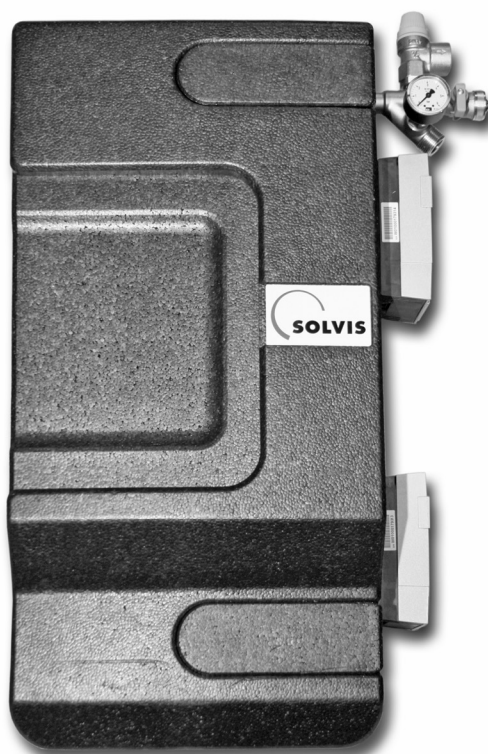


Estación de transferencia de calor solar SÜS-S/-20 - Montaje



- **Montaje**
- **Puesta en servicio**
- **Mantenimiento**



Art. Nr.: 23455

P 41-ES

Sujeto a modificaciones técnicas
06.12 / 23455-2c

Índice

1 Información sobre estas instrucciones	3
2 Instrucciones de seguridad	4
3 Campos de aplicación	6
4 Volumen de suministro	7
5 Montaje	8
5.1 Estación solar	8
5.2 Grupo de seguridad	8
5.3 Sensor de caudal volumétrico SC2 (sólo SÜS-S)	8
5.4 Depósito de expansión de membrana	8
5.5 Conexión hidráulica	9
5.6 Conexión eléctrica	10
5.6.1 Indicaciones generales	10
5.6.2 Cables de sensor y control	11
5.6.3 Alimentación de tensión	11
5.7 Trabajos finales	12
6 Puesta en servicio	13
6.1 Llenado y lavado	13
6.1.1 Lado secundario (en el lado del acumulador)	13
6.1.2 Lado primario (en el lado del colector)	14
6.2 Purga de aire	14
6.3 Puesta en servicio y prueba de presión	15
6.3.1 Presurizar el circuito secundario	15
6.3.2 Presurizar el circuito primario	15
6.3.3 Puesta en servicio del circuito primario	15
6.4 Configuración básica	15
6.4.1 Cálculo del caudal volumétrico mínimo	16
6.4.2 Ajustar la SÜS-S	16
6.4.3 Ajustar la SÜS-20	18
7 Mantenimiento	19
8 Información técnica	20
8.1 Datos técnicos	20
8.2 Medidas de conexión	21
8.3 Pérdida de carga de la SÜS-S	22
8.4 Pérdida de carga de SÜS-20	23
9 Anexo	24
9.1 Esquema de la instalación	24
9.2 Accesorios	24
10 Índice	26

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 cursillos 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

Uso de estas Instrucciones

Documentación complementaria

Documentación suministrada, véase → *cap. "Volumen de suministro", p. 7.*

En estas instrucciones se hace referencia a la siguiente documentación, que puede resultar necesaria:

- Instrucciones de manejo para el usuario de la instalación (L30 / L31)
- Instrucciones de manejo para el instalador (L35 / L36)
- Esquemas de conexiones y esquemas de la instalación (L38)
- Instrucciones de montaje del sistema en el que se vaya a montar la SÜS-S/-20.

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 medianas 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 al medio ambiente.

2 Instrucciones de seguridad

Antes de empezar con la instalación, familiarícese con las instrucciones de seguridad. Están pensadas para su propia seguridad.

 Durante la instalación deben observarse y cumplirse las disposiciones de seguridad pertinentes y las normativas de prevención de accidentes vigentes.



PELIGRO

Comportamiento en caso de peligro de incendio

- Desconecte de inmediato el interruptor de emergencia de la calefacción.
- Cierre la alimentación de combustible.
- Prepare extintores adecuados.



ATENCIÓN

Directivas específicas de cada país

Las disposiciones y normativas específicas de cada país 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.



PRECAUCIÓN

A tener en cuenta durante la instalación

- El aparato no es adecuado para su utilización en áreas con riesgo de explosión.
- Instale el aparato únicamente en espacios secos.
- No lo monte sobre bases inflamables.



ATENCIÓN

Observar las instrucciones

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

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



ATENCIÓN

Evitar la suciedad

- Mantenga alejados de la instalación y los aparatos el agua, aceite, grasa, disolventes, polvo, partículas extrañas, vapores agresivos y cualquier tipo de suciedad.
- A la hora de realizar trabajos (de construcción), proteja la instalación y los aparatos de la suciedad con una cubierta adecuada.



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 0 °C a +50 °C.
- Evite la condensación provocada por el rocío y por sobrepasar una humedad relativa del aire del 75% de promedio anual (brevemente, 95%).



ATENCIÓN

No efectuar modificaciones arbitrarias

En caso contrario no hay garantía sobre el correcto funcionamiento.

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



ATENCIÓN

Examinar en busca de daños

Los daños en el regulador, en los cables o en las bombas o válvulas conectadas pueden ocasionar daños importantes en la instalación.

- En caso de observarse daños visibles en aparatos/componentes de la instalación, no ponga en marcha el aparato/la instalación.

Exclusión de responsabilidad

Solvis no asume ninguna responsabilidad por los daños en el equipo o por los daños consecutivos:

- Cuando la instalación y la primera puesta en servicio no son realizados por una empresa especializada autorizada por Solvis.
- Si la instalación no se utiliza correctamente o se opera de forma inadecuada.
- Si no se ha efectuado mantenimiento alguno.
- Si los trabajos de mantenimiento, las modificaciones o reparaciones en la instalación de calefacción no han sido efectuados por un especialista.

Uso adecuado

Los aparatos y componentes de este sistema deben utilizarse sólo para fines de calefacción en el rango de bajas temperaturas y para la producción de agua caliente sanitaria con posible apoyo solar, tal y como se describe en este documento.

No se autoriza el uso de esta instalación para otro objeto que no sea exclusivamente éste. Para este fin, es necesario obtener previamente el consentimiento o la declaración por escrito para el caso individual por parte de Solvis.

Observe las siguientes normas

- DIN EN 12828 Sistemas de calefacción en edificios
- DIN EN 12977 Instalaciones solares térmicas

- DIN 4807 Depósitos de expansión
- DWA-M 115 Instrucciones para la canalización de aguas residuales

3 Campos de aplicación

Las estaciones de transferencia de calor solar SÜS-S y SÜS-20 se utilizan en **instalaciones solares Matched-Flow** con colectores planos SolvisFera Standard o SolvisCala Standard con una superficie de colector de aprox. 20 m².

Como estaciones completas, sirven para transferir el calor solar al sistema de instalaciones grandes SolvisVital 3 o a los sistemas de instalaciones pequeñas SolvisMax Pur y Solo con el regulador de sistema Solvis-Control 2.

Las bombas de alta eficiencia utilizadas en la estaciones SÜS-S reducen notablemente la demanda de energía eléctrica comparadas con las bombas standard.

Las estaciones de transferencia de calor solar son compactas, ocupan poco espacio y son rápidas y sencillas de montar.

4 Volumen de suministro

Circuito primario

Para el transporte del fluido solar entre el colector y el intercambiador de calor de placas de contracorriente; compuesto de:

Avance solar (lado del colector)

- Conexión de atornilladura de anillos de apriete, 18 mm
- Grifo esférico con freno de gravedad ajustable y termómetro, rojo
- Sensor de temperatura de avance
- Separador de aire con purgador manual

Retorno solar (lado del colector)

- Grifo de llenado y vaciado con boquilla y tapa
- Caudalímetro, $\frac{3}{4}$ ", 1 – 15 l/min
- Bomba, Wilo Stratos PARA 15 / 1 – 11,5
- Grifo esférico con freno de gravedad ajustable y termómetro, azul
- Manómetro (hasta 6 bares)
- Racor de conexión de $\frac{3}{4}$ " para el depósito de expansión
- Válvula de seguridad solar de 6 bares
- Grifo de llenado y vaciado con boquilla y tapa
- Conexión de atornilladura de anillos de apriete, 18 mm

Intercambiador de calor de placas de contracorriente

IC15Hx30, para la transferencia de calor solar al acumulador intermedio. De acero inoxidable 1.4401, soldadura con cobre.

Circuito secundario

Para cargar las instalaciones SolvisMax Pur o el SolvisMax Solo; compuesto de:

Avance (en el lado del acumulador)

- Sensor de temperatura de avance
- Grifo esférico con freno de gravedad ajustable y termómetro, rojo
- Conexión de atornilladura de anillos de apriete, 18 mm

Retorno (en el lado del acumulador)

- Conexión de atornilladura de anillos de apriete, 18 mm
- Grifo esférico con termómetro, azul
- Bomba, Wilo Stratos PARA 15 / 1 – 7
- Caudalímetro, $\frac{3}{4}$ ", 1 – 15 l/min
- Sensor de temperatura de retorno
- Válvula de seguridad 6 bar

Accesorios de montaje

- Estación completamente aislada con medias envolturas EPP
- Soporte de pared y material de fijación
- Estribo de sujeción para el depósito de expansión solar
- Para la conexión del depósito de expansión:
 - Tubo ondulado $\frac{3}{4}$ ", así como
 - Válvula con tapa $\frac{3}{4}$ "
- Un cable de prolongación para cada conexión a la red de las bombas
- Un cable de prolongación común para los sensores de temperatura y para la conexión de control de las bombas (sólo SÜS-S)
- Sensor de caudal volumétrico SC2 inclusive racores para el montaje en el grifo esférico de retorno solar, lado secundario (sólo SÜS-S)
- Instrucciones de montaje (las presentes).

5 Montaje



ATENCIÓN

Durante el montaje, recuerde:

- A la hora de elegir el lugar de montaje, tenga en cuenta la longitud de los cables de prolongación suministrados.
- El lugar de montaje debe ser un lugar seco que tenga una capacidad de carga adecuada y a prueba de heladas.
- Utilice solamente tuberías y aislamiento resistentes a altas temperaturas.
- Durante el entubado de la instalación, las atornilladuras de anillos de apriete se pueden pasar de rosca. Nunca apriete más de una vuelta.

5.1 Estación solar

Montar la estación de transferencia de calor solar

1. Transfiera las medidas de los orificios de fijación a la superficie de montaje. Plantilla de orificios correspondiente en el cartón debajo de la estación. ("Solex Mini")
2. Taladre los orificios e inserte los tacos suministrados.
3. Enrosque los tornillos de forma que sobresalgan aprox. 3 cm de la pared.
4. Retire la sección delantera del aislamiento. Cuelgue la estación, y a continuación, apriete los tornillos.

5.2 Grupo de seguridad



ADVERTENCIA

Si la válvula de seguridad se activa

El vapor caliente que sale despedido puede ser causa de graves quemaduras, también en la cara.

- Es imprescindible montar una tubería de escape de la válvula de seguridad a un recipiente adecuado.

Montar el grupo de seguridad solar

El grupo de seguridad solar está compuesto de una válvula de seguridad solar de 6 bares, un manómetro, un grifo de llenado y vaciado de la caldera y una conexión para el tubo ondulado del depósito de expansión de membrana.

1. Monte el grupo de seguridad solar en la salida lateral del grifo esférico de retorno solar.

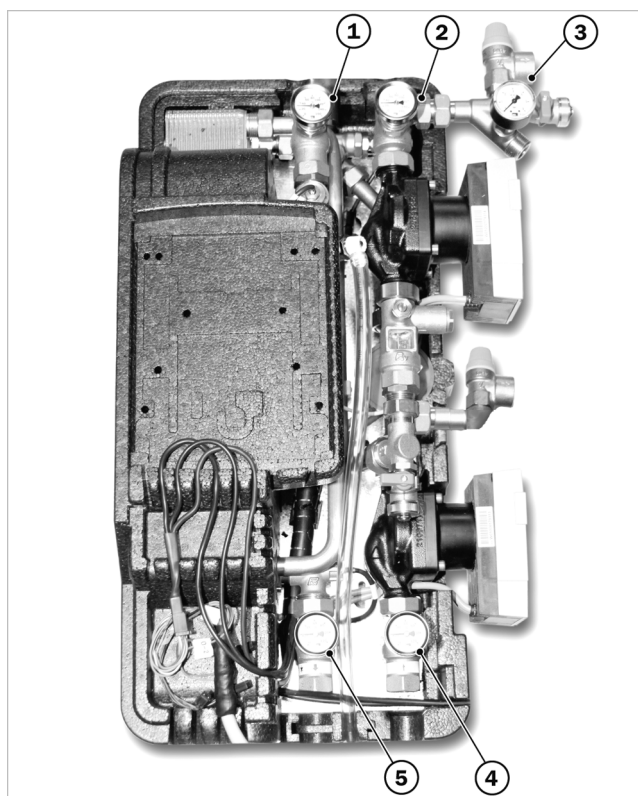


Fig. 1: Válvulas de seguridad montadas

- 1 Grifo esférico de avance solar, lado primario
- 2 Grifo esférico de retorno solar, lado primario
- 3 Grupo de seguridad solar
- 4 Grifo esférico de retorno solar, lado secundario
- 5 Grifo esférico de avance solar, lado secundario

5.3 Sensor de caudal volumétrico SC2 (sólo SÜS-S)

Monte el sensor de caudal volumétrico suministrado en el grifo esférico de retorno solar del lado secundario.

5.4 Depósito de expansión de membrana



ATENCIÓN

Depósitos de expansión para instalaciones solares y de calefacción necesarios

- Los depósitos de expansión para las instalaciones solares y de calefacción son obligatorios.
- Antes de que se haya realizado un cálculo de dimensiones del depósito de expansión especial para la instalación, ésta no se podrá ni montar ni poner en servicio.

**ATENCIÓN****Observe la presión de precarga del depósito de expansión solar**

- Para que el funcionamiento de la instalación solar sea seguro y sin fallos, la presión de precarga del depósito de expansión solar se debe ajustar de forma exacta.
- Durante el ajuste de la presión de precarga, asegúrese de que no se establece contrapresión en el circuito solar (circuito solar abierto o válvula con tapa y válvula de vaciado abiertas).



Un programa de cálculo para el cálculo de dimensiones del depósito de expansión y, dado el caso, depósito previo, así como para determinar la presión de precarga y la presión de llenado de la instalación, se puede encontrar en el área para asociados de la página web de SOLVIS (<http://www.solvis.de>, en Programas de diseño) o se puede pedir al Departamento técnico.

Ajustar la presión de precarga en el depósito de expansión solar

1. Determine la presión de precarga del depósito de expansión solar según la siguiente fórmula.
2. En la válvula del depósito de expansión solar, alivie la presión de precarga o, en caso necesario, rellene con nitrógeno (aunque como mínimo a 2,0 bares (SÜS-20: mín. 1,7 bares), p. ej., en el caso de centrales para tejado con una diferencia de altura de 0 – 12 metros).

$$p_0 = \frac{H_{\text{Koll}} - H_{\text{Sp}}}{10} + 0,8 \text{ [bar]}$$

p_0	Presión de precarga del depósito de expansión solar [bar]
H_{Col}	Altura del punto más alto del colector [m]
H_{Sp}	Altura del borde inferior del acumulador [m]

Montar el depósito de expansión solar y la tubería de escape

1. Fije el depósito de expansión solar (SOL-24 con los ángulos de sujeción suministrados, SOL-35 o SOL-50 con los pies de sujeción) a la pared. Observe la longitud del tubo ondulado.
2. Si la longitud del tubo ondulado suministrado no es suficiente, utilice tubo de cobre a partir del grupo de seguridad y utilice el tubo ondulado para conectar el depósito de expansión al tubo de cobre.
3. Monte la válvula con tapa en el depósito de expansión solar SOL-xx y conéctela con el tubo ondulado que procede de la estación.
4. Si la instalación necesita un depósito previo V-SOL-x, móntelo entre la válvula con tapa y el tubo ondulado.

**Criterios de selección del depósito previo**

- Un depósito previo protege la membrana del depósito de expansión de temperaturas altas inadmisibles.
- La Directiva VDI 6002 recomienda su uso cuando el volumen de los tubos es inferior al 50% de la capacidad de acogida del depósito de expansión utilizado.
- Nuestro Programa de cálculo/Departamento técnico le puede asistir en caso necesario.

5. En la salida de la válvula de seguridad solar, el cliente deberá montar una tubería de escape y conectarla a un recipiente vacío adecuado.
6. La válvula de seguridad del lado secundario también se debe equipar con una tubería de escape (aunque sin conectarla al mismo recipiente, sino a una boquilla de salida).

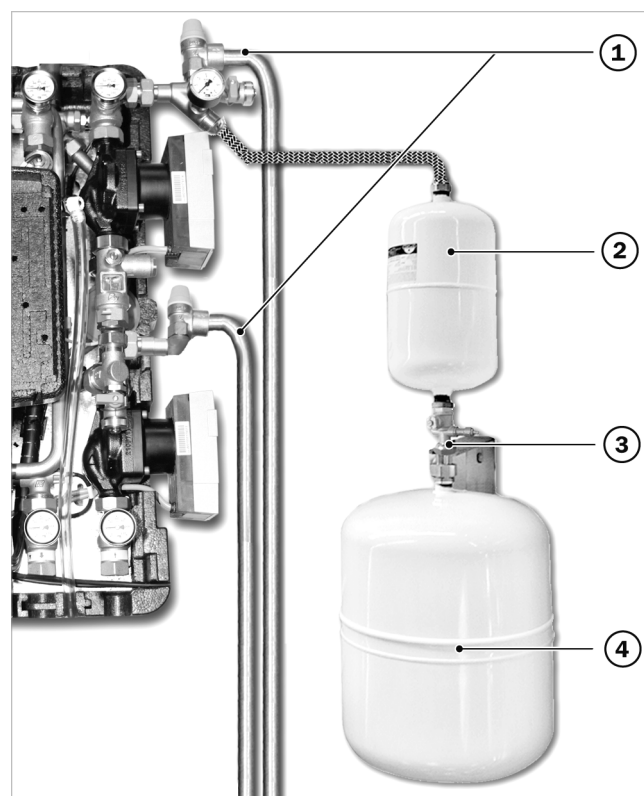


Fig.2: Depósito de expansión solar (aquí: SOL-24) y depósito previo montados

- 1 Tuberías de escape en la salida de las válvulas de seguridad solares
- 2 Depósito previo V-SOL-x
- 3 Válvula con tapa
- 4 Depósito de expansión solar

5.5 Conexión hidráulica

Entubado del circuito primario

1. Monte las tuberías entre el (campo de) colector(es) y la estación.
2. Utilice tubos de material adecuado y aislelos para que resistan altas temperaturas. Recomendamos el

5 Montaje

uso de tubos de cobre o de nuestro tubo de montaje rápido SMR-15.

3. Tienda la tubería de los puntos de conexión del colector hacia la estación siempre hacia abajo. A ser posible, no tienda las tuberías por encima de los puntos de conexión al colector.

Entubado del circuito secundario

1. Monte las tuberías entre el acumulador y la estación.
2. Recomendamos equipar la conexión del acumulador con una pieza en T y un grifo de llenado y vaciado para el vaciado del acumulador durante la instalación.

Montar la atornilladura de anillos de apriete

1. Coloque la tuerca de racor (4) y el anillo de apriete (3) en el tubo de cobre (5). El tubo debe sobresalir por lo menos 3 mm del anillo de apriete para que quede garantizada la transmisión segura de la fuerza y la estanqueidad de la conexión.
2. Introduzca el manguito de apoyo (2) en el tubo de cobre.
3. Introduzca el tubo de cobre con las piezas montadas (2, 3 y 4) todo lo que sea posible en el cuerpo de la atornilladura de anillos de apriete (1).
4. Primeramente apriete la tuerca de racor sólo a mano (4).
5. Apriete la tuerca de racor (4) con firmeza una vuelta completa. Bloquee el cuerpo de la atornilladura de anillos de apriete (1) de forma que no pueda girar para evitar dañar el anillo de estanqueidad.

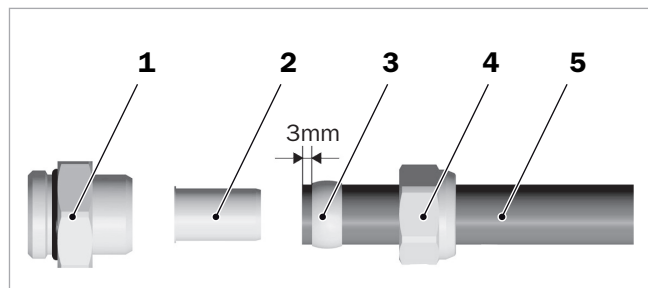


Fig.3: Montaje de la atornilladura de anillos de apriete

5.6 Conexión eléctrica

5.6.1 Indicaciones generales



PELIGRO

Peligro de electrocución

Riesgo de daños personales e incluso de parada cardíaca.

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



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.



PRECAUCIÓN

Para conexión fija a la red eléctrica

- En caso de conexión fija a la red eléctrica, el suministro eléctrico del regulador puede interrumpirse mediante un interruptor adecuado.
- En caso de conexión a la red eléctrica mediante clavija con puesta a tierra puede prescindirse del interruptor.



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. En el caso de los cables de teléfono convencionales (sección transversal 0,08 mm²), ello corresponde a una longitud máxima de 22 m; para los cables con una sección transversal de 0,75 mm², una longitud máxima de 50 m.
- Existe una limitación más de la longitud de los cables debido a los impulsos de interferencias a los que se ven sometidos los conductores: por esto la longitud máxima de los cables para un sensor es: 50 m y para un cable de bus: 100 m.

5.6.2 Cables de sensor y control

La estación está equipada con tres sensores de temperatura cuyos cables se han tendido de fábrica a una hembrilla de conexión común.

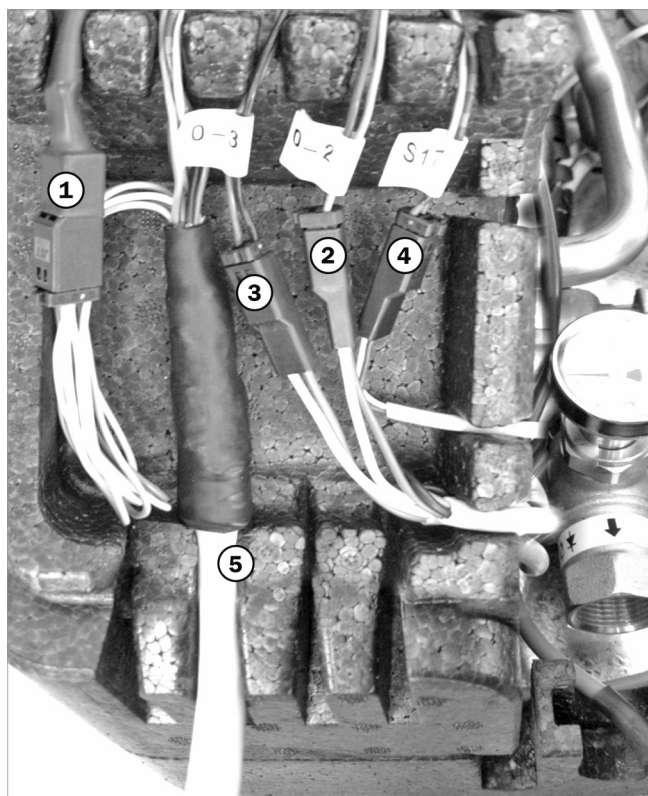


Fig. 4: Conexiones en el cable de prolongación

- 1 Sensores de circuito solar S5, S6 y S15
- 2 Control de la bomba primaria (lado del colector) O-2 (sólo SÜS-S)
- 3 Control de la bomba secundaria (lado del acumulador) O-3 (sólo SÜS-S)
- 4 Conexión del sensor de caudal volumétrico S17 (sólo SÜS-S)
- 5 Mazo de cables

Las bombas primaria y secundaria de la estación SÜS-S disponen no sólo de un cable de red para la alimentación de tensión, sino también de otro cable cada una para las señales de control de ajuste remoto de revoluciones mediante la regulación. Estos dos cables de control vienen cableados de fábrica a una hembrilla de conexión cada uno. El sensor de caudal volumétrico de la estación SÜS-S está configurado de la misma forma.

Establecer las conexiones de enchufe

1. Introduzca el mazo de cables (6 x 2 x 0,5 mm²) desde abajo en la estación, en el hueco de la envoltura aislante previsto para ello.
2. Enchufe los conectores del mazo de cables en las hembrillas de los cables de sensor y con las de los cables de control de bombas.
3. Conecte el cable del sensor de temperatura del colector S8 (FKY-5,5) y un cable de prolongación del cliente a los bornes correspondientes de la caja de protección contra rayos (BD).
4. Tienda el mazo de cables desde la estación de transferencia de calor solar y el cable de prolongación desde la caja de protección contra rayos en el tubo protector o en la canaleta de cables hasta el Solvis-Max y continúe hasta el módulo de red del regulador de sistema SolvisControl 2.
5. Conecte los extremos de los cables según los rótulos a las conexiones correspondientes:
 - Bomba primaria O-2:
 - rojo a O-2 „+“
 - azul a O-2 „-“
 - Bomba secundaria O-3:
 - violeta a O-3 „+“
 - negro a O-3 „-“
 - Sensor de caudal volumétrico S17:
 - cualquier polo a S17
 - Sensores de circuito solar S5, S6 y S15:
 - cualquier polo a S5, S6 y S15.

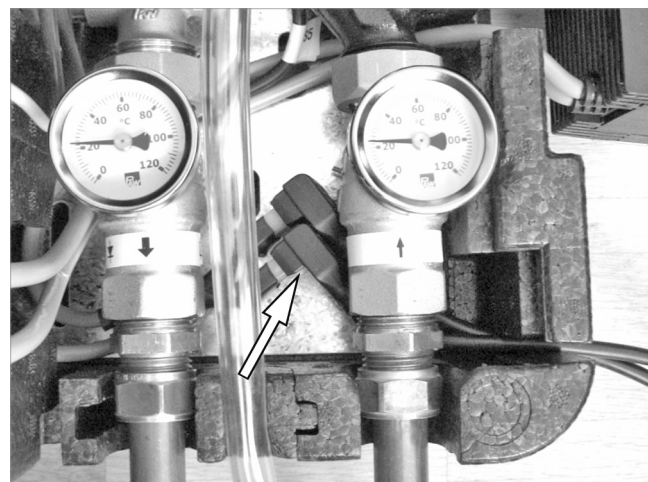
5.6.3 Alimentación de tensión

Fig. 5: Conexión del conector Molex

5 Montaje

Conectar las bombas

1. SÜS-S: Introduzca los dos cables de prolongación suministrados para la conexión a la red de las bombas en la parte inferior derecha de la estación, y conecte los conectores Molex de los cables de las bombas con las hembrillas de los cables de prolongación.
2. SÜS-20: Conecte los cables de prolongación directamente a los conectores de las bombas.
3. Tienda los cables de prolongación en el tubo protector o en la canaleta de cables hasta SolvisMax y continúe hasta el módulo de red del regulador de sistema SolvisControl 2.
4. Conecte los extremos de los cables con las conexiones correspondientes del módulo de red del SolvisControl 2:
 - A1: Bomba del circuito solar primario (lado del colector)
 - A7: Bomba del circuito solar secundario (lado del acumulador)Obsérvese la correcta correspondencia para evitar fallos de funcionamiento.

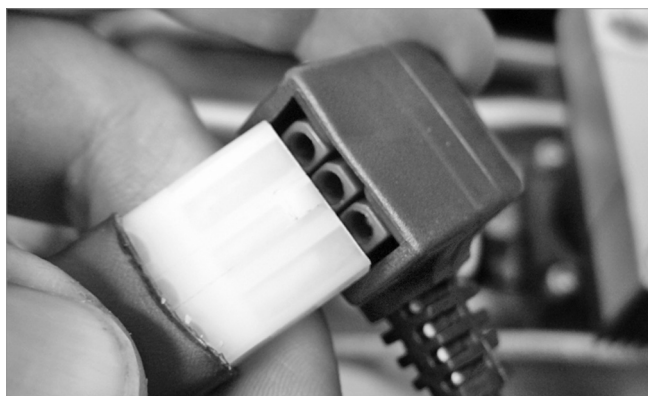


Fig. 6: Conexión de los conectores de las bombas a las hembrillas

5.7 Trabajos finales

Montar la envoltura aislante

1. Apriete todas conexiones.
2. Una vez montada y llenada la instalación y realizada la prueba de estanqueidad (véase → *Puesta en servicio*, S.13), complete la estación montando la envoltura aislante delantera.

i La especificación detallada de los parámetros de regulación se debe consultar en las instrucciones de uso de su regulador de sistema.

6 Puesta en servicio

6.1 Llenado y lavado



ADVERTENCIA

Peligro por la salida de vapor caliente al efectuar trabajos en la instalación solar

Pueden producirse escaldaduras en las manos y la cara.

- Efectuar los trabajos en la instalación solar sólo fuera de las horas de radiación solar o con los colectores tapados.



ATENCIÓN

A la hora de llenar el circuito solar, recuerde:

- El circuito solar y el colector o colectores se deben llenar y lavar únicamente con la mezcla preparada original de Solvis Tyfocor LS-rot como medio portador de calor.
- En este sistema no se permite el uso de otros portadores térmicos, ya que pueden provocar daños en los componentes del circuito solar.



Condiciones para una puesta en servicio correcta:

- El acumulador intermedio se debe haber puesto en servicio correctamente
- Utilice sólo el dispositivo de lavado y llenado Füll-Jet (se debe pedir por separado)
- Abra completamente todas las válvulas de compensación.
- Asegúrese de que el aire se expulsa por completo.
- Rellene el protocolo de puesta en servicio y déjelo junto a la instalación cuando se haya concluido los trabajos.

La puesta en servicio se realiza en el orden descrito:

6.1.1 Lado secundario (en el lado del acumulador)

Lavar el lado secundario

1. Cierre los grifos esféricos en el avance y el retorno del circuito secundario (posición de 90°) y lave el acumulador.



Fig. 7: Grifos esféricos cerrados

- 1 Avance (aquí: posición de 90° - cerrado)
- 2 Retorno (aquí: posición de 90° - cerrado)

2. Abra por completo el grifo esférico del retorno del acumulador (posición de 0°) y el del avance del acumulador hasta la mitad (posición de 45°, freno de gravedad desactivado).

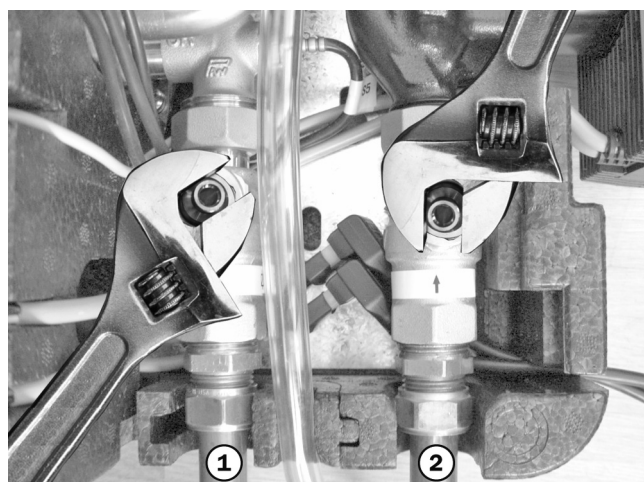


Fig. 8: Grifos esféricos medio abiertos/completamente abiertos

- 1 Avance (aquí: posición de 45° - medio abierto, SKB desconectado)
 - 2 Retorno (aquí: posición de 0° - completamente abierto)
3. Lave el lado secundario de la estación.
 4. Establezca la presión de funcionamiento en el circuito del acumulador.
 5. En caso necesario, purgue el aire mediante la válvula secundaria del grifo de llenado y vaciado.
 6. Continúe con la prueba de presión del lado secundario.

6.1.2 Lado primario (en el lado del colector)

Lavar el lado primario

1. Cierre la válvula de tapa hacia el depósito de expansión con membrana SOL (5).
2. Cierre el grifo esférico de retorno (4) 90° y cierre el grifo esférico de avance (3) 45° para desconectar el freno de gravedad.
3. Conecte el tubo de presión de la bomba de llenado al grifo de llenado y vaciado (7).
4. Conecte el grifo de llenado y vaciado (6) con el recipiente de lavado e introduzca el tubo flexible de aspiración de la bomba de llenado en el recipiente de lavado.
5. Abra los grifos de llenado y vaciado (7) y (6) y lave con anticongelante LS-rot en sentido contrario al de funcionamiento: Bomba => Grifo de llenado y vaciado (7) => Intercambiador de calor de placas => Panel colector => Grifo de llenado y vaciado (6) => Filtro => Recipiente
6. Abra y cierre el grifo esférico de retorno (4) durante el lavado para eliminar el aire del circuito de la bomba.
7. Lave el circuito hasta que haya salido todo el aire y no queden burbujas en el fluido solar.
8. Cierre el grifo de llenado y vaciado (6) y aumente la presión de la instalación hasta los 5 bares.

- | | |
|-----|---|
| 1 | Retorno solar |
| 2 | Avance solar |
| 3 | Grifo esférico en el avance solar |
| 4 | Grifo esférico en el retorno solar |
| 5 | Válvula con tapa |
| 6 | Grifo de llenado y vaciado en el grupo de seguridad |
| 7 | Grifo de llenado y vaciado de caldera |
| 8 | Separador de aire |
| B | Recipiente con Tyfocor-LS-rot |
| F | Filtro |
| FJ | Bomba de llenado Füll-Jet |
| FK | Colectores planos Solvis, standard |
| SOL | Depósito de expansión solar |
| Ÿ | Válvula de compensación |

6.2 Purga de aire

Purgado de aire del circuito solar

1. Equipe con una manguera adecuada el grifo de llenado y vaciado solar (grifo LLVS) del colector (conexión de 3/4").
2. Coloque el extremo de la manguera en un depósito colector adecuado.
3. Abra ligeramente el grifo LLVS correspondiente y deje escapar el aire. El fluido solar debe escapar a presión.
4. Si la presión baja demasiado rápido, recargue la estación solar con fluido solar.
5. Cierre bien el grifo LLVS.

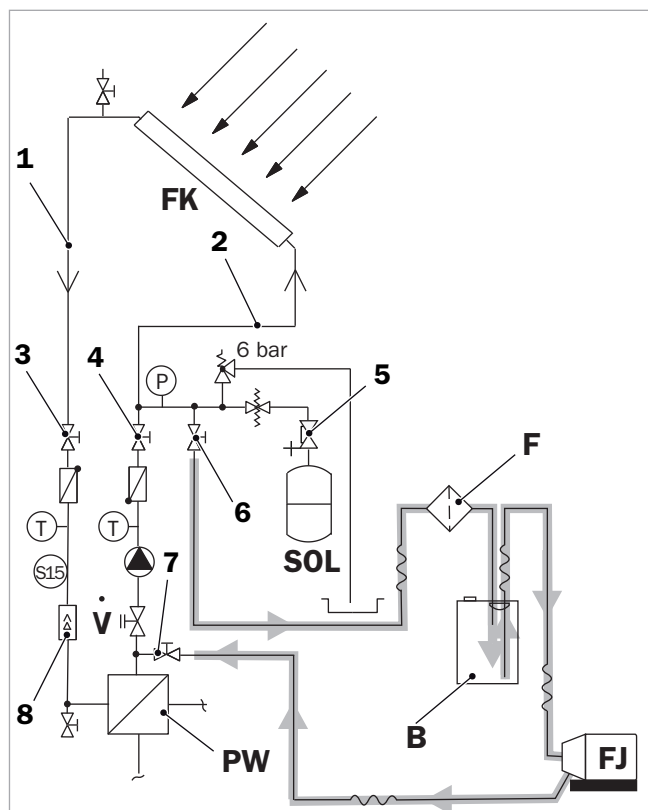


Fig. 9: Circuito primario: Lavado del intercambiador de calor de placas

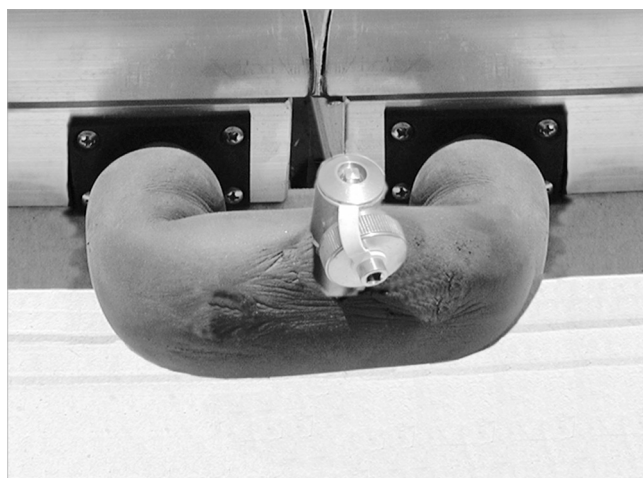


Fig. 10: Ejemplo de SolvisFera Diagonal con grifo LLVS

6. Purgue el separador de aire de la estación (8) con el purgador manual.



Fig. 11: Purga del separador de aire

6.3 Puesta en servicio y prueba de presión

6.3.1 Presurizar el circuito secundario

1. Para realizar la prueba de presión del circuito secundario, cargue esta parte de la instalación (circuito intermedio) a aprox. 3 bares.
2. Purgue con la válvula de seguridad del retorno (utilice una protección contra salpicaduras) y, en caso necesario, cargue de nuevo el circuito intermedio a aprox. 3 bares. **Presión de funcionamiento máx. del acumulador: 3 bares**
3. Compruebe meticulosamente la estanqueidad de todas las conexiones.

6.3.2 Presurizar el circuito primario

1. Cierre los dos grifos de llenado y vaciado.
2. Realice la prueba de presión a aprox. 5 bares.
3. Compruebe meticulosamente la estanqueidad de todas las conexiones.

6.3.3 Puesta en servicio del circuito primario



ATENCIÓN

Las válvulas de compensación deben estar abiertas.

- Las válvulas de compensación deben estar completamente abiertas por la regulación de revoluciones de la bomba.

1. Asegúrese de que la presión de precarga del depósito de expansión solar está correctamente ajustada.
2. Ajuste la instalación a la presión calculada.
3. Abra la válvula de tapa hacia el depósito de expansión con membrana SOL (5).
4. Abra los grifos esféricos de avance y retorno (3) y (4) (posición de 0°).
5. En el regulador del sistema, ajuste los circuitos primario y secundario según las instrucciones (véase → *Configuración básica*, en la página 15).

Concluir los trabajos

1. Aísle al 100% el circuito solar y las conexiones del acumulador.
2. Instale las envolturas aislantes de la estación.
3. Ajuste la presión de servicio en el circuito secundario al valor calculado.



ATENCIÓN

Purga de la instalación solar tras la puesta en servicio

- Tras llenar de nuevo el circuito solar se generan durante el funcionamiento gases que se acumulan en el separador de aire de la estación (6). Esta generación de gases se reduce a medida que aumenta el tiempo de funcionamiento de la instalación. De ahí que durante los primeros días tras la puesta en funcionamiento se debe purgar diariamente el separador de aire y comprobar la presión de la instalación. Posteriormente sólo será necesario en función de la cantidad de aire separada.

6.4 Configuración básica

E En la configuración básica de los circuitos primario y secundario, el número de revoluciones mínimo de la bomba solar en cuestión se ajusta a la pérdida de presión real.

Ventajas

- Aumento de la rentabilidad (la demanda de corriente se minimiza)
- Reducción del desgaste de la bomba
- Seguridad de abastecimiento mediante flujo mínimo.

6 Puesta en servicio

Condiciones para el ajuste

- Un montaje realizado correctamente
- Circuito solar correctamente lavado y purgado
- Dispositivos de seguridad correctamente ajustados
- Una instalación solar fría

6.4.1 Cálculo del caudal volumétrico mínimo

1. En el circuito primario:

$$\frac{A \text{ [m}^2\text{]} \times 10 \text{ [l/m}^2\text{h}]}{60 \text{ [min/h]}} = X \text{ [l/min]}$$

A Superficie del colector
X Caudal volumétrico mín. del circuito solar primario

2. En el circuito secundario:

$$\frac{A \text{ [m}^2\text{]} \times 9 \text{ [l/m}^2\text{h}]}{60 \text{ [min/h]}} = X \text{ [l/min]}$$

A Superficie del colector
X Caudal volumétrico mín. del circuito solar secundario

6.4.2 Ajustar la SÜS-S

1. Con el botón de manejo rojo, ajuste la(s) bomba(s) a "ext. in". Sólo así funciona la regulación de revoluciones automática mediante el SolvisControl.

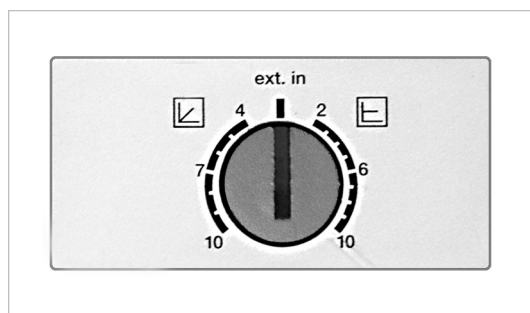


Fig. 12: Ajuste de la bomba a "ext. in"

Ajustar el control mínimo

1. Cambie al modo de usuario "Instalador".
2. Llame el submenú "Salida".
3. En el menú „Salidas“, abra la salida A1 (circuito primario) o la salida A7 (circuito secundario).

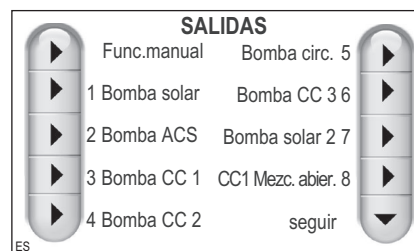


Fig. 13: El menú "Salidas"

4. Conmute la bomba de circuito solar al „Estado“ = „On“.

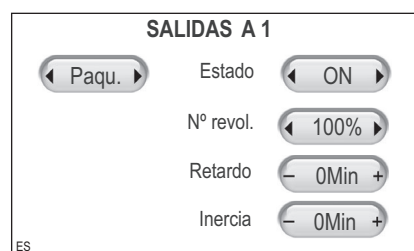


Fig. 14: Encender la bomba solar

5. Con la tecla "Atrás", cambie de nuevo al menú "Salidas" y seleccione "Otras".
6. En el menú "Salidas", seleccione la opción de menú "Salidas analóg." y "0-2 Bomba solar 1" (circuito primario) o "0-3 Bomba solar 2" (circuito secundario).
7. Ajuste el „Tipo“ de „Auto“ a „Manual“.

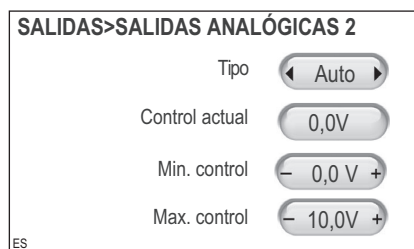


Fig. 15: Menú de la salida analógica 0-2

8. Ajuste la „Espec.manual“ en las salidas analógicas de 0 a 10 V.

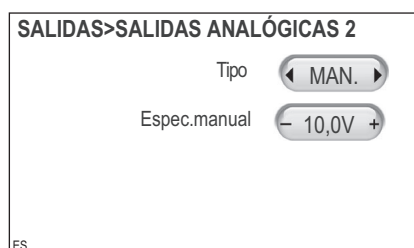


Fig. 16: Ajustar la „Espec.manual“ a 10 V

9. Baje la "Espec.manual" hasta que se ajuste el caudal volumétrico calculado en la válvula de compensación del circuito primario o del secundario. El número de revoluciones así determinado es el control mínimo.

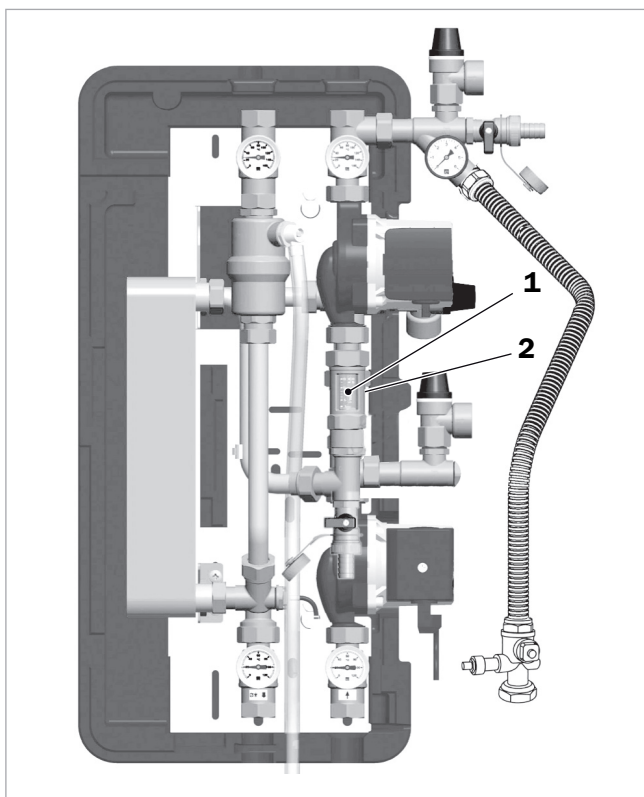


Fig. 17: Posición de las válvulas de compensación

- 1 Válvula de compensación en el circuito primario
- 2 Válvula de compensación en el circuito secundario (oculta)

10. Si en el circuito secundario no es posible ajustar el caudal volumétrico mínimo con "Espec.manual", este ajuste se podrá realizar con ayuda de la válvula de compensación.

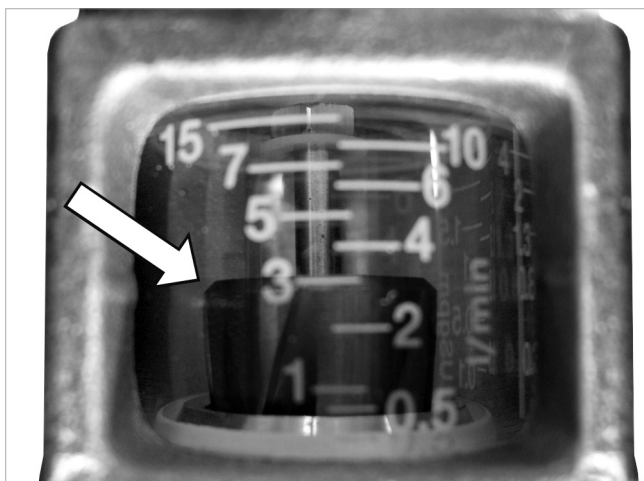


Fig. 18: Lectura del caudal volumétrico en el borde superior del cuerpo flotante (aquí 3 l/min)

11. Anote el valor calculado en el protocolo de puesta en servicio, ajuste el „Tipo“ de „Manual“ a „Auto“ y ajuste en „Min. control“.
12. Realice este proceso para los circuitos primario y secundario.

Ajustar el control máximo

1. En el circuito primario (O-2), deje el „Max. control“ a 10,0 V.
2. En el circuito secundario (O-3), cambie el „Tipo“ de „Auto“ a „Manual“ e introduzca 10 V en „Espec.manual“.

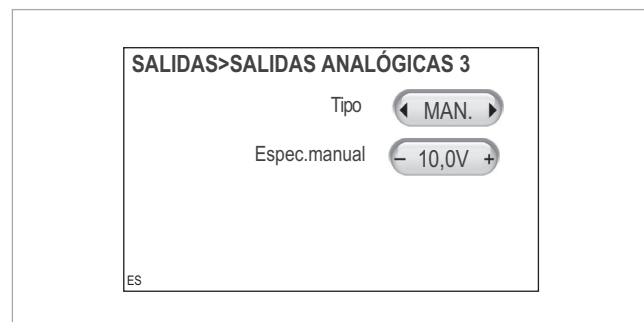


Fig. 19: Ajustar la „Espec.manual“ a 10 V (sólo O-3)

3. Baje la "Espec.manual" hasta que se ajusten 15 l/m en la válvula de compensación del circuito secundario. El número de revoluciones así determinado es el "control máximo".

El caudal máximo de 15 l/min garantiza el correcto funcionamiento del cargador de estratificación en el acumulador.

4. Ajuste el „TIPO“ de „Manual“ a „Auto“ y ajuste el valor calculado en „Máx. control“ del circuito secundario.

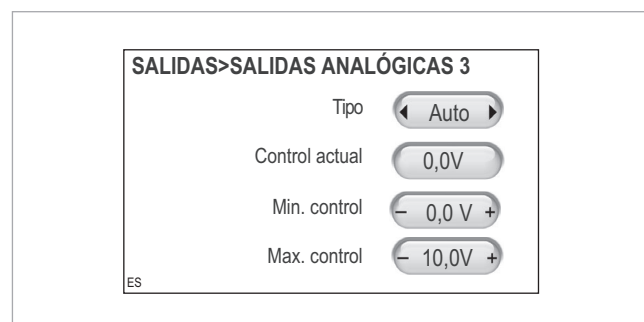


Fig. 20: Ajustar „Max. control“ al valor calculado (sólo O-3)

Conmutar las bombas solares a „Auto“

1. Cambie al menú "Salidas"
2. Seleccione sucesivamente las salidas A1 y A7.

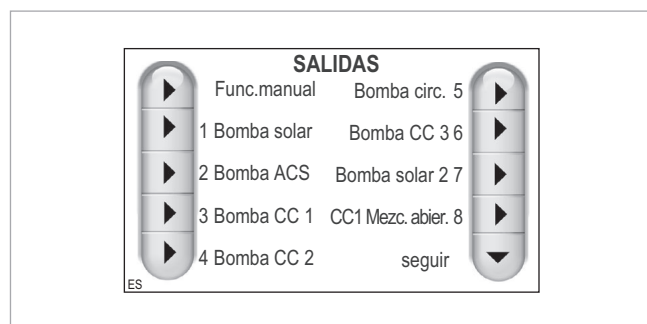


Fig. 21: Menú "Salidas"

3. En las salidas A1 y A7, ponga el "Estado" en automático ("Auto").

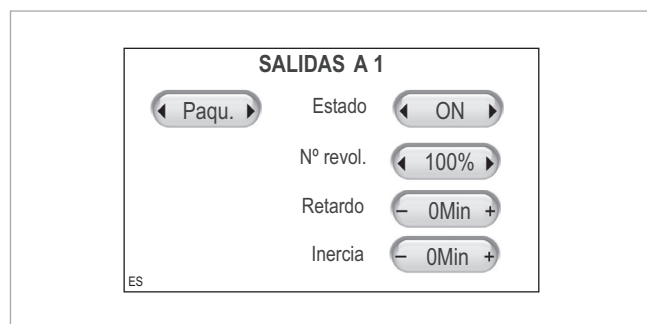


Fig. 22: Ajustar el estado de „On“ a „Auto“

6.4.3 Ajustar la SÜS-20

Paso 1: Cálculo del nivel de revoluciones mínimo

1. Active el modo de usuario Instalador.
2. En el menú Salidas, conmute la bomba del circuito solar ("Estado") en la salida A1 (circuito secundario: salida A7) a "On", el número de revoluciones se ajusta al 100%.
3. Baje el número de revoluciones hasta que se ajuste el caudal volumétrico calculado. El número de revoluciones así determinado es el número de revoluciones mínimo.
4. Realice este proceso para los circuitos primario y secundario.

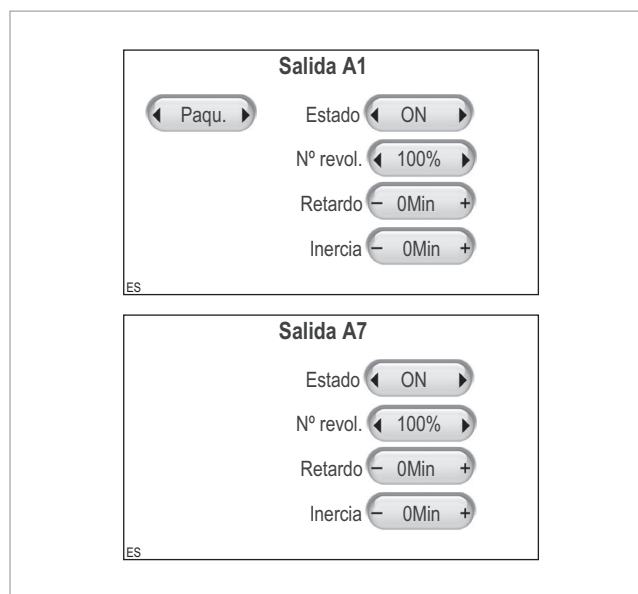


Fig. 23: Cálculo del número de revoluciones mínimo



Ponga de nuevo el estado de las salidas A1 y A7 en "Auto".

Paso 2: Ajustar el nivel de revoluciones mínimo

1. Abra el menú siguiente para el ajuste (figuras inferiores): SOLAR>REV. PRIMARIA 1/4 (o para el circuito secundario: "SOLAR>REV.SECUNDARIA 1/4").
2. Cambie el valor de número de revoluciones mínimo al valor calculado en el paso 1.
3. Realice este proceso para los circuitos primario y secundario.



El "N° rev. máx." debe mantenerse ajustado al 100%.

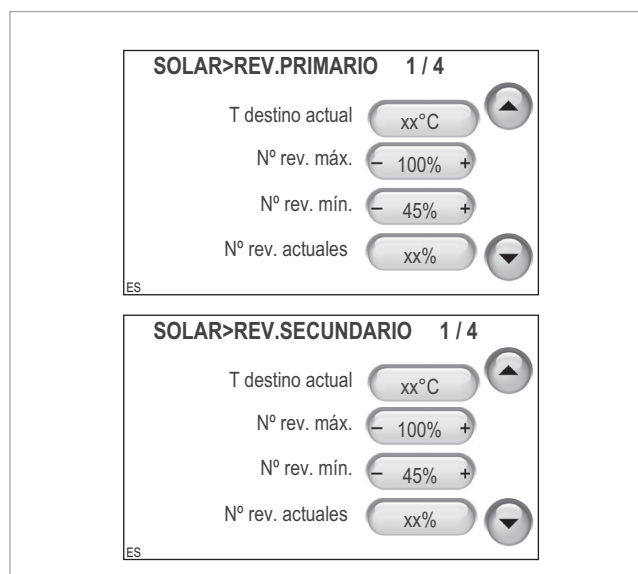


Fig. 24: Ajuste del número de revoluciones mínimo

7 Mantenimiento



ADVERTENCIA

Peligro por la salida de vapor caliente al efectuar trabajos en la instalación solar

Pueden producirse escaldaduras en las manos y la cara.

- Efectuar los trabajos en la instalación solar sólo fuera de las horas de radiación solar o con los colectores tapados.



- Los trabajos los debe realizar personal especializado y se deben documentar en el protocolo de mantenimiento.
- Guarde el protocolo de mantenimiento en la instalación.

Comprobación del fluido solar (anualmente)

1. Purgue el aire del circuito solar y realice al mismo tiempo una toma de prueba en el vaciado de aire.
2. Realice una prueba de sensores. Cambiar en caso de olor penetrante o coloración oscura.
3. Compruebe el anticongelante con el refractómetro de anticongelante. (El límite del anticongelante no debe superar los -23°C).
4. Compruebe el valor del pH con tiras de comprobación. (Si el valor de pH $< 8,0$, cambie el fluido solar).
5. Compruebe la presión de servicio solar.

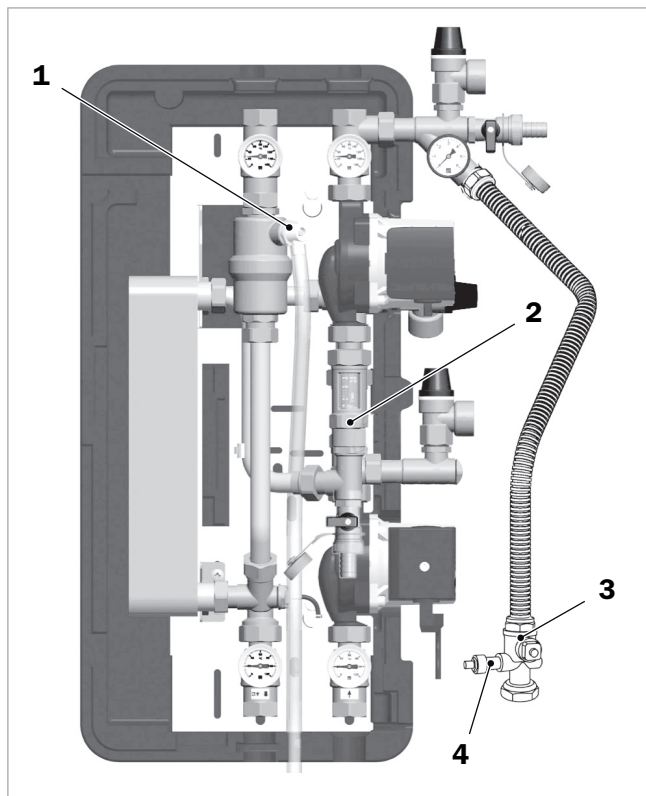


Fig. 25: Posición de las válvulas para el mantenimiento

1. Purgador manual del separador de aire
2. Válvula de compensación en el circuito primario
3. Válvula con tapa
4. Válvula de vaciado

Comprobar la presión de precarga del depósito de expansión solar (cada 2 años)

1. Cierre la válvula de corte (3) del depósito de expansión solar con una llave de boca de 17 mm (marca horizontal).
2. Abra la válvula de vaciado (4) con una llave de boca de 6 mm y alivie el exceso de presión del depósito de expansión.
3. Controle la presión de precarga del depósito de expansión y rellene nitrógeno de ser necesario, véase → "Ajustar la presión de precarga del depósito de expansión solar", cap. "Depósito de expansión de membrana", p. 8.
4. Cierre la válvula de vaciado.
5. Abra la válvula con tapa (marca vertical).

Comprobar el flujo (cada 2 años)

1. Encienda la bomba solar (modo manual).
2. Lea el flujo en la válvula de compensación del circuito solar primario (circuito de colector).
3. Compare el valor leído con el valor teórico en el protocolo de puesta en servicio.
4. Si es necesario, ajuste de nuevo el flujo.

Comprobación de los valores de los sensores

1. Compruebe la plausibilidad de las temperaturas medidas en la estación de transferencia de calor solar.
2. Compruebe la plausibilidad de las temperaturas medidas en el sensor del colector y en el sensor de referencia del acumulador.

Comprobación del circuito solar

1. Compruebe visualmente la estanqueidad y el funcionamiento de todos los componentes y válvulas de seguridad de la estación solar.
2. Realice una inspección ocular del colector (colectores) y de las tuberías así como de los aislamientos correspondientes.
3. Compruebe los correctos colocación y funcionamiento de las fijaciones de los colectores.

8 Información técnica

8.1 Datos técnicos

Datos característicos de la estación de transferencia de calor solar SÜS-S/SÜS-20

Nombre	Unidad	Valor
Superficie de colector (con flujo Matched-Flow)	m ²	hasta aprox. 20*)
Flujo teórico (flujo Matched-Flow)	l/m ² h	10 - 25
Dimensiones (An x Al x Pro)	mm	430 x 720 x 250
Circuito primario		
Caudalímetro, ¾"	l/min	1 - 15
Temperatura máxima	°C	120 (brevemente 160)
Válvula de seguridad	bar	6
Aislamiento, envolturas termoaislantes	–	EPP
Conexión de atornilladura de anillos de apriete	mm	18
Bomba en el circuito primario		
Wilo, modelo	–	SÜS-S: Stratos PARA 15 / 1 - 11,5; SÜS-20: ST 15/8 ECO
Señal de control de ajuste remoto de revoluciones	V	0 - 10 (sólo SÜS-S)
Presión de servicio máxima admisible	bar	10
Rango de temperatura admisible (medio de bombeado)	°C	-10 - +95 (brevemente 120)
Rango de temperatura ambiente	°C	Máximo +40
Conexión a la red eléctrica	–	1 ~ 230 V; 50 Hz
Intercambiador de calor de placas de contracorriente		
Tipo	–	IC15H x 30P
Número de placas	Unidades	30
Volumen por lado	l	0,9
Superficie de transmisión	m ²	0,95
Circuito secundario		
Conexiones	–	¾"
Sensor de caudal volumétrico		VSG-SÜS (sólo SÜS-S)
Caudalímetro, ¾"	l/min	1 - 15
Temperatura máxima	°C	120
Válvula de seguridad	bar	6
Aislamiento, envolturas termoaislantes de	–	EPP
Conexión de atornilladura de anillos de apriete	mm	18
Bomba en el circuito secundario		
Wilo, modelo	–	SÜS-S: Stratos PARA 15 / 1 - 7; SÜS-20: RS 15/4
Señal de control de ajuste remoto de revoluciones	V	0 - 10 (sólo SÜS-S)
Presión de servicio máxima admisible	bar	10
Rango de temperatura admisible (medio de bombeado)	°C	-10 - +95
Temperatura ambiente máxima admisible	°C	aprox. +40
Conexión a la red eléctrica	–	1 ~ 230 V; 50 Hz

*) El tamaño posible de la superficie del colector depende de la pérdida de presión del panel de colectores y del entubado

8.2 Medidas de conexión

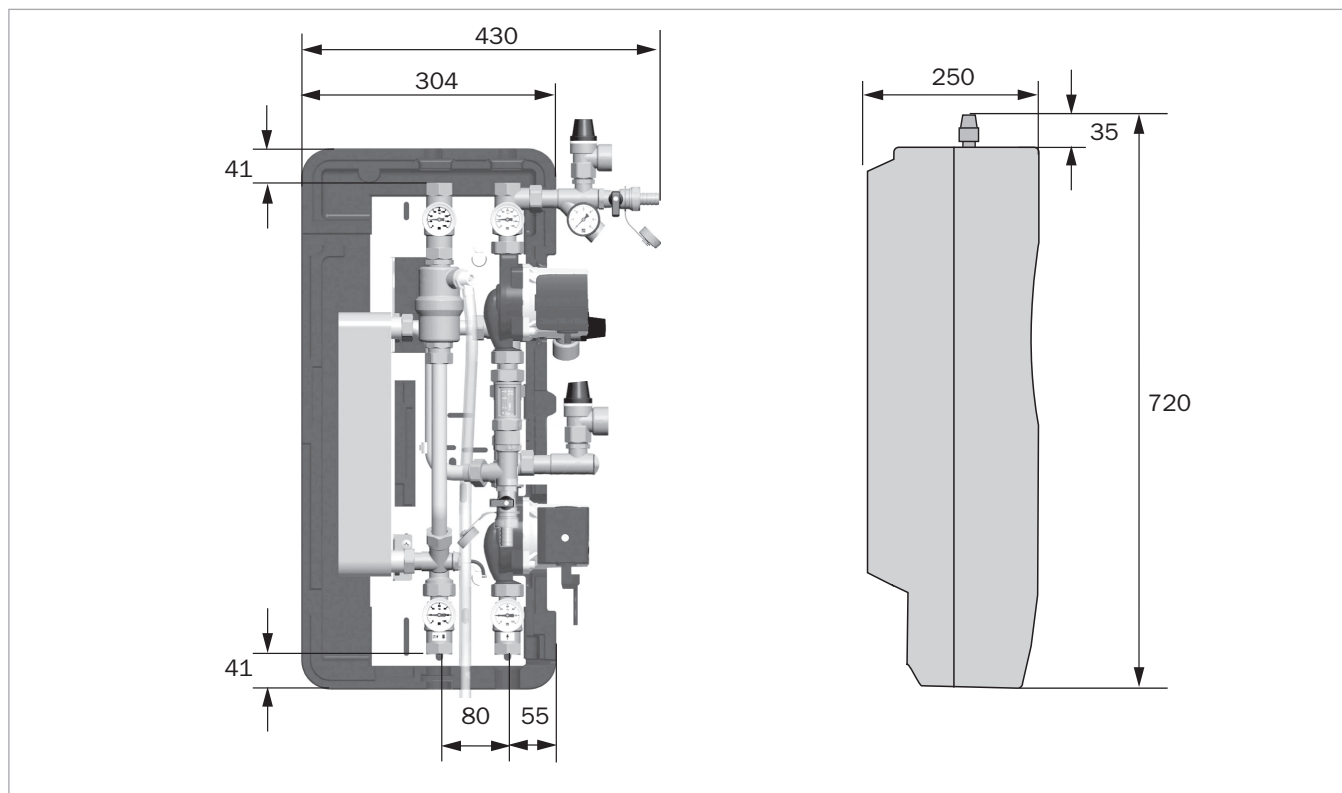


Fig. 26: Dimensiones de la estación de transferencia solar

8.3 Pérdida de carga de la SÜS-S

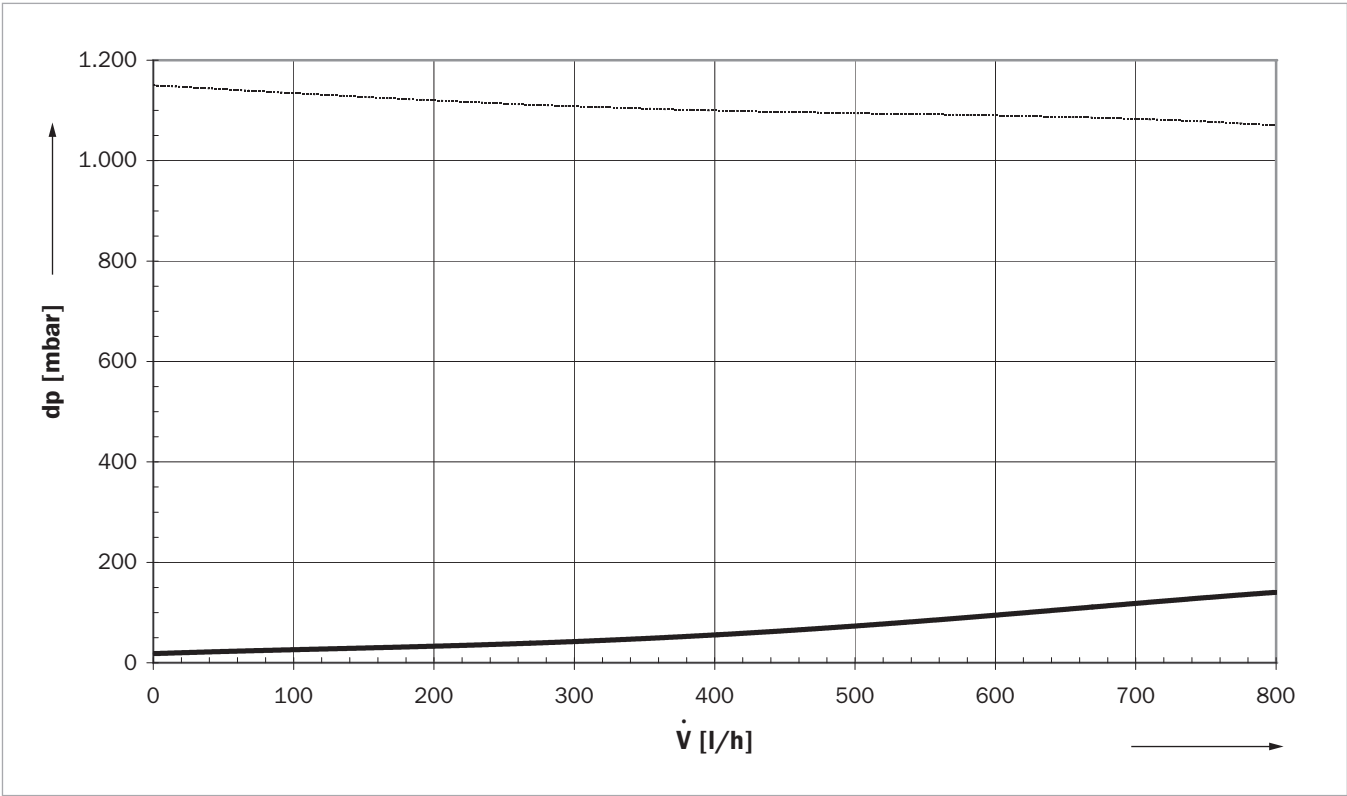


Fig. 27: Curva de pérdida de carga del circuito primario

- 1 Stratos PARA 15 / 1 - 11,5
- 2 Circuito primario de SÜS-S

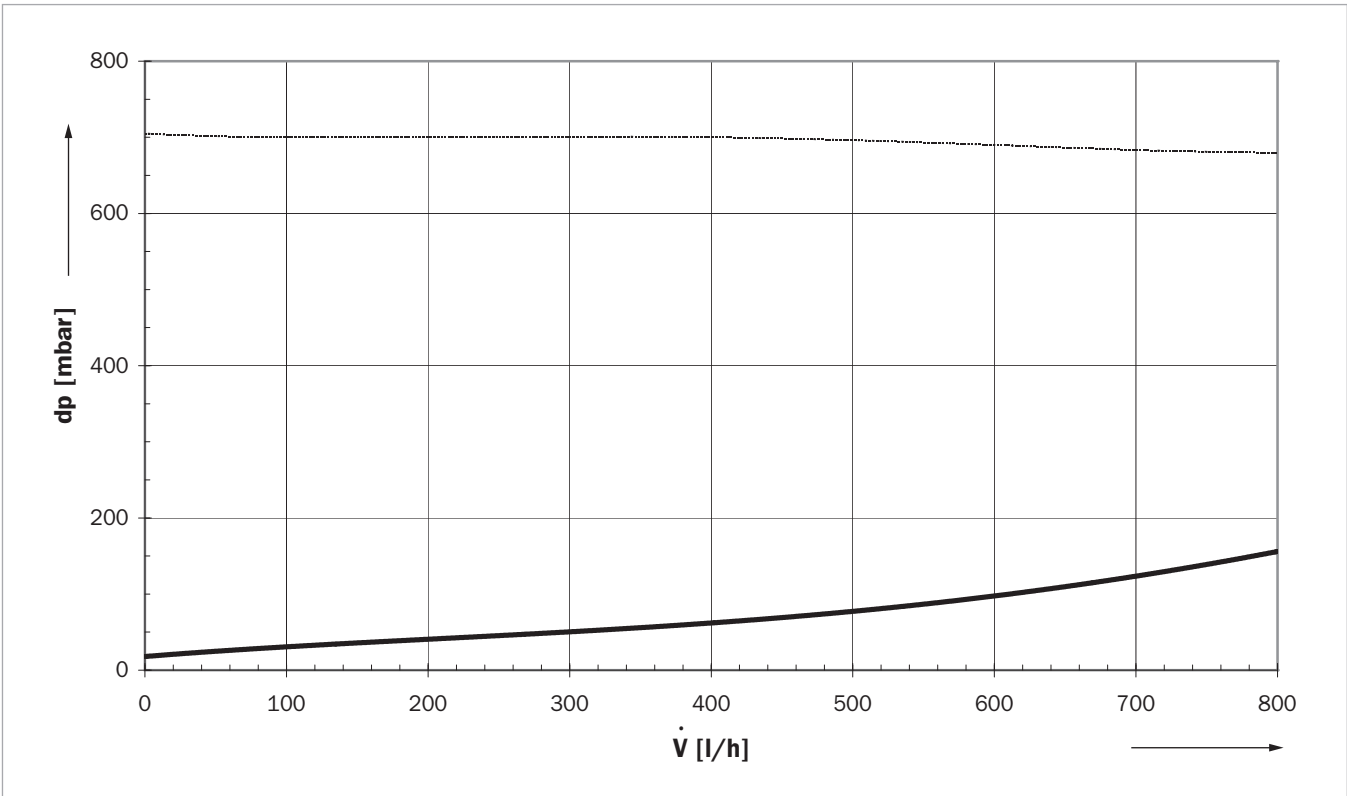


Fig. 28: Curva de pérdida de carga del circuito secundario

- 1 Stratos PARA 15 / 1 - 7
- 2 Circuito secundario de SÜS-S

8.4 Pérdida de carga de SÜS-20

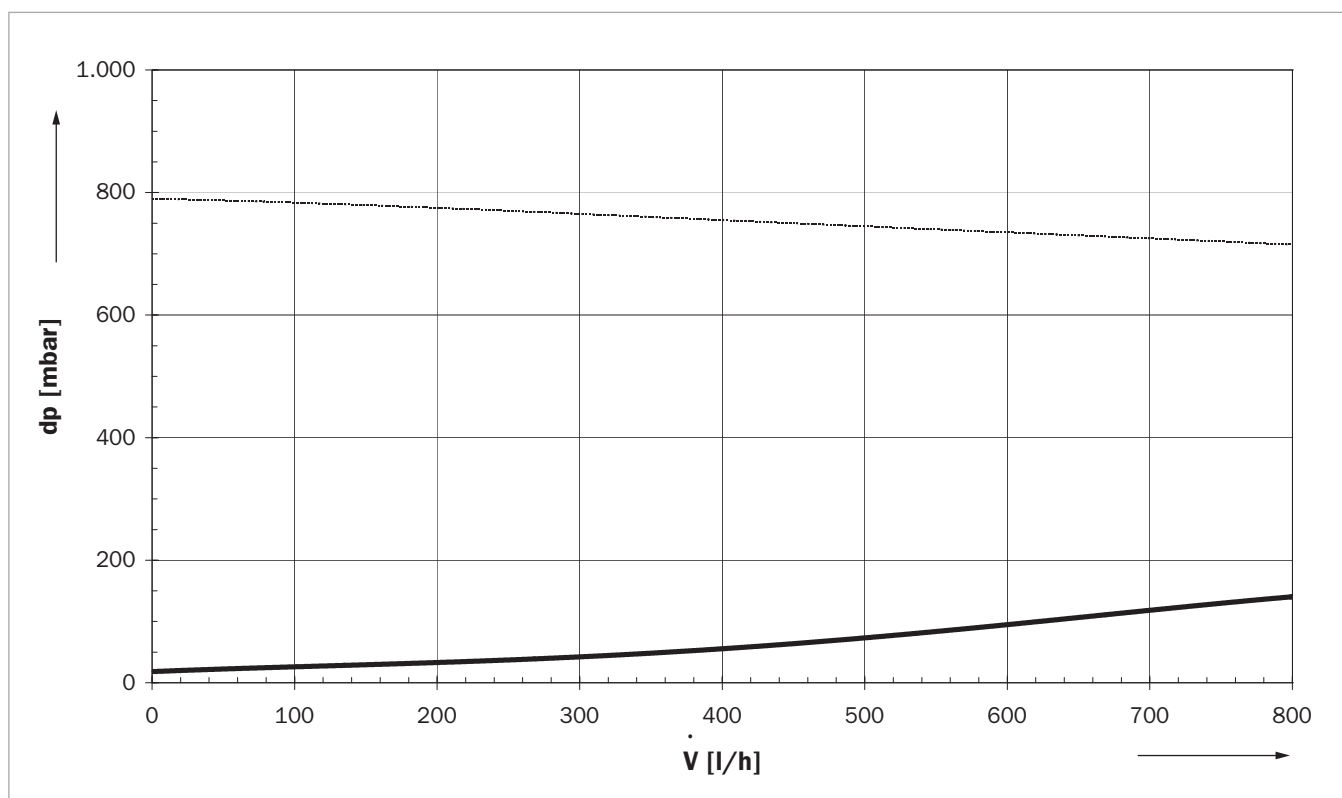


Fig. 29: Curva de pérdida de carga del circuito primario

1 ST 15/8

2 Circuito primario SÜS-20

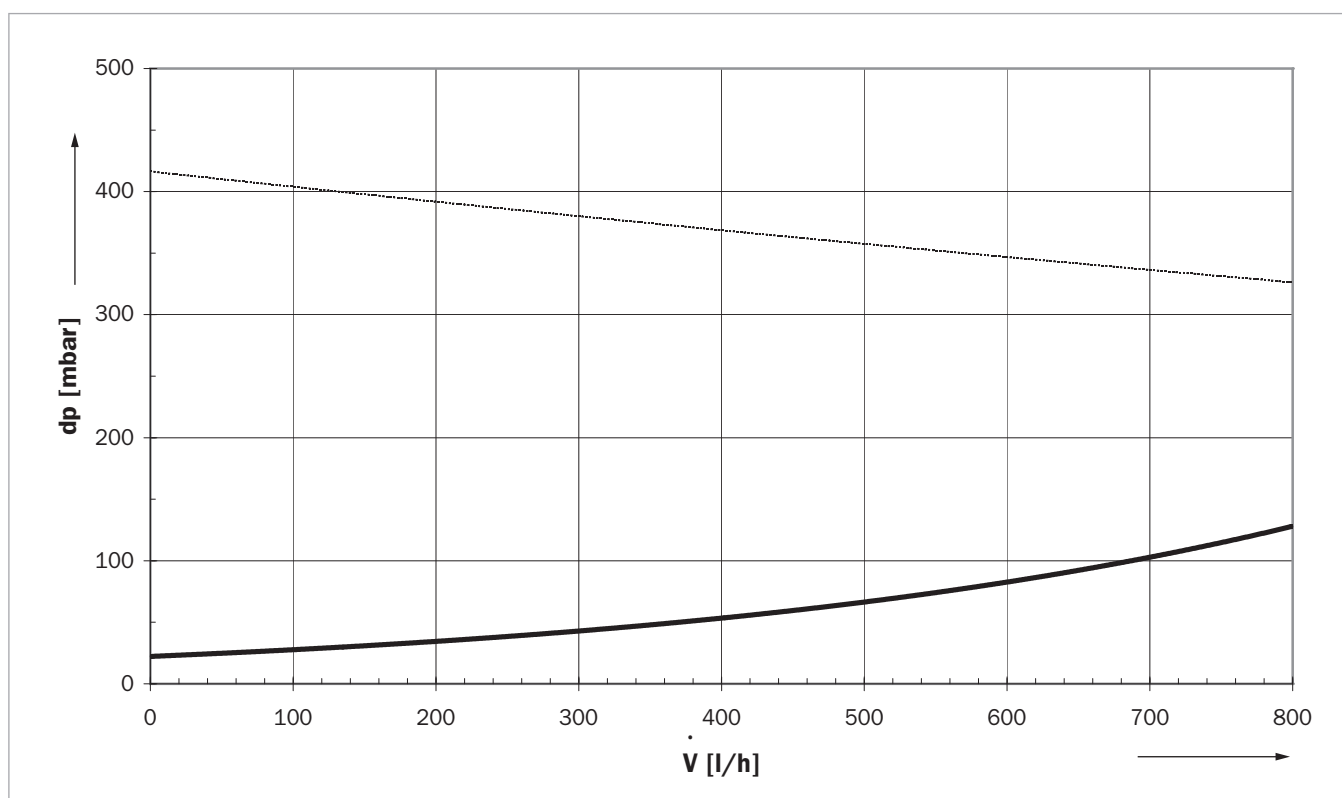


Fig. 30: Curva de pérdida de carga del circuito secundario

1 ST 15/4

2 Circuito secundario SÜS-20

9 Anexo

9.1 Esquema de la instalación

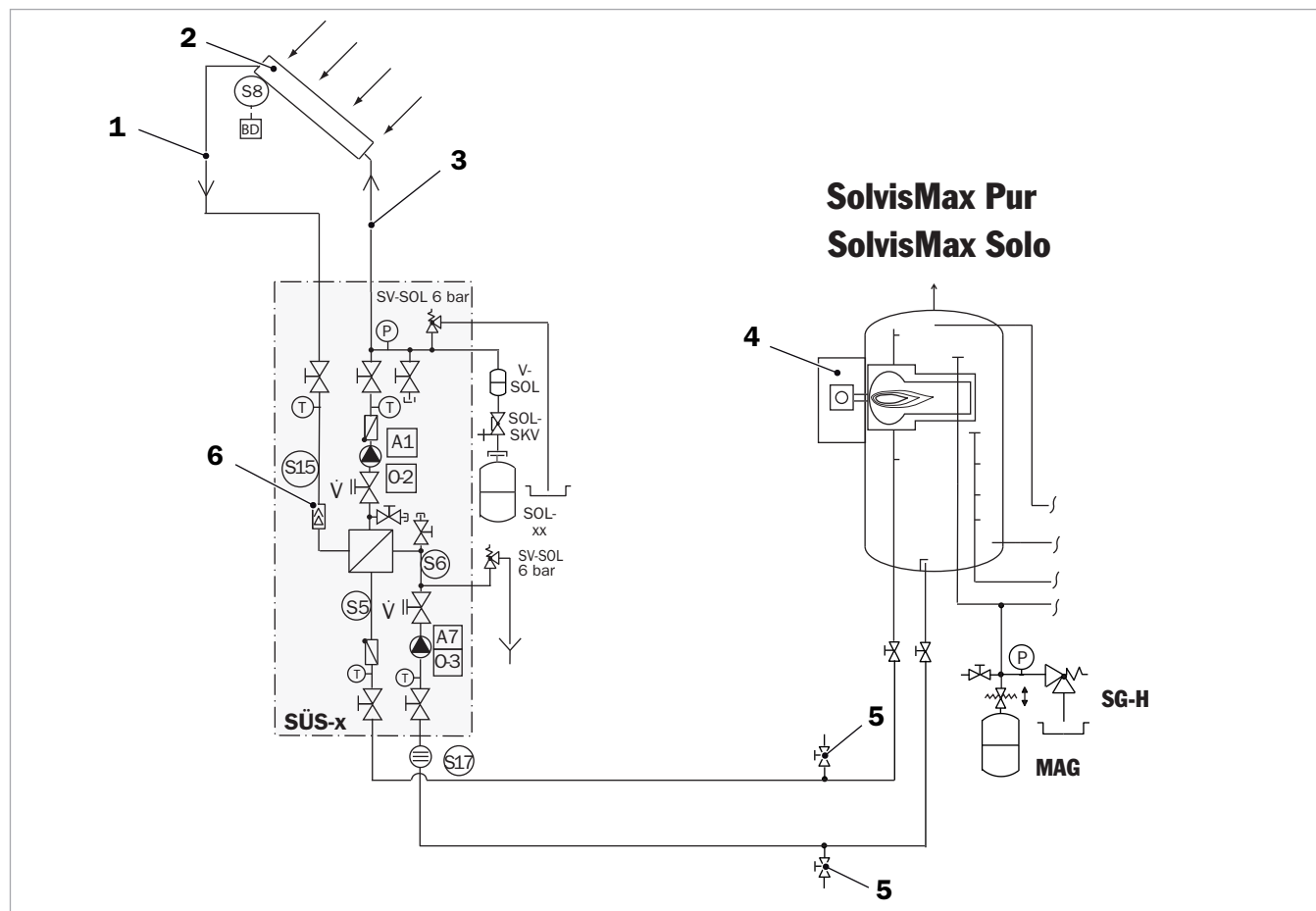


Fig. 31: Estación de transferencia de calor solar con instalación SolvisMax Pur (gas, gasóleo, calor a distancia o bomba de calor) o SolvisMax Solo

Entradas:

S5	Avance solar 2
S6	Retorno solar 2
S8	Colector
S15	Avance solar 1
S17	Sensor de caudal volumétrico del circuito solar

Salidas:

A1	Bomba del circuito solar 1 (alimentación de tensión)
A7	Bomba del circuito solar 2 (alimentación de tensión)
O-2	Bomba del circuito solar 1 (cable de control)
O-3	Bomba del circuito solar 2 (cable de control)

Accesorios:

SOL	Depósito de expansión solar
SOL-SKV	Válvula solar con tapa
SÜS-S	Estación de transferencia de calor solar
V-SOL	Depósito solar previo

Otros:

1	Avance solar
2	Colector(es) plano(s) Solvis, standard
3	Retorno solar
4	Quemador de gasóleo o gas, módulo de calor a distancia o bomba de calor
5	Válvulas de cierre y grifos de llenado y vaciado (a procurar por el cliente)
6	Separador de aire (purga)
MAG	Depósito de expansión de membrana
SG-H	Grupo de seguridad del circuito de calefacción (a procurar por el cliente)

9.2 Accesorios

SolvisCala (C-253-S)

Colector plano modular de alto rendimiento con marco de aluminio resistente a la corrosión y a los cambios climáticos, con el vidrio puesto, altura de construcción: 98 mm. Se utiliza el diseño "Standard".

SolvisFera (F-XX2-S)

Colector plano de alto rendimiento con marco de aluminio resistente a la corrosión y a los cambios climáticos,

altura de construcción: 105 mm. Se utiliza el diseño "Standard".

Diversos sets de montaje

Para SolvisFera / SolvisCala para el montaje en tejado, sobre tejado, tejado plano o mural.

Juego de conexiones de colector (KA-S)

Para SolvisFera / SolvisCala Standard.

Conectores de colectores (KV-x-x)

Para conectar colectores del mismo tipo. Se dispone de las siguientes variantes:

- KV-253-S para SolvisCala Standard
- KV-F-N para SolvisFera Standard yuxtapuestos
- KV-F-Ü para SolvisFera Standard superpuestos.

Sensor de temperatura de colector (KF-PT1000)

Para cada instalación Solvis es necesario un sensor de colector Pt1000. El cable es resistente a altas temperaturas y mide 1,5 m de largo. El sensor tiene una curva característica Pt1000.

Caja de protección contra rayos (BD)

Para proteger la regulación de sobretensiones (por ejemplo, descargas cercanas por tormentas), es absolutamente necesario utilizar una caja de protección contra rayos justo delante del sensor del colector.

Tubo de montaje rápido (SMR-15-XXm)

Para acumuladores de las series SolvisMax Pur / Solo, SolvisTherm o SolvisStrato. El tubo de montaje rápido es un sistema aislado y flexible de tuberías solares (avance y retorno solar y cable del sensor). Se ofrece en longitudes de 15 m o 25 m. El diámetro de los tubos es de 15 mm.

Depósito de expansión solar (SOL-XX)

Para la seguridad del circuito de colectores con volúmenes de 18, 24, 35, 50, 80 o 150 litros.

Depósito previo solar (V-SOL-XX)

Para la protección del depósito de expansión solar contra cargas de temperatura no admisibles en caso de parada de la instalación, en instalaciones con tuberías de longitudes relativamente cortas (p. ej., centrales térmicas de tejado). Se pueden adquirir volúmenes de 5 a 18 l., p. ej.: V-SOL-5, V-SOL-12, V-SOL-18.

Nuestro servicio de asesoramiento sobre uso del producto está a su disposición para la selección y el dimensionamiento.

Fluido solar Tyfocor (LS-ROT)

Mezcla preparada de medio portador térmico original Tyfocor LS-rot para el circuito de colectores. ¡No utilice ningún otro medio!

Dispositivo de lavado y llenado (FÜLL-JET)

Para la puesta en servicio de instalaciones solares con acumuladores de las series SolvisTherm y SolvisStrato, compuesto de:

- Bomba Jet 230 V, altura máx. de bombeo de 35 m CA
- Manguera de aspiración y de presión
- Filtro.

Sensor de caudal volumétrico (VSG-S-1,5)

El regulador del sistema dispone de un calorímetro integrado para el circuito solar. Si se va a hacer uso de éste, en el retorno solar se deberá montar un sensor de caudal volumétrico que se conectará al regulador de sistema. El sensor de caudal volumétrico está diseñado para flujos de hasta 1,5 m³ /h.

Maletín de mantenimiento solar/salmuera (SB-SOL)

Contiene todos los dispositivos de prueba necesarios para llevar a cabo el mantenimiento del circuito solar (instalación solar) o del circuito de salmuera (instalación de bombas de calor) en instalaciones de Solvis. Incluye, p. ej., 100 bandas indicadoras (valor del pH 4,5 - 10) para comprobar el fluido solar, un refractómetro de anti-congelante para comprobar la protección anticongelante del fluido solar/la salmuera, así como un comprobador de presión de precarga para los depósitos de expansión de membrana.

10 Índice

A

Ajustar la presión de precarga	9
Ajuste remoto de revoluciones	11
Alimentación de tensión	11
Anticongelante	19

B

Bombas de alta eficiencia	6
Bombas standard.....	6

C

Cables de control	11
Caja de protección contra rayos..	25
Circuito solar	
Purgado de aire.....	14
Comprobación del fluido solar	19
Control máximo	17
Control mínimo.....	17
Cursillos de formación	3

D

Depósito de expansión solar	9
Depósito previo	9, 25
Documentación	3

E

Envoltura aislante	12
Estanqueidad	15

Exclusión de responsabilidad.....	4
-----------------------------------	---

F

Fluido solar.....	25
-------------------	----

G

Garantía.....	4
---------------	---

I

Instrucciones de seguridad	4
Intercambiador de calor de placas de contracorriente.....	7

L

Lugar de montaje.....	8
-----------------------	---

M

Mantenimiento.....	4
Mazo de cables	11
Medias envolturas EPP.....	7

N

Normas	4
Normativas	4
Normativas de prevención de accidentes	4

P

Página web de SOLVIS.....	9
Presión de servicio.....	15

Programa de cálculo	9
Programas de diseño.....	9
Protocolo de mantenimiento	19
Prueba de estanqueidad	12
Prueba de presión.....	15

R

Rango de bajas temperaturas.....	4
Reparaciones	4

S

Sensor de caudal volumétrico.....	25
-----------------------------------	----

T

Tubo de montaje rápido	10, 25
Tubo ondulado	9

U

Uso adecuado	4
--------------------	---

V

Vaciado del acumulador	10
Valores de los sensores.....	19
Válvula con tapa.....	9
Válvula de corte	19
Válvula de vaciado	19

Notas

