

Conversión

SolvisBen con Solvis Lea

Para conectar la bomba de calor SolvisLea

Conversión de SolvisBen

- De Gas a Gas-Híbrido
- De Gasóleo a Gasóleo-Híbrido
- Solo con SolvisLea



1 Información sobre estas instrucciones

Estas instrucciones están dirigidas al especialista de una empresa instaladora. Aquí se encuentran todos los datos necesarios para el montaje, la puesta en servicio y el mantenimiento de la instalación.

Guarde las instrucciones con la instalación para un uso posterior.

Para que la instalación sea segura y correcta, se recomienda la asistencia a uno de los cursos de formación de Solvis.

Tenemos gran interés en mejorar nuestra documentación técnica, por lo que le quedaríamos agradecidos por cualquier sugerencia que nos pudiera hacer al respecto.

Copyright

Todo el contenido de este documento está protegido por la ley de derechos de autor. Se prohíbe y se castigará cualquier uso fuera de los límites de la ley de derechos de autor sin autorización. Esto se aplica especialmente a las reproducciones, traducciones, el microfilmado, así como el almacenamiento y procesamiento en medios electrónicos.
© SOLVIS GmbH, Braunschweig.

Los siguientes números de teléfono están reservados para los especialistas del ramo.

Los usuarios de las instalaciones pueden dirigirse a su instalador.

Solvis Assistant Spain, S.L.
Jose Ángel Martínez Maestro,
Polígono Campsa,
Nave 11-B ,
16004 Cuenca,
Tel: 0034 969 03 22 88,
Mail: administracion@solvis-spain.es
Web: www.solvis-spain.es

Símbolos utilizados



PELIGRO

Peligro inminente con graves consecuencias para la salud hasta fatales.



ADVERTENCIA

Peligro con hasta graves consecuencias para la salud.



PRECAUCIÓN

Posible peligro por lesiones moderadas o leves.



ATENCIÓN

Peligro de deterioro del equipo o de la instalación.



Información útil, notas y pasos para facilitar el trabajo sobre el tema.



Referencia a otro documento.



Consejos para ahorrar energía. Así, se reducen costes y se ayuda a conservar el medio ambiente.

Índice

1	Información sobre estas instrucciones	2
2	Instrucciones de seguridad	5
3	Variantes del sistema	6
4	Volumen de suministro	7
5	Montaje	8
5.1	Instalación de SolvisLea.....	8
5.2	Vaciado de SolvisBen.....	8
5.3	Montaje de la estación de carga intermedia.....	8
5.3.1	Montaje de válvula conmutadora.....	8
5.3.2	Montaje sobre pared.....	8
5.4	Preparación avance calefacc.	9
5.4.1	Solvis Ben sin HKS interno.....	9
5.4.2	SolvisBen con HKS interno	9
5.5	En su caso, preparación para la conexión del avance BC.....	11
5.6	Conexión de la bomba de calor.....	12
5.6.1	Conexión del retorno de bomba de calor	13
5.6.2	Conexión del avance de bomba de calor	13
5.7	Conexión eléctrica	14
5.7.1	Indicaciones generales.....	14
5.7.2	Preparación conexión de Modbus.....	14
5.7.3	Conexión de la bomba PLAS-WP-WM	15
5.7.4	Conexión del grupo de la válvula conmutadora	15
5.7.5	Conexión de sensores.....	15
5.7.6	Conexión de SmartGrid (opcional).....	15
5.7.7	Suministro de tensión SolvisLea.....	16
5.7.8	Finalizar los trabajos de conexión	16
6	Puesta en servicio.....	17
6.1	Llenado de la instalación.....	17
6.2	Vaciado circ. carga y SolvisLea	17
6.3	Configuración SolvisControl.....	17
6.4	Bomba de la estación de carga intermedia	17
6.4.1	Posibilidades de ajuste.....	17
6.4.2	Purga de aire	17
6.5	Trabajos finales.....	17
7	Solución de problemas.....	18
7.1	Bombas.....	18
7.1.1	Fallo, causa y solución.....	18
7.1.2	Mensajes de avería de Wilo PARA	18
7.2	Bomba de calor SolvisLea	18
8	Datos técnicos	19
8.1	Bomba de calor SolvisLea	19
8.2	Estación de carga intermedia WP para montaje mural	19

9 Anexo.....	20
9.1 Esquema de la instalación de SolvisBen WP con SolvisLea.....	20
9.1.1 Un circuito de calefacción y solar	20
9.1.2 Tres circuitos de calefacción	22
9.2 Platina de red	24
9.2.1 Tabla de asignaciones (estado de la instalación)	24
9.2.2 Esquema de conexiones de SolvisBen WP.....	25
9.2.3 Plano de conexión SolvisBen gas/gasóleo híbrido	26
9.3 Platina de ampliación.....	27
9.3.1 Vista	27
9.3.2 Tabla de asignaciones	27
9.4 Placa de conexiones de SmartGrid	28
9.4.1 Tabla de asignaciones	28
9.4.2 Esquema de conexiones.....	28
9.5 Explicación de los símbolos.....	29
9.5.1 Elementos hidráulicos	29
9.5.2 Símbolos de conmutación eléctrica.....	30

2 Instrucciones de seguridad



Observe las instrucciones de seguridad

Están pensadas principalmente para su propia seguridad.

- Antes de empezar con los trabajos, familiarícese con las instrucciones de seguridad.
- Observe y cumpla las disposiciones legales en materia de seguridad y las prescripciones vigentes para la prevención de accidentes.
- Tienen también validez las instrucciones de seguridad de la documentación de la instalación.



Realización de los trabajos sólo por especialistas

- La instalación sólo debe ser montada por empresas especializadas e instruidas.
- Los trabajos en instalaciones eléctricas sólo deben realizarlos electricistas especializados.



ATENCIÓN

Observar las instrucciones

Solvis no se responsabilizará por los daños que surjan de la no observación de estas instrucciones.

- Antes de empezar con el manejo o la instalación, lea atentamente las instrucciones.
- El Servicio técnico de Solvis está a su disposición para cualquier consulta.



ATENCIÓN

No efectuar modificaciones arbitrarias

En caso contrario se puede garantizar sobre el correcto funcionamiento.

- No deben efectuarse modificaciones en los componentes del equipo.
- Utilice sólo piezas de repuesto originales.

3 Variantes del sistema

El juego de conversión es apto para equipar posteriormente un SolvisBen Gas, SolvisBen Öl o SolvisBen Solo. El juego de conversión varía en función de si la estación de circuito de calefacción está integrada en el acumulador o es externa.

Para la conexión se requiere una bomba de calor SolvisLea Eco (8 kW) o SolvisLea (11 o 14 kW).

La estación de carga intermedia con bomba con control de velocidad sirve para ajustar la potencia, mientras que el separador de lodo sirve para proteger la bomba de calor y mediante el grupo de válvulas conmutadoras se lleva a cabo la alimentación específica de la corriente de carga con independencia del estado operativo al acumulador de estratificación del SolvisBen.

El juego de conversión no es adecuado para combinar el SolvisBen Solo con un SolvisLeaEco.

4 Volumen de suministro

Sin imagen:

- Separador de lodo (SAS)
- SmartGrid Box
- Material de conexión hidráulica
- Sensores y accesorios electrónicos (entre otros, cable de Modbus y de conexión, regletas de conectores hembra)

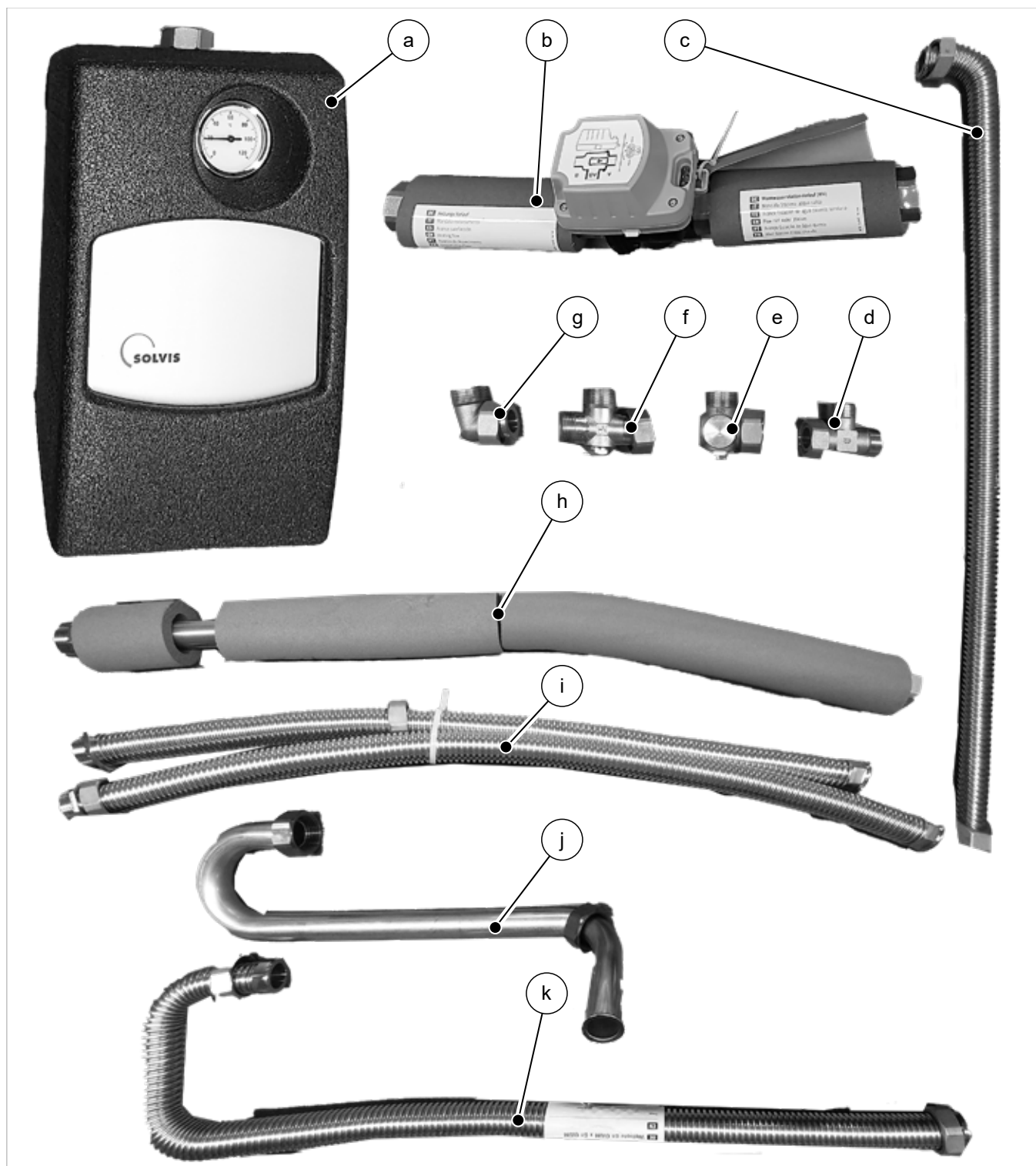


Fig. 1: Juegos de conversión SolvisBen y SolvisBen HKS a SolvisLea

a	Estación carga intermedi. PLAS-WP-HB-WM	Solo en juego de conversión SolvisBen con HKS:		j	Tubo de conexión inf. HZ-VL SL/WP
b	Grupo de válvulas conmutadoras de 3 vías	f	Pieza en T 30528	k	Tubo ondulado G1 ÜWM x G1 ÜWM
c	Tubo ondulado de conducto de compensación solar	g	Escuadra G1 ÜW x G1 AG		
d	Pieza en T G 3/4	h	Tubo ondulado WP-VL-SBHB		
e	Ángulo del sensor G1	i	Juego de tubos ondutados G1		

5 Montaje

5.1 Instalación de SolvisLea

Instalación de SolvisLea

1. Instale SolvisLea según las instrucciones de montaje (MAL-LEA) y guíe los conductos de conexión a SolvisBen.

5.2 Vaciado de SolvisBen



ATENCIÓN

Dejar enfriar el acumulador

De otro modo, no se garantiza la estanqueidad de la conexión.

- Antes de empezar con los trabajos, deje que el acumulador se enfríe a la temperatura ambiente.

Puesta fuera de servicio la instalación

1. Dado el caso, cierre el suministro de combustible.
2. Ponga la instalación fuera de servicio y desconéctela de la corriente.
3. Abra la cubierta y saque el conector del quemador.
4. Deje que se enfríe la instalación (el quemador).

Vaciar el acumulador

Recoja el agua de la calefacción en recipientes adecuados para utilizarla de nuevo.

1. Desmonte el revestimiento delantero.
2. Vaciar el acumulador.

Cantidades de vaciado (brida libre)

Tamaño del acumulador	Volumen de vaciado mínimo [l]
SolvisBen	200

5.3 Montaje de la estación de carga intermedia

5.3.1 Montaje de válvula conmutadora

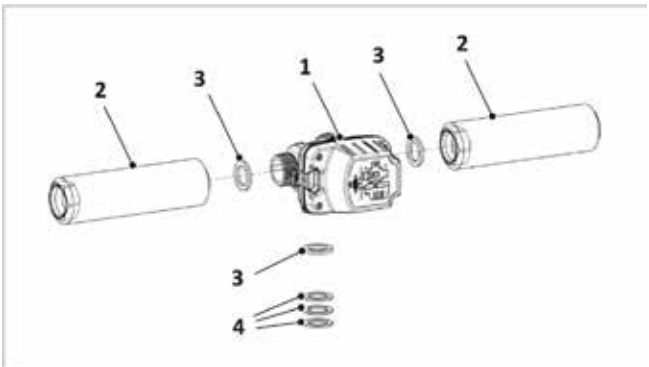


Fig. 2: Grupo de válvulas conmutadoras con juntas (premontado)

- 1 Grupo de válvulas conmutadoras
- 2 Pieza de unión
- 3 Junta de goma
- 4 Junta plana

Conexión grupo de válvulas conmutadoras con la estación

Para consultar los nombres de las piezas con una letra, véase también → la figura. 1, pág. 7.

1. Colocar la junta de goma en la tuerca de unión y atornillarla con la salida libre de la válvula conmutadora. Orientar la válvula conmutadora de manera que se pueda leer desde delante. La junta de goma se debe apretar excesivamente, par de apriete 15 Nm.

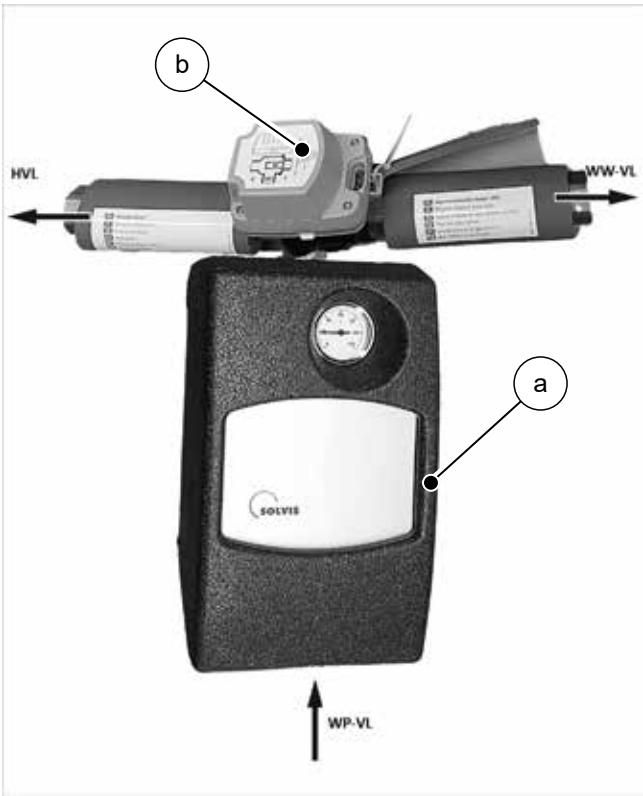


Fig. 3: Estación de carga intermedia con válvula conmutadora

- a Estación de carga intermedia PLAS-WP-HB-WM
b Grupo de válvulas conmutadoras de 3 vías
WW-VL Avance de agua caliente sanitaria
WP-VL Avance de la bomba de calor
HVL Avance de calefacción

5.3.2 Montaje sobre pared

Montaje de la estación de carga intermedia WP para montaje mural

1. Monte la estación de carga intermedia PLAS-WP-HB-WM premontada con la válvula conmutadora de 3 vías con el material de fijación adecuado en el muro o, alternativamente, directamente en la tubería junto a SolvisBen. La dirección de flujo puede ser de abajo hacia arriba u horizontal. El montaje se debe realizar en el conducto de avance.
2. Si la estación de carga intermedia se ha instalado verticalmente, flexione con precaución hacia abajo el tubo ondulado izquierdo para el avance de agua caliente sanitaria. Flexione hacia abajo el tubo ondulado derecho para el avance de calefacción.

5.4 Preparación avance calefacc.

5.4.1 Solvis Ben sin HKS interno

Preparación de la conexión

Para consultar los nombres de las piezas con una letra, véase también → la figura. 1, pág. 7.

1. En el avance de calefacción (1), el cliente debe insertar una pieza en T cerca del acumulador.
2. Sustituya la escuadra en la conexión de retroceso de calefacción en SolvisBen por una escuadra del sensor G1 (e).

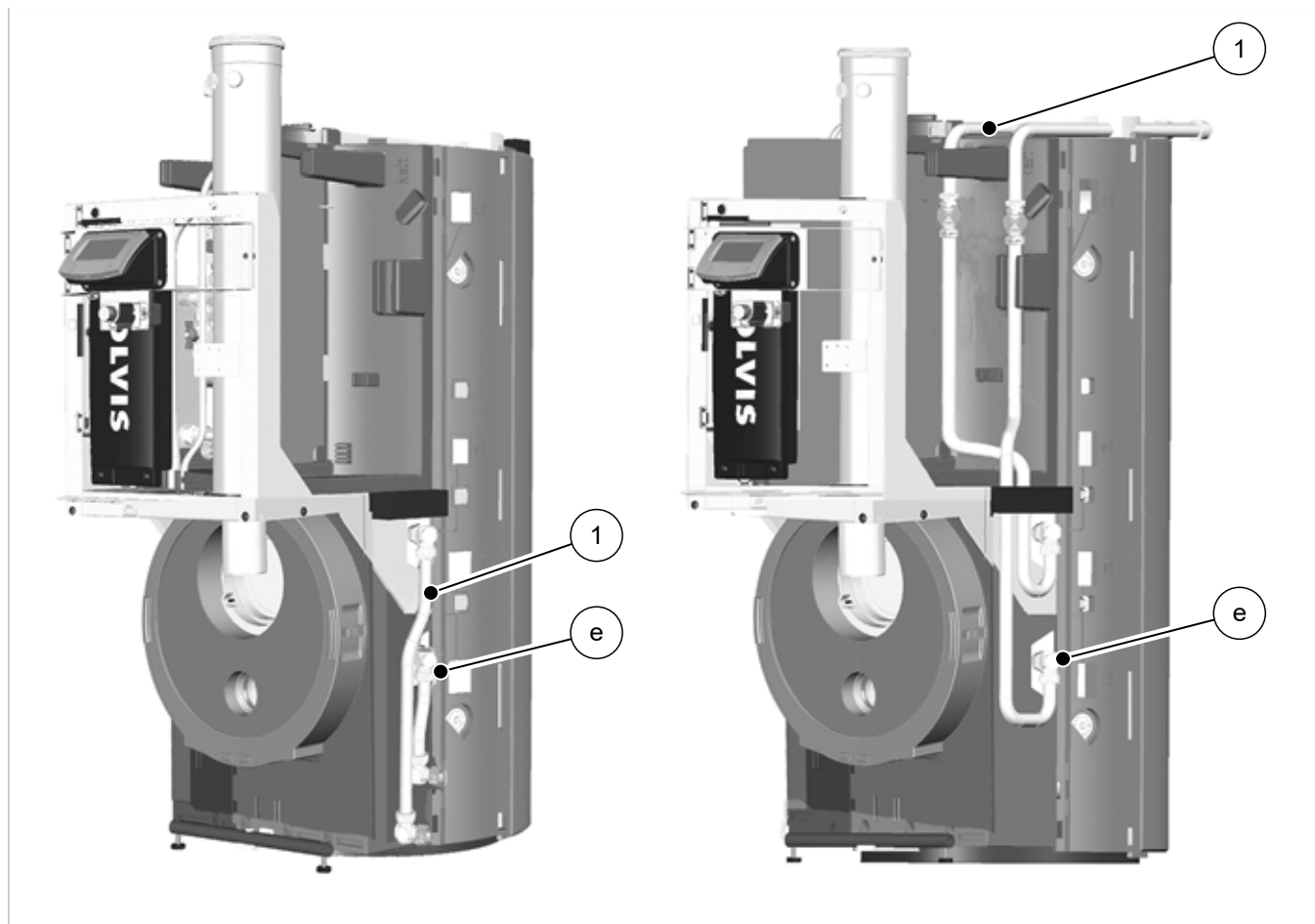


Fig. 4: Conexiones HKS guiado hacia abajo (lado izquierdo) y hacia atrás (lado derecho)

1 Avance de calefacción
e Ángulo del sensor G1

Para consultar los nombres de las piezas con una letra, véase también → la figura. 1, pág. 7.

5.4.2 SolvisBen con HKS interno

Realización de la conversión

Para consultar los nombres de las piezas con una letra, véase también → la figura. 1, pág. 7.

1. Retire las tres piezas de tubo (2) debajo de los grifos de cierre en el avance y retroceso de calefacción.

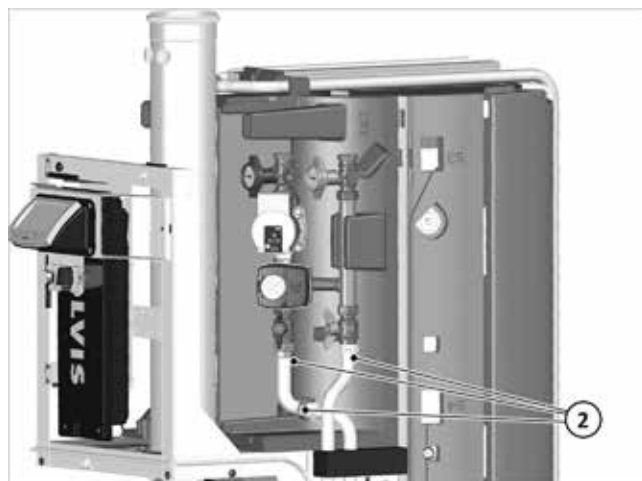


Fig. 5: Retirada de las piezas de tubo (2)

5 Montaje

2. Sustituir la escuadra de la conexión del acumulador de retroceso por escuadra del sensor G1 (e).
3. Monte la pieza en T 30528 (f) directamente en el grifo esférico del avance de calefacción. No apriete todavía.
4. Conecte el tubo de conexión inf. HZ-VL SL/WP (j) en el lado de salida de la pieza en T 30528 (f) y únelo con la conexión del avance de calefacción en Ben.
5. Apriete la pieza en T 30528 (f) del grifo esférico.
6. Atornille la escuadra G1 ÜW x G1 AG (g) con la pieza en T 30528 (f) y el tubo ondulado WP-VL-SBHB (h) (avance BC).
7. Fije el tubo ondulado WP-VL-SBHB con abrazaderas (1) al tubo de salida de humos*. (* = para Ben a partir del año de construcción "Septiembre 2020", alternatively únelo con abrazadera de tubo alrededor del tubo de salida de humos).
8. Conecte el tubo ondulado G1 ÜWM x G1 ÜWM (k) con la escuadra del sensor G1 (e) y la conexión de retroceso de HKS. Flexiones el tubo de tal manera que no pueda colisionar con el revestimiento lateral.

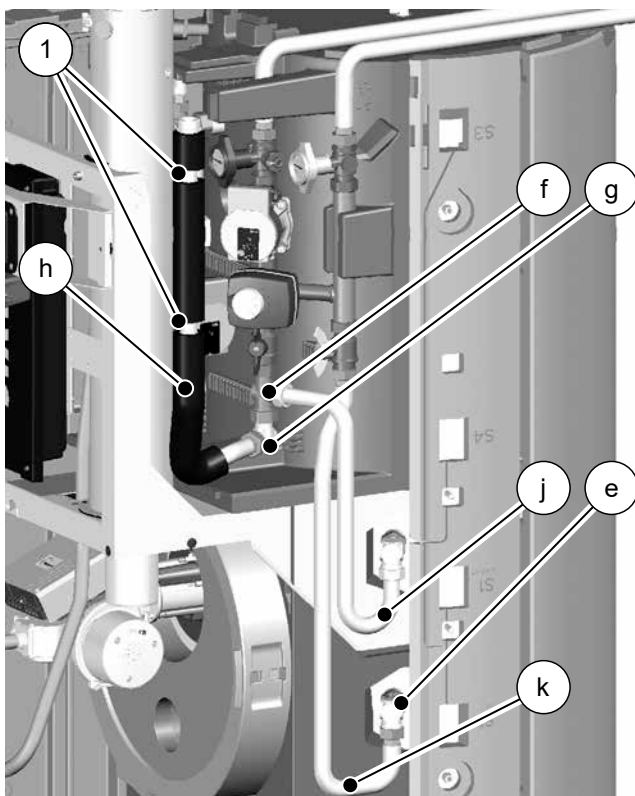


Fig. 6: Conexión de HKS convertida

- 1 Abrazadera (30747) + pasador prisionero (31388)
- e Escuadra del sensor G1
- f Pieza en T 30528 (avance de calefacción))
- g Escuadra G1 ÜW x G1 AG
- h Tubo ondulado WP-VL-SBHB
- j Tubo de conexión inf. HZ-VL SL/WP
- k Tubo ondulado G1 ÜWM x G1 ÜWM

5.5 En su caso, preparación para la conexión del avance BC

Sólo SolvisBen con instalación solar instalada

La carga del acumulador de agua caliente se efectúa en el SolvisBen a través del cargador de estratificación solar. Si ya se ha conectado una instalación solar térmica, se debe utilizar la pieza en T G3/4 para crear una derivación en el avance solar entre el SÜS y el acumulador, véase → Fig. 7.



Este esquema sirve sólo de orientación aproximada y no pretende ser completo. En ningún caso sustituye a la planificación concreta.

- El correcto montaje exige la observación de las normas, directivas y reglamentos técnicos aplicables.

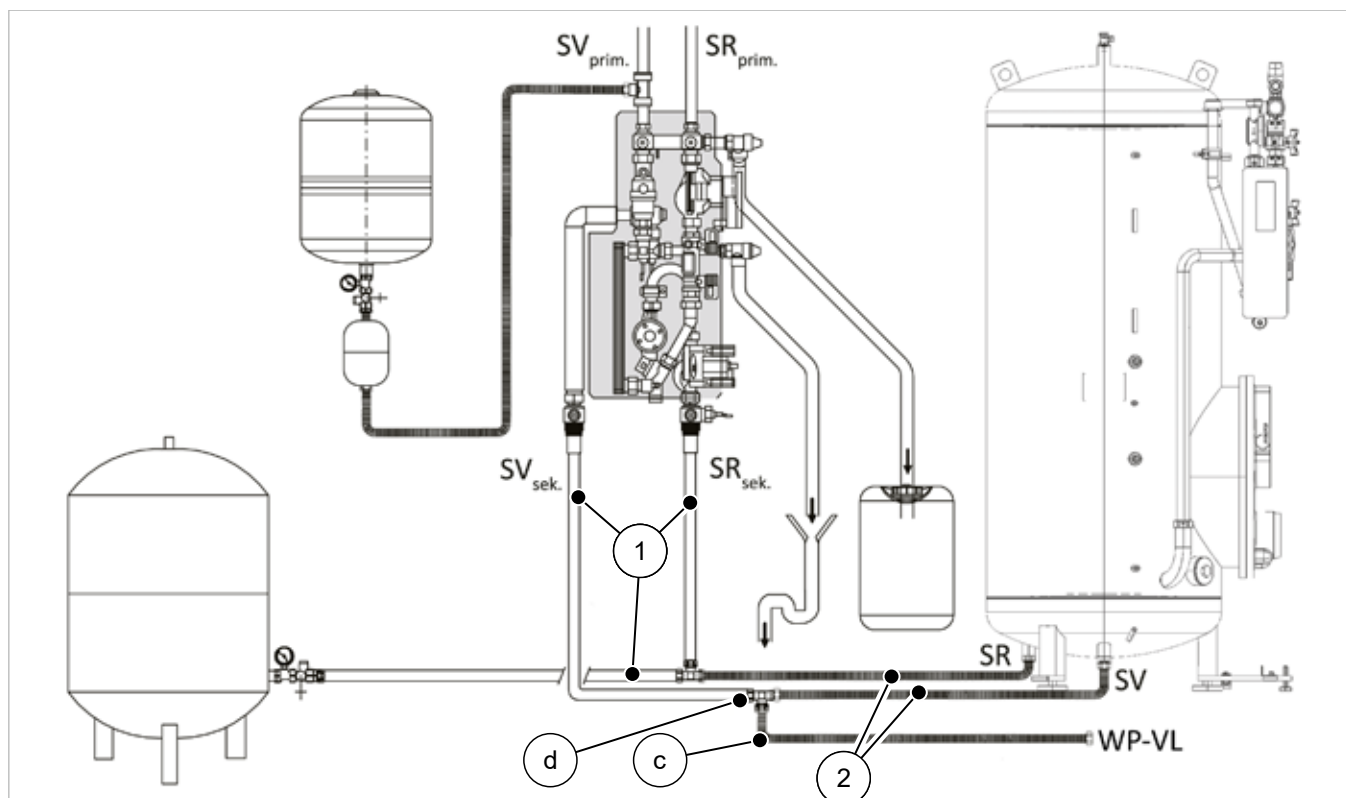


Fig. 7: Posición de la válvula conmutadora de 3 vías (conexiones a la derecha)

- 1 Tuberías por cuenta del cliente
- 2 Tubo ondulado Solar conducto compensación solar (se suministra con SUES-5,5)
- c Tubo ond. línea comp. solar
- d Pieza en T G ¾
- SV Avance solar
- SR Retroceso solar
- SV_{prim.} Avance solar (en el lado del colector)
- SR_{prim.} Retroceso solar (en el lado del colector)
- SV_{sec.} Avance solar (lado del acumulador)
- SR_{sec.} Retroceso solar (lado del acumulador)
- WP-VL Avance de la bomba de calor

Para consultar los nombres de las piezas con una letra, véase también → la figura. 1, pág. 7.

5.6 Conexión de la bomba de calor

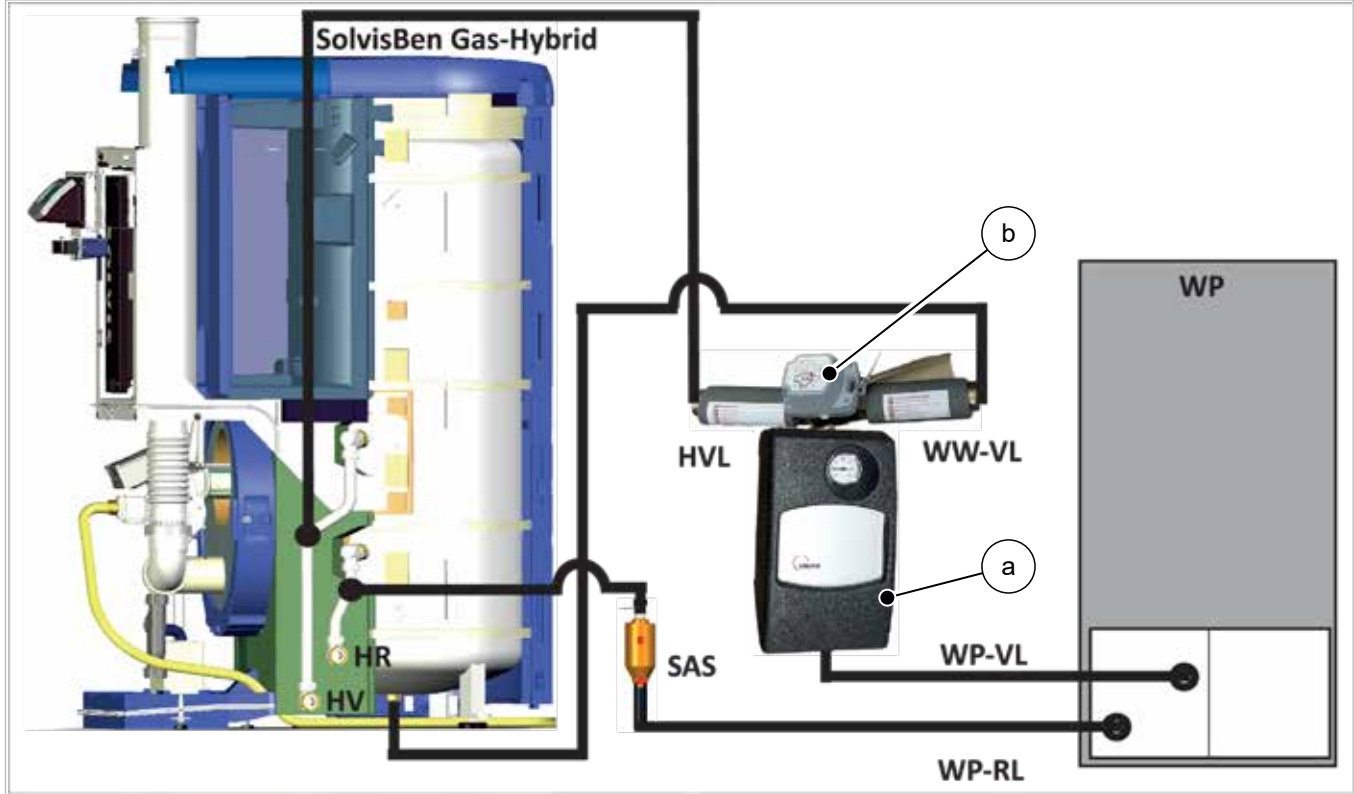


Fig. 8: Sinopsis de la conexión de SolvisLea a SolvisBen GAS-Híbrido, sin estación de circuito de calefacción (HKS) integrada

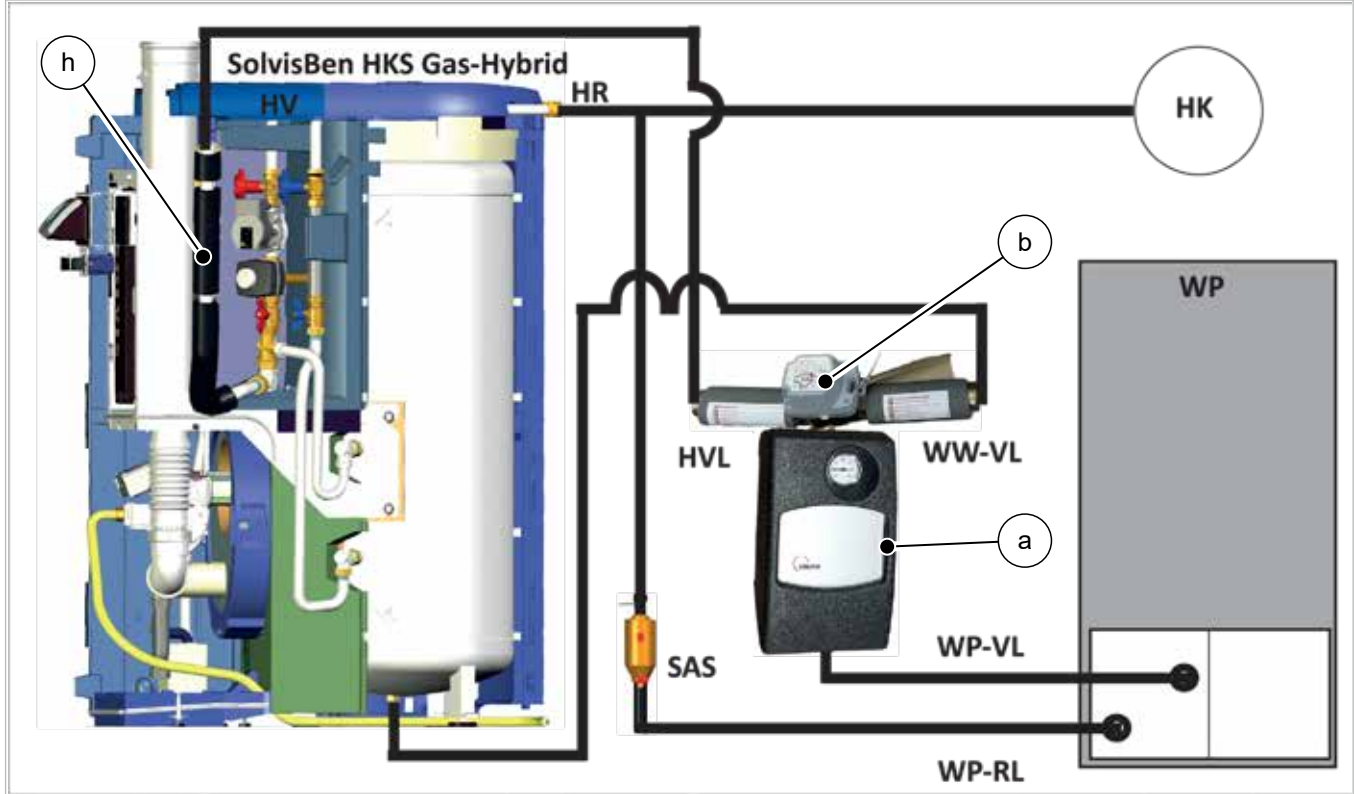


Fig. 9: Sinopsis de la conexión de SolvisLea a SolvisBen HKS Gas-Híbrido

a	Estación de carga intermedia PLAS-WP-HB-WM	HV	Avance de calefacción	WP-RL	Retroceso de bomba de calor
b	Grupo válvulas conmutadoras 3 vías	HVL	Avance agua de calefacción	WP-VL	Avance de la bomba de calor
h	Tubo ondulado WP-VL-SBHB	SAS	Separador de lodo	WW-VL	Avance de agua caliente sanitaria*
HR	Retroceso de calefacción	WP	Bomba de calor		

* Se trata del agua de calefacción para la producción de agua caliente sanitaria.
Para consultar los nombres de las piezas con una letra, véase también → la figura. 1, pág. 7.

i Este esquema sirve sólo de orientación aproximada y no pretende ser completo. En ningún caso sustituye a la planificación concreta.

- El correcto montaje exige la observación de las normas, directivas y reglamentos técnicos aplicables.

5.6.1 Conexión del retorno de bomba de calor

Montaje del separador de lodo

1. Monte el separador de lodo suministrado (**SAS**) en la tubería de retroceso entre la bomba de calor (**WP**) y SolvisBen (véase también ALS-BEN).

Conexión del retorno de bomba de calor

1. Una la tubería de retorno de la bomba de calor con la tubería de retorno común de los circuitos de calefacción (véase ALS-BEN).

5.6.2 Conexión del avance de bomba de calor



ATENCIÓN

Peligro por sobrepresión

Riesgo de daños en la instalación de calefacción

- Se debe asegurar la bomba de calor mediante una válvula de seguridad de calefacción con una presión de respuesta de máx. 3 bar.

Conexión del avance de bomba de calor a PLAS

1. Guíe el conducto de avance que sale de la bomba de calor hasta la estación de carga intermedia (PLAS) y conéctelo.
2. Guíe el cable de red y los cables de mando de la bomba de la estación de carga intermedia y de la válvula conmutadora a través de un paso tubular (con inserto de reducción triple) a la parte delantera.
3. Siga guiando los cables introduciéndolos en la carcasa de la platina de red.

Conexión de la válvula conmutadora a SolvisBen

Para consultar los nombres de las piezas con una letra, véase también ➔ la figura. 1, pág. 7, fig. 8, pág. 12 y fig. 9, pág. 12.

1. Conecte la conexión de avance de ACS a la válvula conmutadora de 3 vías (**b**) con el cargador de estratificación solar (**4**) del Ben del cliente.

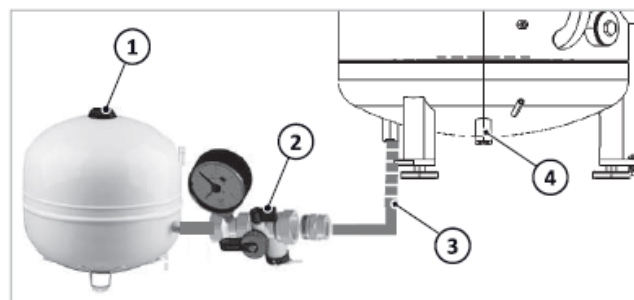


Fig. 10: Conexión del avance ACS al acumulador (sin instalación solar)

- 1 Depósito de expansión de membrana (MAG)
- 2 Grupo de conexión del MAG
- 3 Tubo ondulado
- 4 Avance solar (cargador de estratificación solar)

2. Para instalaciones solares conectadas al acumulador de estratificación solar, véase ➔ el capítulo. "En su caso, preparación para la conexión del avance BC", pág. 11.
3. **Solo SolvisBen HKS:** Conecte la conexión HVL a la válvula conmutadora de 3 vías (**b**) con el tubo de conexión (**h**) del cliente. Para ello recorte la tapa del EPP (**1**) en las impresiones.

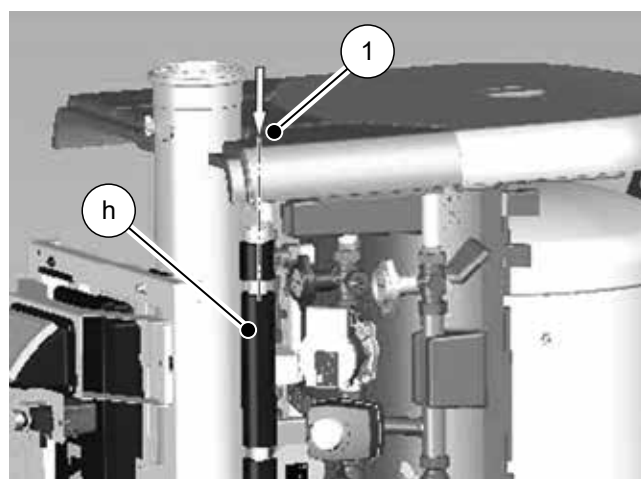


Fig. 11: Recorte de la tapa de EPP

4. En SolvisBen sin HKS interno, véase ➔ el cap. "Solvis Ben sin HKS interno", pág. 9.
5. Enchufe el cable suministrado para la válvula conmutadora a la válvula conmutadora y extiéndalo hasta la carcasa de la platina de red.

5.7 Conexión eléctrica

5.7.1 Indicaciones generales



PELIGRO

Peligro de electrocución

Riesgo de daños personales e de parada cardíaca.

- Desconecte la tensión de la instalación antes de los trabajos y asegúrela contra una conexión accidental.



ATENCIÓN

Directivas específicas de cada país

Las disposiciones y normativas específicas pueden variar, y también ser diferentes a nivel regional.

- Deben cumplirse y respetarse para un funcionamiento seguro y sin averías.
- Las disposiciones y directivas específicas que no sean válidas en un país en concreto deberán suplirse por disposiciones y directivas propias y específicas del país en cuestión.



ADVERTENCIA

Si la conexión a la red no se realiza correctamente
Peligro por tensiones de contacto mortales.

- Todos los trabajos de conexión a la red deben ser realizados sólo por especialistas autorizados.
- Observe la normativa vigente, especialmente DIN VDE 0100 / IEC 60364 (Instalaciones eléctricas para baja tensión), la normativa para la prevención de accidentes (UVV) y las disposiciones de la empresa de abastecimiento de energía competente.
- Antes de conectar se deben comparar el tipo de corriente y el voltaje local con los referidos en la placa de características del aparato.
- La sección transversal mínima de todos los cables de conexión se debe dimensionar en función del consumo de potencia del aparato.
- Utilice el aparato sólo cumpliendo las medidas de protección obligatorias y bajo observación de las instrucciones de este manual.
- La instalación se debe someter a la conexión equipotencial local bajo observación de las secciones transversales mínimas.
- Al realizar una conexión de varias fases a la red, tenga en cuenta la correcta posición de fase de la red.



ATENCIÓN

Evite las influencias electromagnéticas

Problema de la instalación de calefacción posible.

- Evite las descargas electrostáticas.
- Evite los campos eléctricos fuertes, p. ej., un teléfono móvil cerca de la instalación de calefacción (puede incluso provocar la destrucción de componentes electrónicos delicados).



ATENCIÓN

Criterios para el cableado

Problema o fallo de la instalación de calefacción posible.

- Comprobar la conexión perfecta de todas las uniones de cable y de enchufe.
- Colocar los cables de bus y de sensores separados de los cables con tensión superior a 50 V para evitar una influencia electromagnética sobre el regulador.
- No instalar dispositivos reguladores junto a armarios eléctricos o dispositivos eléctricos.
- Los cables eléctricos no deben entrar en contacto con componentes calientes.
- Si fuera posible, tender todos los cables por la canaleta de cables y, si fuera precisos, asegurarlos con prensaestopas.



ATENCIÓN

Criterios para la longitud del cableado

Problema o fallo de la instalación de calefacción posible.

- La resistencia total de los cables de sensor no debe sobrepasar los 2,5 ohmios. Para los cables con una sección transversal de 0,25 mm², esto corresponde a una longitud máxima de 5 m.
- Para secciones transversales de 0,5 o 0,75 mm², la longitud máxima del cable es de 15 o 50 m respectivamente.
- Los cables de los sensores de temperatura no deben ser innecesariamente largos. Si los cables son demasiado largos se puede realizar una corrección del sensor para reducir al mínimo los fallos sistemáticos por desviación.
- El cable del sensor de caudal volumétrico no debe ser más largo de 10 m.



ATENCIÓN

Observe las condiciones climáticas del entorno

Problema o fallo de la instalación posible.

- Evite las temperaturas ambiente que queden fuera del rango admisible de 5 °C a +50 °C.
- Evite la condensación y por sobrepasar una humedad relativa del aire del 75% de promedio anual (brevemente, 95%).

5.7.2 Preparación conexión de Modbus

La comunicación entre el regulador de sistema Solvis-Control 3 y el control interno de la bomba de calor de SolvisLea se realiza mediante una conexión Modbus. Para evitar interferencias se debe establecer la conexión mediante cables apantallados.

La caja de conexión para transmisión suministrada con la interfaz Modbus se debe montar fuera de SolvisBen.

Montaje de la caja de conexión de Modbus

1. Guiar el cable Modbus de la caja de conexión a través del canal guía de cables del módulo de carga (adaptador de reducción triple).
2. Montar la caja de conexión en el lugar adecuado.

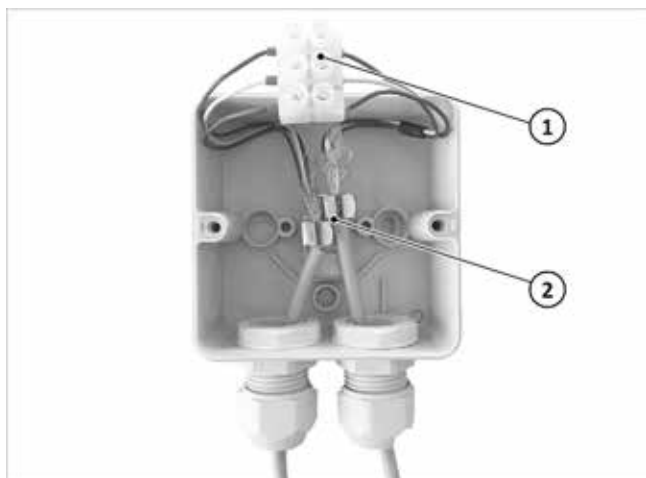


Fig. 12: Fijar la caja de conexión de Modbus

- 1 Bornes de conexión
- 2 Bornes apantallados

Conectar cable de Modbus de la bomba de calor

1. Abrir la caja de conexión.
2. Introducir el cable de Modbus apantallado procedente de la bomba de calor en la caja de conexión.
3. Quitar el aislamiento del cable, descubrir la pantalla y fijar el borne apantallado.
4. Pelar los hilos y dotarlos de funda terminal de cable.
5. Colocar los hilos según la codificación de color marrón/blanco/verde en los bornes premontados.



Consulte también → las instrucciones de montaje de SolvisLea (MAL-LEA), SolvisLea Eco (MAL-LEA-E) o SolvisMia (MAL-MIA).

5.7.3 Conexión de la bomba PLAS-WP-WM**Conectar la bomba**

La bomba dispone de dos cables de conexión.

1. tender el cable de red y el cable de señales de la bomba hacia la placa de circuitos eléctricos de SolvisControl 3.
2. Conectar el cable de red en la salida A2 y asegurar el cable mediante un prensaestopas.
3. Conectar el cable de señales en la salida LP como sigue:
 - Azul: "LP -"
 - Marrón: "LP +"

5.7.4 Conexión del grupo de la válvula conmutadora

Válido solo para SolvisBen Öl: los contactos de eliminación de interferencias del quemador en la salida en A14 se deben retirar en el módulo de red. Una eliminación de interferencias del quemador solo es posible mediante la interfaz.

Conecte la válvula conmutadora

1. Guíe el cable de conexión de la válvula conmutadora de 3 vías a la placa de circuitos impresos del SolvisControl 3.
2. Conecte el cable de red en la salida A14 y asegure el cable mediante un prensaestopas.

Conexión del sensor de avance S14

1. Guíe el cable del sensor de la temperatura de avance S14 a la placa de circuitos impresos de SolvisControl 3.
2. Inserte la regleta de hembrillas del cable en el S14.

5.7.5 Conexión de sensores**Conectar los sensores**

1. En la escuadra del sensor en el retorno de calefacción de Ben fije el sensor S9 con ayuda del tornillo prisionero suministrado.

5.7.6 Conexión de SmartGrid (opcional)

Mediante la placa de conexión de SmartGrid se pueden implementar los siguientes estados de funcionamiento según la etiqueta "SG-ready":

- Bloqueo de la bomba de calor (por ejemplo: tiempo de bloqueo de la empresa de suministro de energía)
- Funcionamiento intensivo de la bomba de calor
- Demanda externa de la empresa de suministro de energía o del funcionamiento de la bomba de calor, por ejemplo, mediante el sistema de gestión de energía

En caso de no haber asignación, la bomba de calor opera en el funcionamiento normal.

Montar la SmartGrid Box

1. Monte la caja SmartGrid (1) suministrada en Ben. Para ello pegue o taladre 2 agujeros en la placa de la pared posterior del módulo de red.



Si su SolvisBen está producido después de septiembre de 2020, ya cuenta con los dos agujeros.

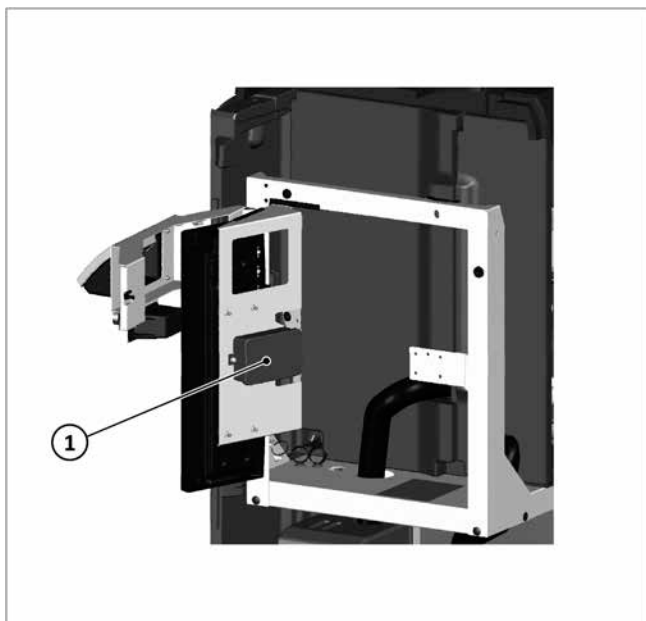


Fig. 13: Placa de pared posterior del módulo de red

Establecer el suministro de tensión de la SmartGrid Box

1. Insertar el cable de conexión SmartGrid suministrado en la placa de circuitos impresos SmartGrid.
2. Guiarlo a la carcasa del módulo de red del módulo de carga.
3. Inserte en la placa de circuitos impresos de ampliación (véase ALS-BEN).
4. **Solo BenSolo con Lea:** En este caso, insertar adicionalmente el enchufe A12 conectado con el cable de conexión en el módulo de red.

Conexión de SmartGrid

1. Guíe el (los) cable(s) de control del aparato SmartGrid a la placa de conexión de SolvisBen y tiéndalo(s) según el plano de conexiones (cap. "Placa de conexión de Smart-Grid").

5.7.7 Suministro de tensión SolvisLea

El suministro de tensión del control interno del control interno de la bomba de calor de SolvisLea Eco se realiza mediante la placa de red del módulo de carga.

Conexión del suministro de tensión para SolvisLea

1. Guíe el cable de suministro de 3 hilos procedente de la SolvisLea a la placa de circuitos impresos de red y colóquelo en un lugar libre de la placa de circuitos impresos de ampliación con los bornes PE/N/L.
2. Haga pasar el cable de alimentación por el prensaestopas y asegúrelo.



El propio suministro de tensión del compresor se realiza por separado y no mediante SolvisBen, véase el ➔ cap. "Conexión eléctrica" en las instrucciones de montaje (MAL-LEA).

5.7.8 Finalizar los trabajos de conexión

Cerrar la cubierta de protección del módulo de red

1. Compruebe si están correctamente tendidos todos los cables y que no se atrapan al cerrar la tapa.
2. Apriete con cuidado los prensaestopas.
3. Compruebe si están enchufadas al módulo de red todas las regletas de hembrillas.
4. Fije la tapa (1) con cuatro tornillos (2).

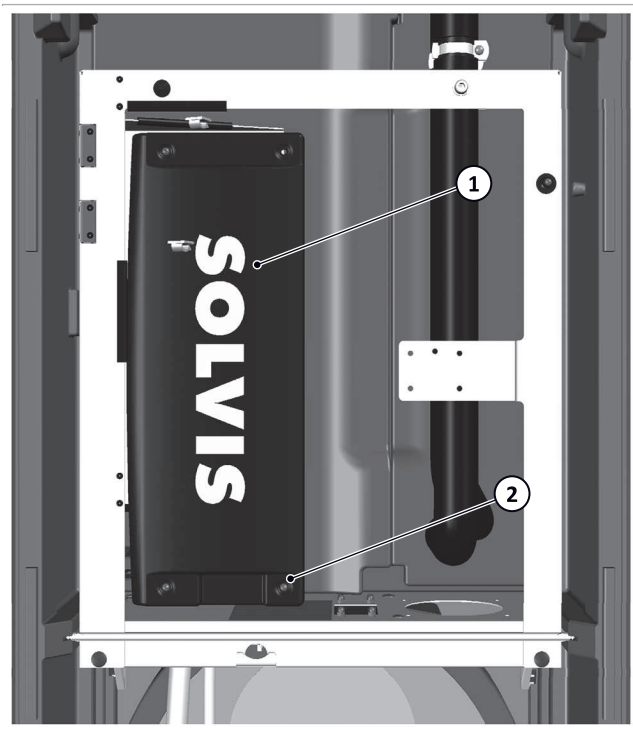


Fig. 14: Fijar la tapa y la placa de circuitos impresos de red

6 Puesta en servicio

La puesta en servicio se realiza en el orden descrito:

- i** Antes de la puesta en marcha de la instalación, se debe rellenar completamente el protocolo de puesta en marcha adjunto al dossier de la instalación y guardarlo en la instalación.

6.1 Llenado de la instalación



ATENCIÓN

Observar la calidad del agua de llenado

Posibles daños en la instalación por formación de cal y corrosión.

- El agua de llenado debe cumplir los requisitos de VDI 2035, partes 1 y 2.



Si es necesario un tratamiento del agua, recomendamos utilizar el sistema „Permasoft-ALU“ de Permatrade-Wassertechnik GmbH.



Utilizar la documentación de la instalación adjunta, sirve como comprobante de un tratamiento adecuado del agua de calefacción.

Llenar la instalación (prueba de presión)

1. Llene la instalación a través del grifo (1) de llenado y de vaciado.

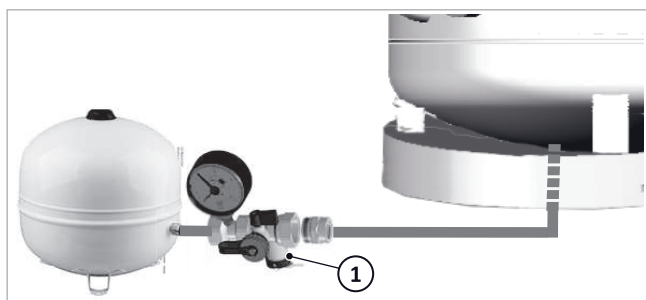


Fig. 15: Grifo llenado y vaciado en grupo conexión del depósito expansión

2. Purgue la instalación incl. acumulador.
3. Realice una prueba de estanqueidad.



ATENCIÓN

Observe la presión en la instalación calefacción.

Posibilidad de descarga de la válvula de seguridad.

- La presión máxima admisible es de 3,0 bar.

4. Ajuste la presión de llenado 0,5 bar por encima de la presión de precarga, es decir, entre 2,0 y 2,5 bar.

6.2 Vaciado circ. carga y SolvisLea



Vacíe SolvisLea y los conductos de conexión a SolvisBen, véase ➔ *Instrucciones montaje (MAL-LEA)*.

6.3 Configuración SolvisControl

Configurar el SolvisControl

Antes de continuar con la puesta en servicio, es necesario realizar la configuración del SolvisControl.

Una vez configurado, la puesta en servicio continúa desde este punto.

1. Configure el SolvisControl.



Siga todos los pasos descritos, véase ➔ *cap. „Configuración del SolvisControl“ de las instrucciones de uso (BAL-SBSX-3-I)*.

2. Realice las configuraciones básicas en el SolvisControl.



Siga todos los pasos descritos en el ➔ *cap. „Configuración básica de calefacción, agua y, si fuese preciso, circulación“ de las instrucciones de manejo (BAL-SBSX-3-I)*.



Para una introducción básica al manejo del regulador del sistema, ➔ *cap. „Manejo de SolvisControl“ de las instrucciones de manejo (BAL-SBSX-3-K)*.

6.4 Bomba de la estación de carga intermedia

6.4.1 Posibilidades de ajuste

El número de revoluciones de Wilo Para 15/8 iPWM se regula mediante una señal PWM de SC-3. No se requiere un ajuste en la bomba.

6.4.2 Purga de aire

Purgar la bomba

Si la bomba no se purga automáticamente, operar manualmente la bomba por unos minutos de forma alternante con un número de revoluciones elevado y un número de revoluciones reducido a fin de transportar las acumulaciones de aire de la bomba al sistema. Para ello, proceda del siguiente modo:

1. En SC-3, cambiar al menú Instalador.
2. Seleccionar el menú "Salida" => "seguir" => "Sal. analógic." => "Bomba carga".
3. Ajustar "Espec. manual" al "100 %".

=> La bomba funciona con el número de revoluciones máximo.

4. Transcurridos aprox. 20 segundos, pulsando "+" ajustar al "0 %".

=> La bomba no funciona.

5. Transcurridos aprox. 10 segundos, pulsando "-" ajustar al "100 %".

=> La bomba funciona con el número de revoluciones máximo.

6. Repetir el proceso por unos minutos.

7. Ajustar "Espec. manual" en "Auto".

6.5 Trabajos finales

Poner en servicio la instalación con SolvisLea (compárese con MAL-LEA) y transferir la instalación al usuario.

7 Solución de problemas

7.1 Bombas

7.1.1 Fallo, causa y solución



Realización de los trabajos solo por especialistas

- Las averías deben solucionarse únicamente especialistas cualificados.
- Los trabajos con conexiones eléctricas deben realizarlos únicamente electricistas cualificados.

Fallo	Causas	Solución
La bomba no funciona con la alimentación de corriente conectada	Defecto de fusible eléctrico	Compruebe el fusible
	La bomba no tiene tensión	Repáre la interrupción de tensión
La bomba hace ruidos	Cavitación debido a una presión de avance insuficiente	Aumente la presión del sistema dentro del rango admisible
		Compruebe el ajuste de la altura de bombeo y redúzcala en caso necesario
El edificio no se calienta	Potencia térmica de las superficies de calefacción insuficiente	Compruebe la compensación hidráulica y aumente el valor nominal si es necesario.

7.1.2 Mensajes de avería de Wilo PARA

- El indicador LED de fallo indica un fallo

Led	Fallos	Causas	Solución
Se ilumina de color rojo	Bloqueo	Rotor bloqueado	Active el reinicio manual o llame al Servicio de atención al cliente
	Contacto / bobinado	Bobinado defectuoso	
Parpadea de color rojo	Subtensión / sobretensión	Alimentación de tensión de la red excesiva/insuficiente	Compruebe la tensión de red, llame al Servicio de atención al cliente
	Sobretensión / temperatura del módulo	Interior del módulo demasiado caliente	
	Cortocircuito	Corriente del motor demasiado alta	
Parpadea de color rojo / verde	Funcionamiento del generador	Los componentes hidráulicos están inundados, pero la bomba no tiene tensión de red	Compruebe la tensión de red, la cantidad de agua/la presión y las condiciones ambientales
	Marcha en seco	Aire en la bomba	
	Sobrecarga	El motor funciona con dificultades, la bomba no funciona según las especificaciones (p. ej., temperatura alta del módulo). El número de revoluciones es inferior al del modo de funcionamiento normal.	

7.2 Bomba de calor SolvisLea



Consulte los mensajes de avería de las bombas de calor en → *las instrucciones de montaje de SolvisLea (MAL-LEA), SolvisLea Eco (MAL-LEA-E), SolvisMia (MAL-MIA).*

8 Datos técnicos

8.1 Bomba de calor SolvisLea



Consulte los datos técnicos de las bombas calor en las → *instrucciones de montaje SolvisLea (MAL-LEA), SolvisLea Eco (MAL-LEA-E), SolvisMia (MAL-MIA).*

8.2 Estación de carga intermedia WP para montaje mural

PLAS-WP

Dimensiones	
Conexiones de tubo PLAS	1" RE, junta plana
Aislamiento	Envoltura termoaislante de EPP

Sistema hidráulico PLAS-WP

Bomba PLAS	
Fabricante/tipo	Wilo PARA 15/8 iPWM1
Longitud	130 mm
Regulación de revoluciones	Mediante PWM1
Temperatura de bombeado admisible	2 °C a 95 °C
Presión de entrada mínima	0,5 bar (a 95 °C)
Conexión a la red eléctrica	230 V ~ / 50 Hz
Consumo máximo de potencia	2 - 75 W
Consumo de corriente	0,03 - 0,38 A
EEL	≤ 0,21

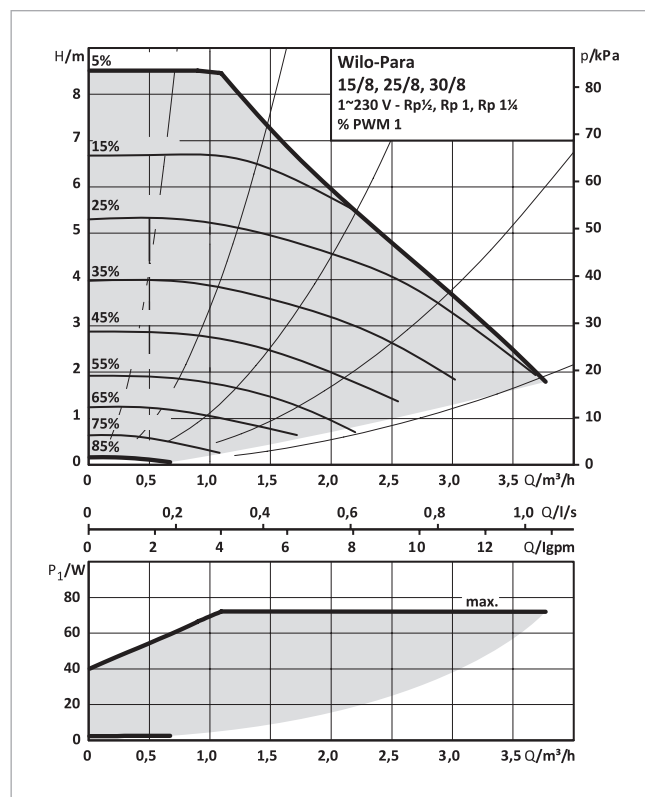


Fig. 16: Curvas características de la bomba PARA 15/8

H Altura de bombeado [m]
 P₁ Consumo de potencia [kW]
 Q Caudal volumétrico [m³/h]

9 Anexo

9.1 Esquema de la instalación de SolvisBen WP con SolvisLea

9.1.1 Un circuito de calefacción y solar

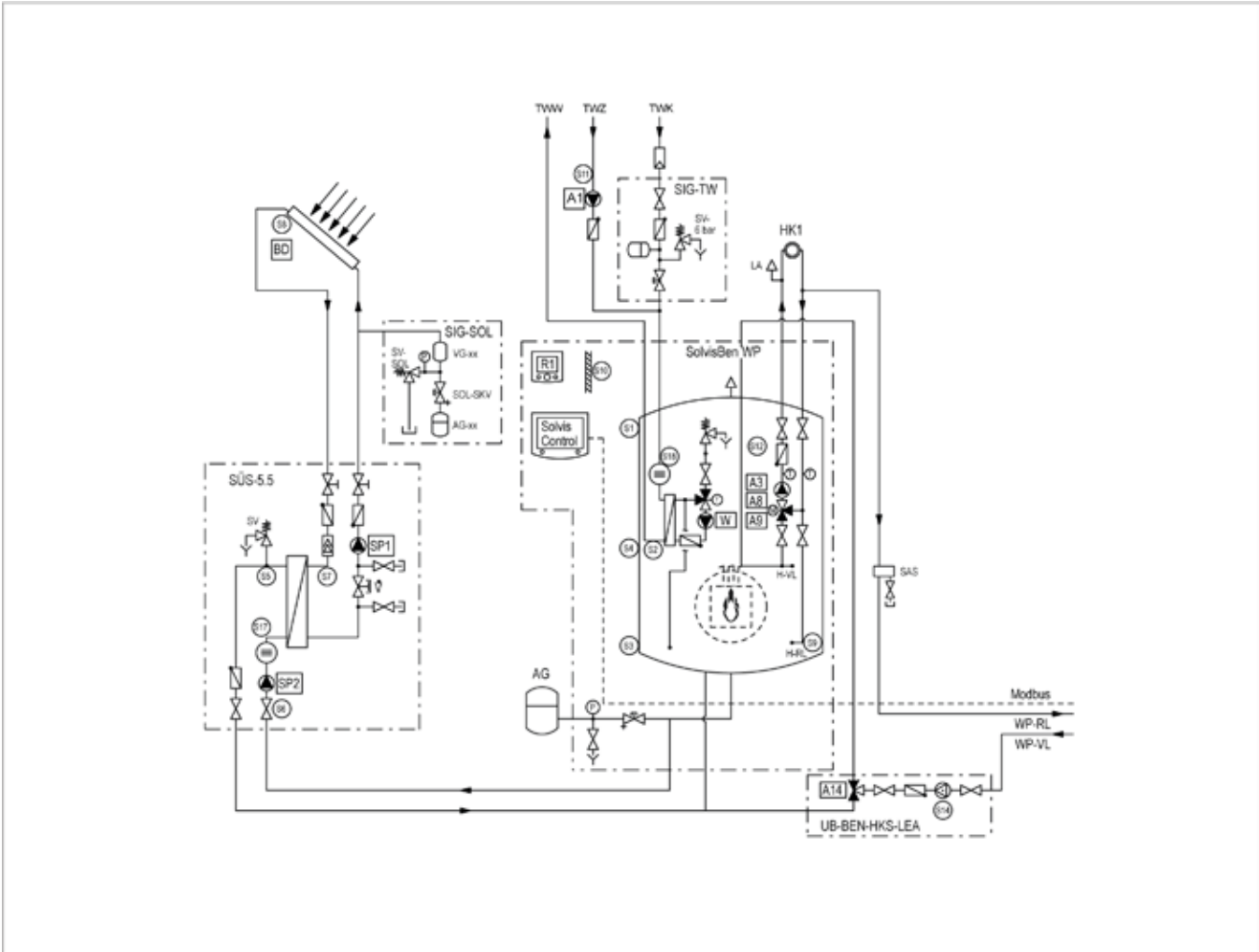


Fig. 17: SolvisBen WP con estación de circuito de calefacción integrada, instalación solar y bomba de calor SolvisLea - Parte 1

Equipamiento

- Acumulador estratificado solar
- Regulador de sistema SolvisControl 3
- Calentamiento de agua potable
- Circuito de calefacción con un (panel) colector
- Un circuito de calefacción mixto

Módulos:

R1	Unidad de control ambiental circuito de calefacción 1
SIG-TW	Grupo de seguridad, conexión de agua potable
BD	Caja de protección contra rayos
AG-xx	Depósito de expansión de membrana, circuito solar
VG-xx	Depósito previo, circuito solar
SUES-5.5	Estación de transferencia de calor solar

Abreviaturas

LA	Separador de aire
AG	Depósito de expansión
SAS	Separador de lodo
SV	Válvula de seguridad
TWK	Red de agua potable, conexión agua fría
TWW	Red de agua potable, conexión agua caliente
TWZ	Red de agua potable, conexión circulación
H-RL	Retorno de calefacción
H-VL	Avance de calefacción
LP	Bomba de carga
SIG-SOL	Grupo de seguridad del circuito solar
SKV	Válvula con tapa, circuito solar
V	Válvula de compensación
HK1	Circuito de calefacción 1

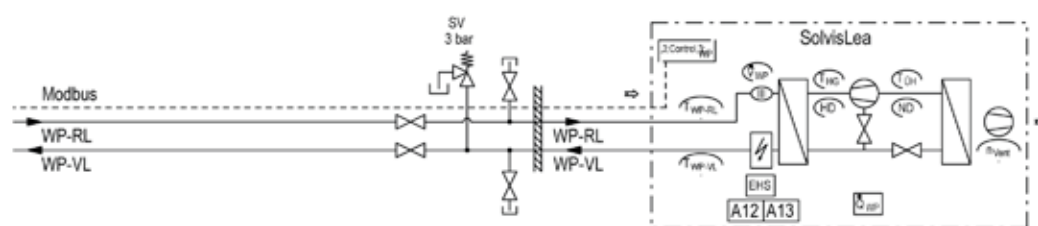


Fig. 18: SolvisBen WP con estación de circuito de calefacción integrada, instalación solar y bomba de calor SolvisLea - Parte 2

El esquema constituye una vista general de la instalación basada en la información de la que disponemos y no sustituye a la planificación concreta. Por lo demás, advertimos que para que la instalación funcione correctamente se deben observar las especificaciones de nuestras instrucciones de instalación, manejo y mantenimiento. Las instrucciones de Solvis relativas a la integración de calderas externas no sustituyen la consulta con el fabricante de calderas.



Los órganos de cierre y de seguridad representados sirven sólo para una orientación aproximada. Para un montaje correcto deben observarse las normas y directivas pertinentes.

Todos los derechos de autor de este plano están reservados. Está prohibida su reproducción o su entrega a terceras personas sin nuestro consentimiento por escrito. SOLVIS GmbH

9.1.2 Tres circuitos de calefacción

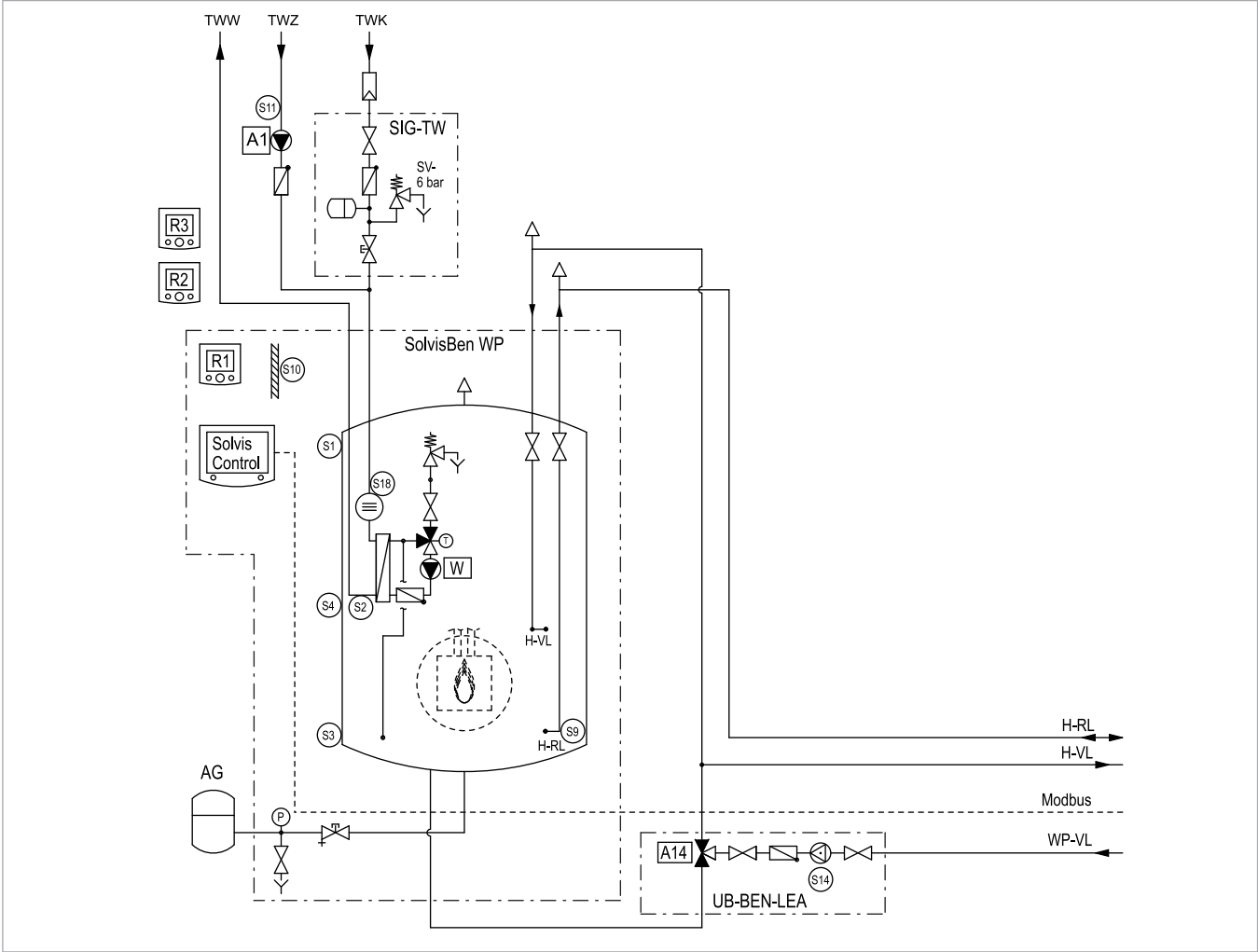


Fig. 19: SolvisBen WP con tres circuitos de calefacción mezclados y bomba de calor SolvisLea - Parte 1

Equipamiento

- Acumulador estratificado solar
- Regulador de sistema SolvisControl 3
- Calentamiento de agua potable
- tres circuitos de calefacción mixtos

Módulos:

R1	Unidad de control ambiental circuito de calefacción 1
SIG-TW	Grupo de seguridad, conexión de agua potable
BD	Caja de protección contra rayos

Abreviaturas

LA	Separador de aire
AG	Depósito de expansión
SAS	Separador de lodo
SV	Válvula de seguridad
TWK	Red de agua potable, conexión agua fría
TWW	Red de agua potable, conexión agua caliente
TWZ	Red de agua potable, conexión circulación
H-RL	Retorno de calefacción
H-VL	Avance de calefacción
LP	Bomba de carga
V	Válvula de compensación
HK1-3	Circuitos de calefacción 1-3

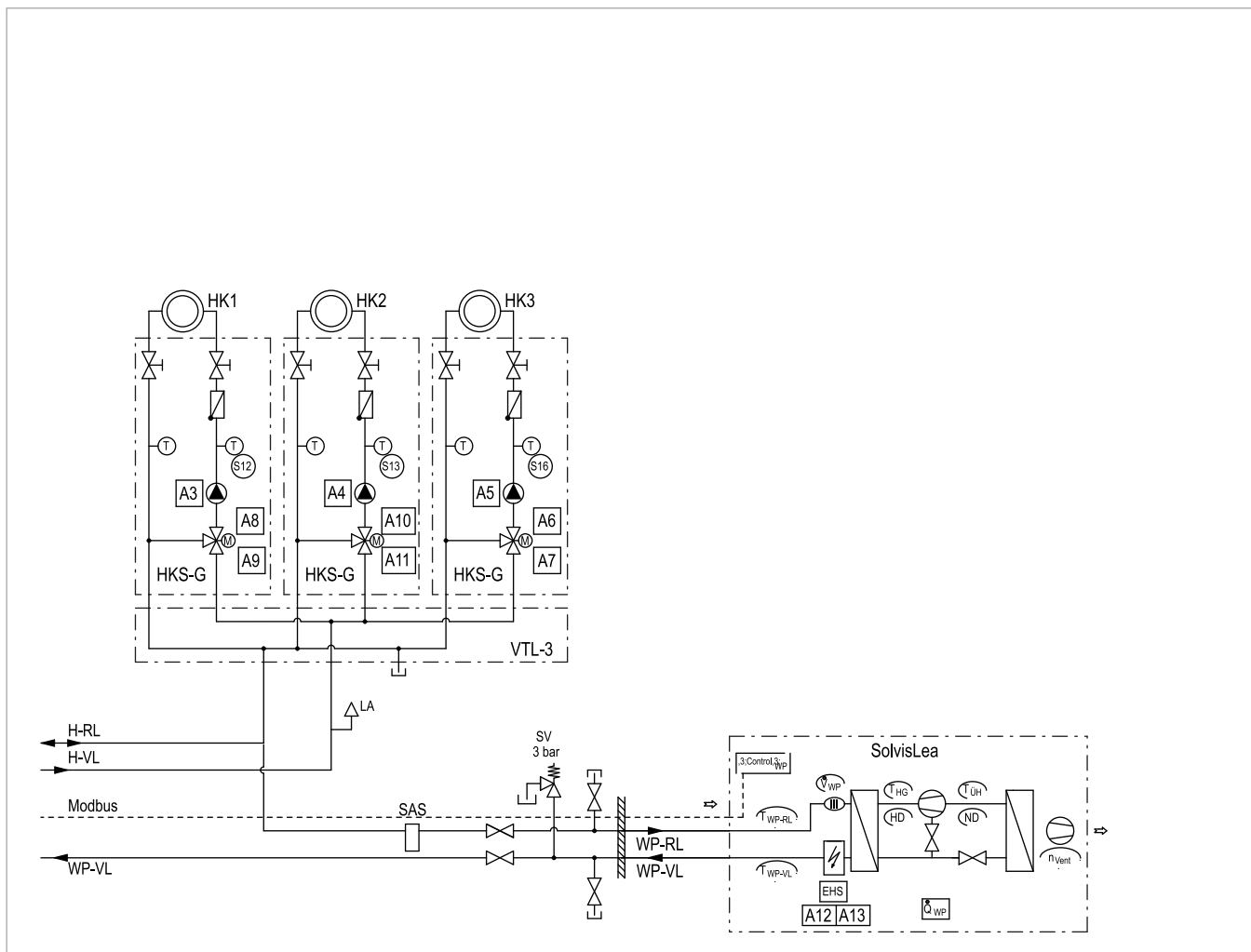


Fig. 20: SolvisBen WP 3 con circuitos de calefacción mezclados y bomba de calor SolvisLea - Parte 2

El esquema constituye una vista general de la instalación basada en la información de la que disponemos y no sustituye a la planificación concreta. Por lo demás, advertimos que para que la instalación funcione correctamente se deben observar las especificaciones de nuestras instrucciones de instalación, manejo y mantenimiento. Las instrucciones de Solvis relativas a la integración de calderas externas no sustituyen la consulta con el fabricante de calderas.



Los órganos de cierre y de seguridad representados sirven sólo para una orientación aproximada. Para un montaje correcto deben observarse las normas y directivas pertinentes.

Todos los derechos de autor de este plano están reservados. Está prohibida su reproducción o su entrega a terceras personas sin nuestro consentimiento por escrito. SOLVIS GmbH

9.2 Platina de red

9.2.1 Tabla de asignaciones (estado de la instalación)

SolvisBen WP/SolvisBen Lino/SolvisBen Solo

Sensores (sensores de temperatura y sensor de caudal volumétrico)			Actuadores (bombas, señales acústicas y válvulas de ajuste)		
Entradas		Nombre (sensor)	Salidas		Nombre
n°	Opción*		n°	Opción*	
S1	Todas	Acumulador superior	A1	Todas	Bomba de circulación
S2	Todas	Agua caliente sanitaria	A2	Lino/Solo	(no usada)
S3	Todas	Referencia de acumulador		BC	Bomba de carga PLAS-WP
S4	Todas	Acumulador de calefacción arriba (HPo)	A3	Todas	Bomba del circuito de calefacción 1
S5	Todas	Avance solar 2	A4	Todas	Bomba del circuito de calefacción 2
S6	Todas	Retroceso solar 2	A5	Todas	Bomba del circuito de calefacción 3
S7	Todas	Avance solar 1	A6	Tejado este/oeste	Válvula 1
S8	Todas	Colector		CCS	(no usada)
S9	Todas	Acumulador de calefacción abajo (HPu)		HK 3	Circuito de calefacción 3 mezclador abierto
S10	Todas	Temperatura exterior	A7	Tejado este/oeste	Válvula 2
S11	Todas	Circulación		CCS	Bomba de carga
S12	Todas	Avance del circuito de calefacción 1		HK 3	Circuito de calefacción 3 mezclador cerrado
S13	Todas	Avance del circuito de calefacción 2	A8	Todas	Circuito de calefacción 1 mezclador (abierto)
S14	Todas	Avance de SolvisLea/SolvisLino 4/caldera externa	A9	Todas	Circuito de calefacción 1 mezclador (cerrado)
S15	Todas	Agua fría (opcional)	A10	Todas	Circuito de calefacción 2 mezclador (abierto)
S16	Tejado este/oeste	Colector 2	A11	Todas	Circuito de calefacción 2 mezclador (cerrado)
	CCS	Caldera de combustible sólido	A12	Lino/Solo	Quemador (P = 230 V~)
	otra	Avance del circuito de calefacción 3		BC	Tensión de mando de SolvisLea (L/N/PE), calentador en niveles 1 y 3 (A12->DHC1)
S17	Todas	Sensor de caudal volumétrico solar	A13	Lino/Solo	Bomba de carga PLAS Lino/caldera externa
S18	Todas	Sensor de caudal volumétrico de agua		BC	Calentador en niveles 2 y 3 (->DHC2)
I-1	Lino/Solo	Demanda de quemador externa	A14	Lino/Solo	Quemador (libre de potencial)
	BC	Placa de conexiones de SmartGrid		BC	Válvula conmutadora de 3 vías
I-2	Todas	(no usada)	O-1	Lino/Solo	Modulación (0 - 10 V)
I-3	Todas	(no usada)		BC	(no usada)
R1	Todas	Elemento de manejo ambiental Circuito de calefacción 1	SP1	Todas	PWM Bomba solar 1
R2	Todas	Elemento de manejo ambiental Circuito de calefacción 2	SP2	Todas	PWM Bomba solar 2
R3	Todas	Elemento de manejo ambiental Circuito de calefacción 3	W	Todas	PWM Bomba de agua caliente sanitaria
ST1	Todas	Puente	LP	Todas	Bomba de carga PWM PLAS WP/PLAS-Lino
ST2	Todas	Puente			

* "Todas" = Es válido para SolvisBen WP, SolvisBen Lino y SolvisBen Solo, "FBK" = Caldera de combustible sólido adicional o "HK 3" = Circuito de calefacción mixto adicional

9.2.2 Esquema de conexiones de SolvisBen WP

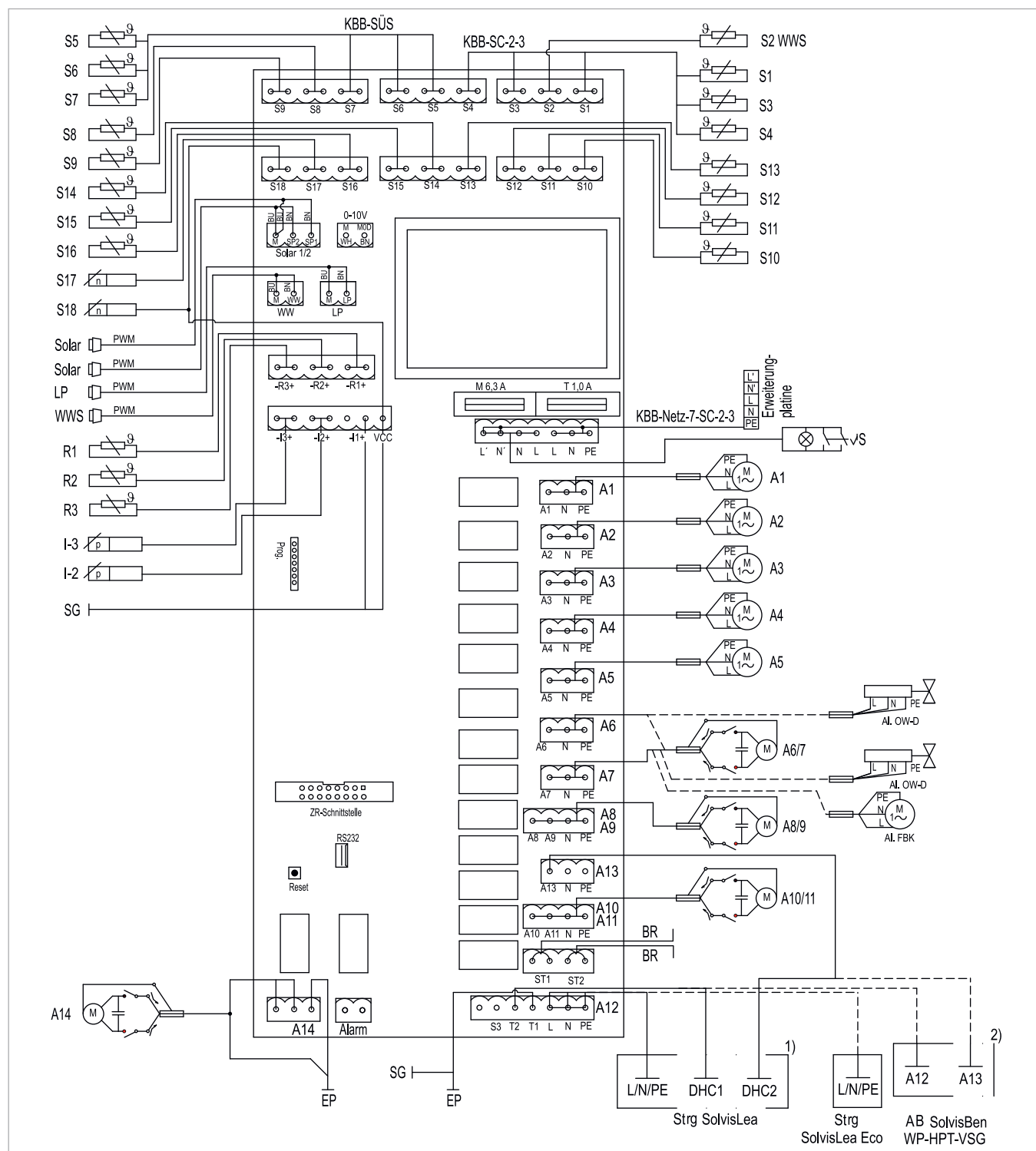


Fig. 21: Placa de circuitos impresos de red de SolvisControl 3 para SolvisBen WP

1) SolvisLea: con SolvisBen WP (EHS integrado en la bomba de calor, sensor S14 en el SolvisBen), 2) SolvisLea Eco y SolvisMia: con SolvisBen WP-HPT-VSG (EHS y sensor volumétrico/de temperatura integrado en el SolvisBen)

AL CCS *Caldera de combustible sólido alternativa*
 AL OWD *Tejado este / oeste alternativo*
 BR *Puente*

AB *Caja de conexión SolvisBen*
 EP *Platina de ampliación, véase ➔ fig. 23, pág. 27*

KBB SC-2-3 *Árbol de cables de sensores SolvisControl 3*
 KBB-SÜS *Árbol de cables de sensores de la estación de transferencia de calor solar*

LP *Bomba de carga*

PWM *Modulación por ancho de pulsos*
 R1-R3 *Unidad de control ambiental*
 SG *Placa de conexiones de SmartGrid, véase la ➔ fig. 24, pág. 28*

Solar *Bomba solar*
 Strg *Control Solvis Lea/Lea Eco*
 ACS *Estación de agua caliente sanitaria*
 ZR *Interfaz de regulador central*

UV *Válvula de inversión*

9.2.3 Plano de conexión SolvisBen gas/gasóleo híbrido

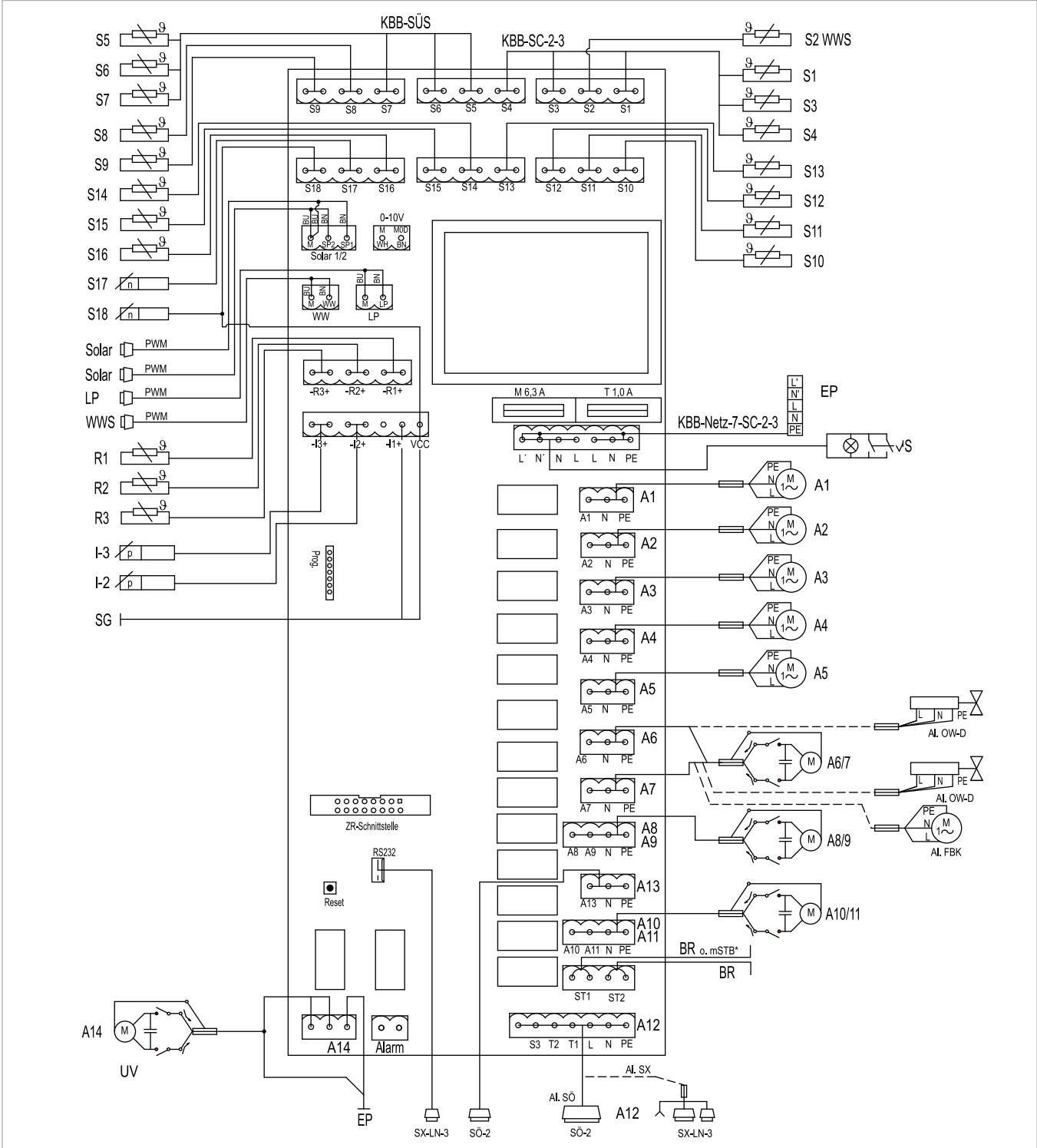


Fig. 22: Placa de circuitos impresos de red de SolvisControl 3 para SolvisBen gas/gasóleo híbrido

* mSTB solo para SolvisBen gasóleo híbrido

AL FBK	Caldera de combustible sólido alternativa	KBB-SÜS	Árbol de cables de sensores de la estación de transferencia de calor solar
AL OWD	Tejado este/oeste alternativo	mSTB	Termostato mecánico de seguridad
AL SÖ	Conexión alternativa para SolvisBen Gasóleo	SG	Placa de conexiones de SmartGrid, véase la ➔ fig. 24, pág. 28
AL SX	Conexión alternativa para SolvisBen Gas	UV	Válvula de inversión
BR	Puente	ACS	Estación de agua caliente sanitaria
EP	Platina de ampliación, véase ➔ fig. 23, pág. 27	ZR	Interfaz del regulador central
KBB SC-2-3	Árbol de cables de sensores SolvisControl 3		

9.3 Platina de ampliación

9.3.1 Vista



Fig. 23: Platina de ampliación para la platina de red del SolvisControl 3

9.3.2 Tabla de asignaciones

SolvisBen Gas/Öl y SolvisBen Gas-/Öl-Hybrid

Actuadores (bombas)		
Salida n.º	SolvisBen gas/gasóleo híbrido	SolvisBen Gas/Gasóleo
AC1	Placa de conexiones de SmartGrid y suministro de tensión de A12	(Reserva)
AC2	Suministro de tensión de A14	(Reserva)
AC3	Control SolvisLea / SolvisLea Eco	(Reserva)
AC4	Bombas solares 1 y 2	Bombas solares 1 y 2
AC5	Bomba de agua caliente sanitaria	Bomba de agua caliente sanitaria

SolvisBen Solo

Actuadores (bombas)		
Salida n.º	SolvisBen WP	SolvisBen-Llno/-Solo
AC1	Placa de conexiones de SmartGrid y suministro de tensión de A12	(Reserva)
AC2	Suministro de tensión de A14	Bomba de carga
AC3	(Reserva)	(Reserva)
AC4	Bombas solares 1 y 2	Bombas solares 1 y 2
AC5	Bomba de agua caliente sanitaria	Bomba de agua caliente sanitaria

9.4 Placa de conexiones de SmartGrid

La placa de conexiones de SmartGrid es una interfaz para varias funciones. De este modo se puede descargar la red de corriente mientras se desconecta la bomba de calor. También es posible utilizar tarifas más económicas en tiempos sin cargas para cargar muy caliente la zona de agua caliente sanitaria.

Asimismo, en lugar de una corriente económica, también se puede consumir la corriente propia de una instalación fotovoltaica (hardware adicional y, dado el caso, se requiere la programación del inversor).

9.4.1 Tabla de asignaciones

Estado de funcionamiento	Estado de conmutación		Explicación
	SG1	SG2	
1 – "Bloqueo de compañía de suministro de energía"	1	0	La bomba de calor es bloqueada, por ejemplo, por la empresa de suministro de energía
2 – Funcionamiento normal	0	0	Si no se conecta nada a la placa de conexiones, este estado permanece activo de manera constante
3 – Funcionamiento intensivo	0	1	Aumento del valor teórico
4 – Demanda ext.	1	1	La bomba de calor se conecta cuando es posible Funcionamiento como en 3

9.4.2 Esquema de conexiones

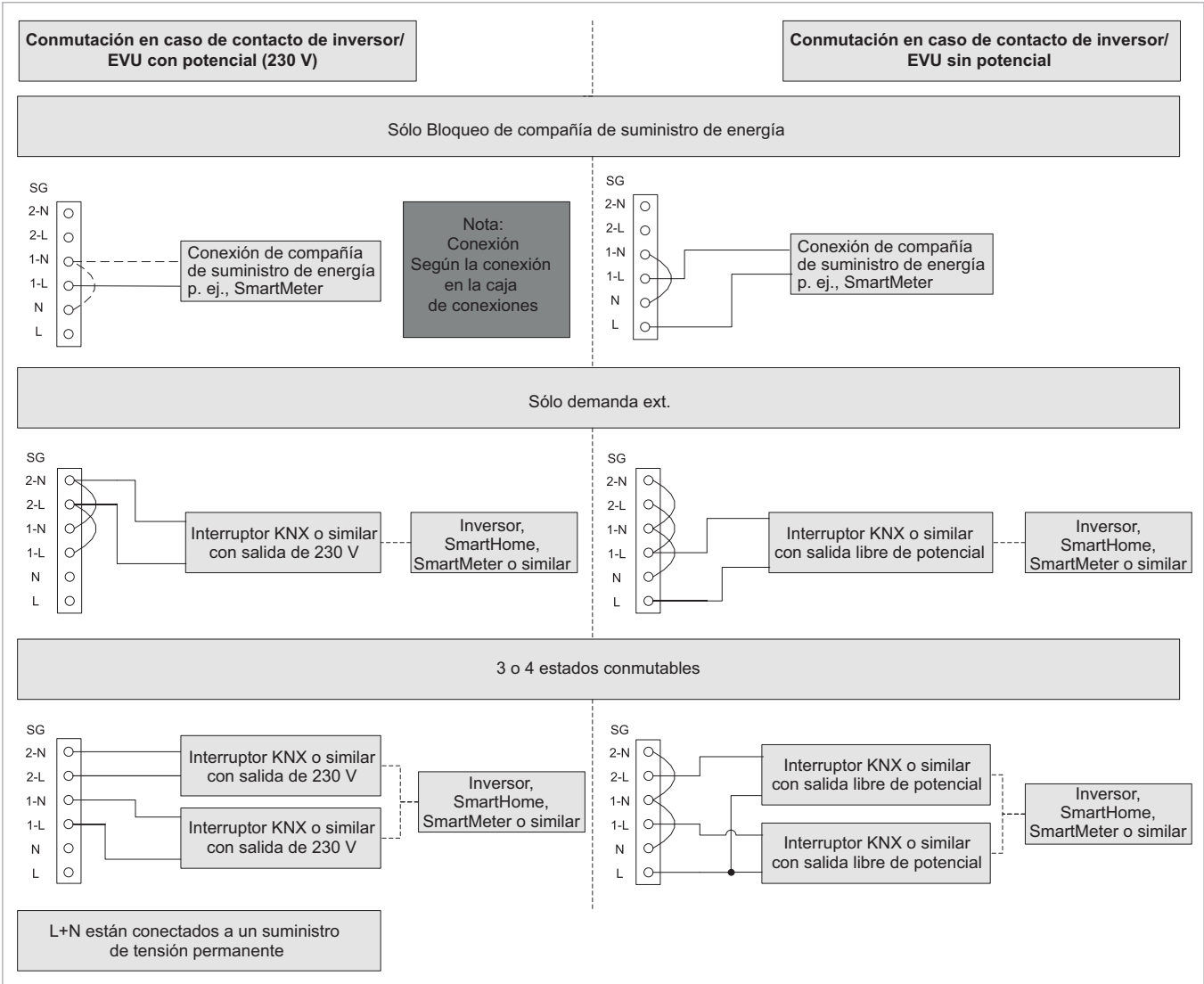


Fig. 24: Opciones de conexión de SmartGrid para la placa de circuitos impresos de red de SolvisControl 3

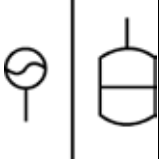
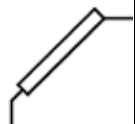
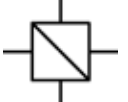
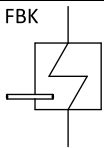
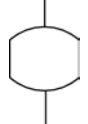
9.5 Explicación de los símbolos

9.5.1 Elementos hidráulicos

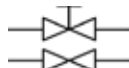
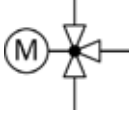
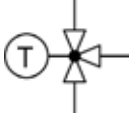
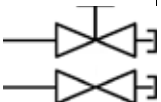
Grifería

Símbolo	Significado
	Manómetro
	Termómetro

Componentes

Símbolo	Significado
	Depósito de expansión de membrana
	Quemador de gasóleo o gas
	Colector solar
	Consumidor en circuito calefacción
	Intercambiador de calor
	Calorímetro
	Caldera de combustible sólido (FBK) o caldera de pellet (Lino 3)
	Depósito previo VG-xx

Válvulas

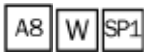
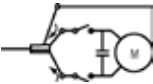
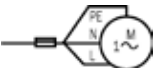
Símbolo	Significado
	Válvula de cierre o grifo
	Válvula de compensación
	Válvula de purga de aire
	Válvula mezcladora a motor
	Freno de gravedad/válvula de retención
	Válvula de seguridad
	Válvula mezcladora termostática
	Válvula de caperuza solar
	Grifo de llenado y vaciado de la caldera
	Seguro térmico de rebose (TAS)

Otros componentes hidráulicos

Símbolo	Significado
	Sensor de caudal volumétrico
	Bomba
	Separador de lodo
	Filtro de agua potable

9.5.2 Símbolos de conmutación eléctrica

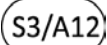
Actuadores

Símbolo	Significado
	Actuador general (bomba/válvula de ajuste/válvula mezcladora/conexión)
	Servomotor (p. ej., en válvula mezcladora de tres vías)
	Motor ZLE (p. ej., de una bomba)

Sensores

Símbolo	Significado
	Sensores general (sensor de temperatura, sensor de caudal volumétrico, etc.)
	Sensor de caudal volumétrico
	Sensor de temperatura

Otros componentes eléctricos

Símbolo	Significado
	Puente
	Interruptor on/off (pulsador con función de encaje)
	Centralita
	Caja de protección contra rayos
	Elemento de manejo ambiental
	Borne S3 en salida A12



SOLVIS GmbH
Grotrian-Steinweg-Straße 12
D-38112 Braunschweig
Tel.: +49 (0) 531 28904-0
Fax.: +49 (0) 531 28904-100
E-mail: info@solvis.de
Internet: www.solvis.com

