de contactor de CA defectuosa
 - Contactos auxiliares de contactor de CA defectuosos
 - Hilo roto

Acciones

- Desbloquee el pulsador de parada rápida
- Sustituya el contactor de CA
- Desbloquee los contactos del contactor de CA
- Repare el cableado

5.4.3.10 Fallo 37

(Alarma) Varios re arranques consecutivos

Condición

- El S7 ha intentado re arrancar la electrónica sin éxito varias veces

Motivos

- Fallo en la electrónica
- Fallo relativo al funcionamiento (puede desaparecer automáticamente)

Acciones

- Repare la electrónica

5.4.3.11 Fallo 39

(Alarma) Sobretensión en interconexión de CC

Condición

- La CU detecta una tensión de CC superior al valor permitido

Motivos

- La tensión de CC medida es demasiado alta
 - Tensión de CC disponible demasiado alta
 - La matriz fotovoltaica se ha conectado incorrectamente (la tensión sube demasiado a temperaturas bajas, usualmente en vacío)
 - Medición incorrecta de la tensión de CC
 - Ajuste incorrecto de parámetros (software CU)
 - FA defectuosa (adquisición de valores medidos)

Acciones

- Ajuste los parámetros
- Sustituya la FA
- Cambie la disposición o el cableado de la matriz fotovoltaica
- Conecte una resistencia de freno

5.4.3.12 Fallo 40

(Alarma) Parada rápida 2, parada rápida a través de bloque de bornes de cliente

Condición

- No hay señal en la entrada 11/12 de la CU (conector verde); se transferirá por Profibus al S7; la electrónica **no** ha recibido la orden de marcha

Motivos

- No hay tensión de alimentación para el bucle de parada rápida
 - Se ha actuado el pulsador de parada rápida
 - Hilo roto en el bucle de parada rápida
 - No hay alimentación para el bucle de parada rápida
 - Se ha activado el sistema de alarma contra incendios (si hay)
 - Ausencia de puente en terminal X50 (si no se ha conectado ningún pulsador de parada rápida)

Acciones

- Desbloquee el pulsador de parada rápida
- Repare el cableado

5.4.3.13 Fallo 43

(Alarma) Se ha activado la supervisión de Uce

Condición

- La CU ha diagnosticado una tensión incorrecta en el circuito de potencia (tensión colector-emisor en el módulo semiconductor)

Motivos

- Sección de potencia defectuosa (puede ser debido a varios componentes)
- Transformador defectuoso
- Conexión incorrecta de los condensadores de CA (conexión no concordante con el esquema eléctrico)

Acciones

- Repare la sección de potencia o sustitúyala
- Sustituya el transformador
- Conecte correctamente los condensadores de CA

5.4.3.14 Fallo 48

(Alarma) Energía inversa por interconexión de CC

Condición

- La CU detecta corriente hacia la matriz fotovoltaica (desde CA a CC) superior al valor permitido ajustado

Motivos

- Ajuste incorrecto de parámetros (software CU)
- Electrónica defectuosa

Acciones

- Ajuste los parámetros
- Repare la electrónica

5.4.3.15 Fallo 62

(Alarma) No hay señalización de orden de marcha desde el inversor

Condición

- El S7 no recibe señalización en respuesta a la orden de marcha a la electrónica

Motivos

- CU defectuosa
- Defecto en la sección de potencia
- Fallo en el Profibus

Acciones

- Establezca una conexión Profibus
- Sustituya los componentes defectuosos

5.4.3.16 Fallo 63

(Alarma) Corriente de CC demasiado alta

Condición

- La CU o el S7 detectan una corriente de CC superior al valor permitido ajustado

Motivos

- Ajuste incorrecto de parámetros (software S7)
- Ajuste incorrecto de parámetros (software CU)
- Ajuste incorrecto del amplificador aislador
- Hilo roto (detectado por el S7 y señalado con este fallo)

Acciones

- Ajuste los parámetros
- Ajuste correctamente el amplificador aislador
- Repare el cableado

5.4.3.17 Fallo 64

(Advertencia) Udc o dUdc/dt demasiado altas

Condición

- La CU detecta una tensión de CC o un cambio brusco en la tensión de CC superiores al valor máximo permitido

Motivos

- Ajuste incorrecto de parámetros
- Tensión de CC presente demasiado alta

Acciones

- Ajuste los parámetros
- Sustituya la FA
- Revise la disposición o el cableado de la matriz fotovoltaica
- Instale una resistencia de freno

5.4.3.18 Fallo 65

(Alarma) Falta la señalización desde el contactor de CA o de CC

Condición

- No hay señal en las entradas correspondientes del S7

Motivos

- Contactor de CA defectuoso
- Contactor de CC defectuoso
- Fallo en fuente de alimentación
- Ajuste incorrecto en el S7
- Hilo roto

Acciones

- Ajuste los parámetros
- Sustituya el contactor
- Repare la alimentación
- Repare el cableado

5.4.3.19 Fallo 91

(Alarma) Fusión de fusible

Condición

- No hay alimentación al bucle de señalización

Motivos

- Un contacto en el bucle de señalización está abierto
 - Se ha fundido un fusible
 - No hay fusible o no está bien insertado
 - Hay otros contactos (armario de CA, MT) están abiertos
- No hay alimentación para la señal
- Hilo roto

Acciones

- Sustituya el fusible (sustituya siempre el positivo y el negativo a la vez)
- Repare el cableado
- Repare la alimentación

5.4.3.20 Fallo 92

(Alarma) Se ha disparado la protección contra sobretensiones

Condición

- No hay alimentación para el bucle de señalización de la supervisión del descargador de sobretensiones

Motivos

- El contacto de señalización de un descargador de sobretensiones está abierto
 - Un descargador de sobretensiones se ha disparado
 - Módulo enchufable ausente o no insertado correctamente
 - Falta la alimentación auxiliar (caso de que haya) de CA al descargador de sobretensiones en el cuadro de distribución de CA (válvula DEHN)

- Alimentación de señal defectuosa
- Hilo roto

Acciones

- Sustituya los descargadores de sobretensiones (sustituya siempre el positivo y el negativo o las tres fases a la vez)
- Repare el cableado
- Repare la alimentación

5.4.3.21 Fallo 93

(Alarma) Parada rápida actuada

Condición

- No hay tensión para el contacto de parada rápida en el S7

Motivos

- Se ha actuado el pulsador de parada rápida
- Hilo roto en el bucle de parada rápida
- Alimentación defectuosa del bucle de parada rápida
- Se ha activado el sistema de alarma contra incendios (si hay)

Acciones

- Desbloquee el pulsador de parada rápida
- Repare el cableado
- Repare la alimentación

5.4.3.22 Fallo 94

(Alarma) Fallo de Profibus

Condición

- El S7 ha detectado fallos graves en el Profibus

Motivos

- Bucles de tierra establecidos por la pantalla del cable Profibus
- La pantalla del cable Profibus no está conectada correctamente
- Resistencias terminadoras ajustadas incorrectamente
- No hay alimentación al principio o al final del Profibus
- Inyección externa de interferencias electromagnéticas
- Estación Profibus defectuosa

Acciones posibles

- Establezca conexiones equipotenciales entre los dispositivos
- Conecte correctamente la pantalla
- Modifique el cableado de Profibus

- Sustituya las placas de circuito impreso defectuosas

5.4.3.23 Fallo 95

(Alarma) Frecuencia de red fuera de tolerancia

Condición

- La CU detecta que la frecuencia de red medida está fuera de la tolerancia preestablecida

Motivos

- Secuencia de fases incorrecta
- Apagón

Acciones

- Conecte correctamente los cables (conmute fases; secuencia directa de fases)
- Encienda velas o una linterna

5.4.3.24 Fallo 96

(Alarma) Tensión de red fuera de tolerancia

Condición

- La CU detecta que la tensión de red está fuera de la tolerancia preestablecida

Motivos

- Tensión de red fuera de tolerancia
 - No hay alimentación
 - Alimentación inestable
 - Se ha disparado el interruptor automático de MT (si hay)
 - Oscilaciones del controlador
 - Sobrecarga en la acometida (elevación de tensión debida a gran carga adicional)
 - Controlador (software de CU) desajustado
- Componentes defectuosos
 - Transformador
 - Condensadores de CA
 - Reactancia
 - Fusibles de CA
 - Electrónica

Acciones

- Ajuste los parámetros
- Sustituya los componentes defectuosos
- Cierre el interruptor automático de MT

5.4.3.25 Fallo 97

(Alarma) Sin respuesta del contactor de interconexión de CC

Condición

- Falta la señalización al S7

Motivos

- Contactor de interfaz no detectado
 - Contactor de interfaz defectuoso
 - El contactor de interfaz no se ha actuado
 - Contactor de interfaz atascado
 - Alimentación insuficiente para las bobinas del contactor
- Alimentación de señal defectuosa
- Hilo roto

Acciones

- Repare el contactor de interfaz
- Sustituya el contactor de interfaz
- Repare la alimentación
- Repare el cableado
- Use una alimentación de mayor potencia

5.4.3.26 Fallo 98

(Alarma) Error de simetría

Condición

- La rutina de supervisión de simetría del S7 ha detectado una desviación.

Motivos

- Alarma en la matriz fotovoltaica
 - Se ha disparado un interruptor automático o se ha fundido un cartucho fusible en la caja de bornes
 - Disparo de fusible en la entrada de CC
 - Módulo fotovoltaico defectuoso
 - Cableado defectuoso en la matriz fotovoltaica
- Alarma en la adquisición de valor medido
 - Amplificador aislador defectuoso
 - Hilo roto

Acciones

- Sustituya los fusibles (el positivo y el negativo a la vez)
- Cierre el interruptor automático
- Sustituya el módulo fotovoltaico

- Repare el cableado fotovoltaico

5.4.3.27 Alarma sin fallo

Hay alarmas que no tienen un mensaje particular. Se pueden identificar gracias a condiciones especiales de alarma.

El inversor no arranca, PPsolar señala "Manual Bypass ON"

Motivo: FA defectuosa

El inversor no arranca; PPsolar indica que no hay tensión de CC, pero hay tensión de CC (medida manualmente)

Motivo: FA defectuosa

El inversor no arranca, PPsolar indica que no hay tensión de CC

Motivo: No se dispone de tensión de CC (cajas de conexiones desconectadas, es de noche)

Inversor totalmente desconectado

Motivo: No se dispone de tensión de CA (alimentación de entrada, alimentación externa)