



Manual de instalación y empleo

Regulador térmico diferencial Suntana2

Índice

1	Instrucciones de seguridad y cláusula de exoneración de la responsabilidad	3
1.1	Símbolo de las instrucciones de seguridad	3
2	Manejo del regulador	4
3	Controlador de sistemas de aprovechamiento térmico de la energía solar con funciones de monitorización	6
3.1	Qué hace un controlador de un sistema de energía solar	6
3.2	Funciones de control	7
3.2.1	Función de encendido y de apagado del control de la diferencia de temperatura (Apéndice 10, Fig. A)	7
3.2.2	Control de la velocidad de la bomba del circuito de energía solar (Apéndice 10, Fig. B)	7
3.2.3	Limitación de la temperatura en el acumulador (Apéndice 10, Fig. C)	8
3.2.4	Limitación de la temperatura en el colector (Apéndice 10, Fig. D)	8
3.2.5	No. de prioridad del acumulador (Apéndice 10, Fig. E)	9
3.2.6	Control de circuito individual en el sistema estándar	10
3.2.6.1	Control del circuito individual en la versión estándar y calorímetro (Ap. 10, Fig. G)	10
3.2.7	Sistema de control de acumulación dual con bomba y válvula de tres vías (Apéndice 10, Fig. I)	10
3.2.7.1	Sistema de control de acumulación dual con bomba, válvula de tres vías y calorímetro	11
3.2.8	Sistema de control de acumulación dual con dos bombas (Apéndice 10, Fig. I)	11
3.2.8.1	Sistema de control de acumulación dual con dos bombas y calorímetro	12
3.2.9	Orientación al este / oeste del colector con bomba y válvula de tres vías (Apéndice 10, Fig. J)	12
3.2.9.1	Orientación al este / oeste del colector con bomba, válvula de tres vías y calorímetro	13
3.2.10	Orientación al este / oeste del colector con 2 bombas (Apéndice 10, Fig. J)	13
3.2.10.1	Orientación al este / oeste del colector con 2 bombas y calorímetro	14
3.2.11	Dos circuitos autocontenidos para sistemas de energía solar (Apéndice 10, Fig. K)	14
3.2.12	Operación manual de las salidas (Apéndice 10, Fig. L y M)	15
3.3	Funciones de control y de monitorización	15
3.3.1	Display del estado de conmutación de las salidas	15
3.3.2	Display de la temperatura del sensor superior del acumulador (Apéndice 10, Fig. F)	15
3.3.3	Calorímetro (Apéndice 10, Fig. G)	15
3.3.4	Cálculo de las horas de funcionamiento	16
3.3.5	Display de los valores mínimo y máximo	16
3.3.6	Detección del tipo de sensor (Apéndice 10, Fig. H)	16
3.3.7	Monitorización del sensor y diagnóstico de los fallos	16
4	Configuración	16
5	Instalación y servicio	17
5.1	Lugar de la instalación	17
5.2	Instalación	17
5.3	Cómo conectar el controlador	18
	PT1000: Los sensores térmicos estándar para este controlador son del tipo PT1000. Este tipo de sensor es un sensor térmico de platino de alta precisión que garantiza un margen de medición de +180°C como máximo (cable de silicona – negro).....	19
	KT81-210: Como alternativa, también podrá usar sensores térmicos del tipo KT81-210. Para el registro de la temperatura en el acumulador se prescribe un sensor con un cable PVC de 2,0 m (gris) y un margen de medición de +105°C como máximo. Las exigencias son más elevadas para el sensor del colector. Así pues, se usa un cable de silicona (rojo-marrón) – resistente contra todo tipo de tiempo meteorológico y de temperaturas – de 1,5 m y un margen de medición de +150°C como máximo.	19
6	Fallos y su diagnóstico	20
7	Garantía legal	21
8	Datos técnicos	22
9	Configuraciones estándar de fábrica	22
10	Apéndice	24

1 Instrucciones de seguridad y cláusula de exoneración de la responsabilidad

1.1 Símbolo de las instrucciones de seguridad



Las instrucciones de seguridad con fines de protección de la persona se marcan con este símbolo y están en negrita.

Las instrucciones que afectan a la seguridad de funcionamiento de la instalación están en negrita.

1.2 Instrucciones generales de seguridad

Durante el montaje, y para su seguridad, observe lo siguiente:



A la hora de realizar el tendido de los cables, poner cuidado en no obstaculizar las medidas técnicas previstas para garantizar la seguridad contra incendios.

No instalar ni hacer funcionar el regulador en recintos húmedos (p. ej. en baños) ni en lugares donde puedan formarse mezclas de gases fácilmente inflamables por bombonas de gas, pinturas, barnices, solventes, etc..

No almacenar ninguna de las sustancias mencionadas donde se ha instalado el regulador solar.

No montar el regulador sobre una base conductiva.

Utilizar sólo herramientas bien aisladas.

No utilizar ningún equipamiento técnico de medición que sabe que está dañado o defectuoso.

Se puede influir negativamente sobre las medidas de seguridad intrínsecas del regulador si se opera en un modo no especificado por el fabricante.

No alterar, ni retirar ni anular las placas ni los símbolos previstos de fábrica.

Ejecutar todos los trabajos en conformidad con las disposiciones eléctricas nacionales y las prescripciones locales vigentes.

En caso de montaje en el extranjero, recoger las informaciones referentes a las prescripciones y medidas protectoras en las instituciones/autoridades competentes.

Mantenga los componentes electrónicos del regulador fuera del alcance de los niños.

1.3 Sobre estas instrucciones

Este manual describe el funcionamiento y el montaje de un regulador de instalaciones solares térmicas destinado para acumular energía solar en un calentador o en un acumulador de calor. Como alternativa, el regulador se puede utilizar también para cargar un calentador mediante una caldera de combustible sólido o una caldera de chimenea (Apartado 4).

Para montar los demás componentes como, p. ej., las placas solares, las bombas y el acumulador, observar el manual de montaje correspondiente del fabricante en cuestión.

Antes de comenzar los trabajos, rogamos lea el Apartado 6 "Montaje y funcionamiento" de este regulador y asegúrese, antes del montaje, de que se han tomado todas las medidas previas al mismo.

No comience con el montaje hasta estar seguro de haber entendido todo el manual desde el punto de vista técnico y ejecute los trabajos única y exclusivamente siguiendo el orden que se describe en el manual.

Poner el manual a disposición de terceros siempre que se deban realizar trabajos en el sistema.

El presente manual es parte integrante del regulador y deberá acompañarlo siempre.

1.4 Exención de responsabilidad

Tanto la observancia de estas instrucciones, así como las condiciones y los métodos de instalación, operación, aplicación y mantenimiento del inversor son imposibles de controlar por el fabricante. Una ejecución incorrecta de la instalación puede provocar daños materiales y, en consecuencia, representar un riesgo para la seguridad de personas.

Por tanto no asumimos ninguna responsabilidad por pérdidas, daños y costos causados por o relacionados de cualquier forma con una instalación errónea, una operación inadecuada o un uso o mantenimiento erróneos.

Igualmente, el fabricante no asume ninguna responsabilidad por violaciones del derecho de patente o violaciones de derechos de terceros que resulten de la aplicación de este inversor. El fabricante se reserva el derecho de efectuar cambios relativos al producto, a los datos técnicos, o a las instrucciones de montaje y manejo sin previo aviso. Si se constata que no es posible llevar a cabo un funcionamiento sin riesgos (p.ej. en caso de daños visibles), personal calificado debe desconectar el aparato inmediatamente de la red y del generador fotovoltaico.

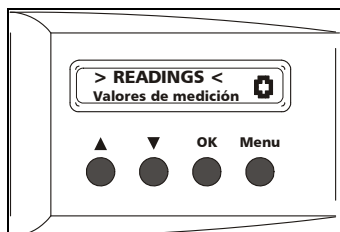
Atención:

Abrir el aparato, con excepción del sector de conexiones, así como su funcionamiento no estipulado conlleva a la pérdida del derecho de garantía.

2 Manejo del regulador

El que maneja una instalación solar térmica tiene, con este regulador, la posibilidad de configurarse él mismo el sistema gracias a las diversas posibilidades existentes de regulación de parámetros y de funciones.

A continuación se describe cómo se procede a observar / modificar los valores de medición, los parámetros o las funciones.

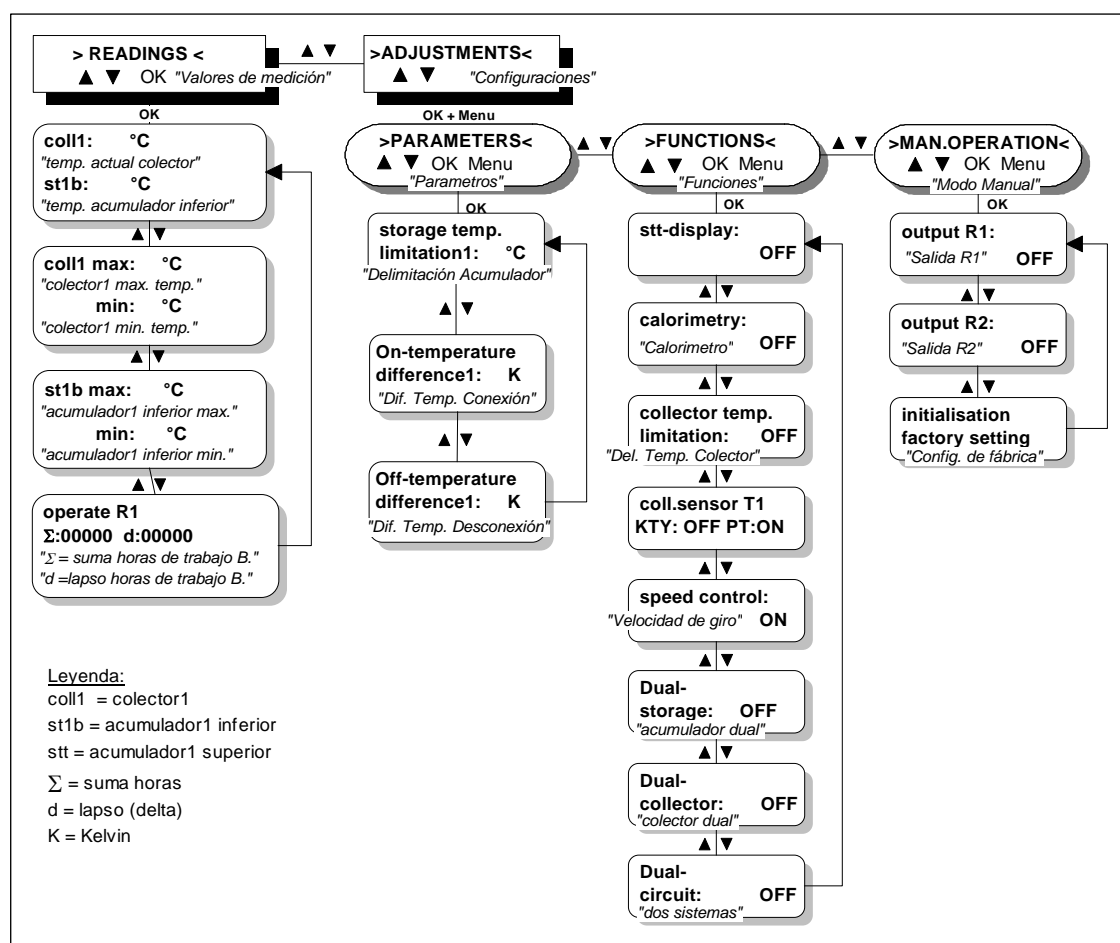


Cuando se suministra el regulador, éste ya dispone de configuraciones básicas realizadas en fábrica (véase pág. 23) que, una vez realizado el montaje, garantizan el funcionamiento inmediato de la instalación solar. El ajuste de los valores nominales y de las funciones se realiza con cuatro botones (Fig. 1). Los parámetros y los valores de medición se pueden manejar, asimismo, como la bomba de circulación solar, mediante un display LCD.

Fig. 1: Mandos y display LCD

2.1 Menú básico con indicación de las configuraciones realizadas en fábrica

Se diferencia entre menús principales y submenús. Dentro de los menús principales se incluyen los "Valores de medición" (Apartado 2.3.) y las "Configuraciones" (Apartado 2.4.). Por regla general, como usuario de la instalación solar, usted se encontrará en el menú principal "Valores de medición". Desde aquí, se pueden llamar todos los valores de medición actuales almacenados. Además, se puede poner en funcionamiento manualmente (también para fines de mantenimiento) la bomba de circulación que está conectada. Si por causa de ajustes erróneos usted se viera obligado a anular todos los parámetros y funciones para volver a las configuraciones de fábrica, este proceso se podrá realizar, en cualquier momento, llamando el menú "Configuraciones de fábrica" (Apartados 2.4. y 5). En este manual de instrucciones se denominarán submenús (p. ej., Parámetros, Funciones, Manual) a los menús a los que se puede acceder después de haber llamado un menú principal.

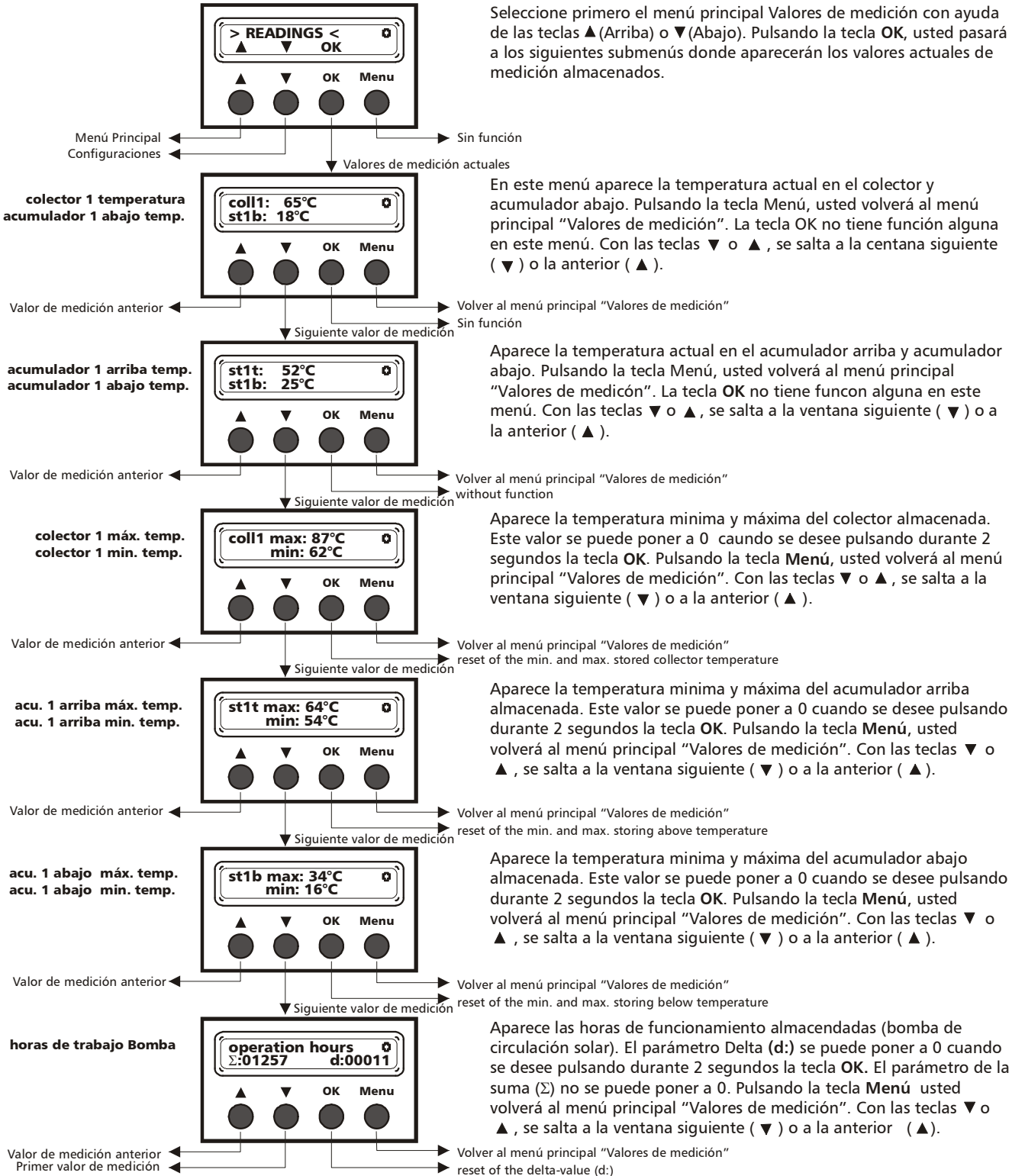


Por lo general: para activar un menú, será preciso pulsar las teclas ▲ (ARRIBA) o ▼ (ABAJO). Con ayuda de la tecla OK, se entra en el submenú correspondiente. Para volver al menú superior, pulsar la tecla Menú.

Fig. 2: Representación esquemática de los menús

2.2 Ejemplo práctico para explicar la estructura de los menús

Con los siguientes ejemplos se intenta demostrar como se pueden llamar los valores actuales de medición almacenados dentro del menú principal "Valores de medición".



2.3 Menú VALORES DE MEDICIÓN (READINGS)

Tras pulsar la tecla **OK** en el menú "Valores de medición", usted podrá consultar las diferentes temperaturas de las sondas instaladas. Además, el regulador almacena los valores de medición máximo y mínimo de la temperatura del acumulador y del colector. Dichos valores se pueden poner a 0, al igual que las horas de funcionamiento de la bomba de circulación solar registradas durante un período de tiempo determinado. Por favor, tenga en cuenta que en el parámetro de horas de funcionamiento sólo se borra el parámetro delta (en griego, delta = diferencia). El parámetro de la suma (Σ = suma total) no se puede borrar y se suma durante todo el tiempo de servicio del regulador. El valor diferencial **d** se pone a 0 pulsando la tecla **OK** durante 2 segundos

2.4 Menú CONFIGURACIONES

Los submenús de las configuraciones están protegidos de entrada contra un accionamiento accidental o no autorizado. Si tiene la intención de realizar modificaciones, pulsar **OK y Menú al mismo tiempo** durante 2 segundos. Los submenús Parámetros, Funciones o Manual se seleccionan pulsando la tecla **OK**. Para volver a un menú superior, pulsar la tecla **Menú**.

Cómo alterar los parámetros:

1. Seleccionar los parámetros con las teclas **▲ ▼**
2. Pulsar la tecla **OK** durante 2 segundos
3. Alterar el valor con las teclas **▲ ▼**
4. Abandonar el menú de parámetros seleccionado pulsando de nuevo la tecla **OK** durante 2 segundos

Cómo alterar los ajustes de las funciones:

1. Seleccionar la función con las teclas **▲ ▼**
2. Accionar la tecla **OK** durante 2 segundos

Modo manual: conexión manual de la salida R1 o R2

1. Seleccionar la salida R1 o R2 **▲ ▼**
2. Pulsar la tecla **OK** durante 2 segundos

Inicialización de todos los parámetros y funciones que llegan ajustados de fábrica:

1. Seleccionar el menú "Configuraciones de fábrica"
2. Pulsar la tecla **OK** durante 2 segundos

¡Atención!

Los datos y los parámetros aparecerán en el display cuando se haya activado la función correspondiente dentro del menú "**FUNCIONES**".

Ejemplo: Active la función de calorímetro

Sólo así aparecerán las temperaturas de T4, T5 y los datos medidos por el calorímetro en el menú **DATOS**. Además, dentro del menú **Parámetros**, usted podrá cambiar la configuración de la valencia de impulsos del dosificador del flujo volumétrico y la proporción de mezcla del medio caloportador.

En el Apéndice figuran diagramas donde se relacionan los parámetros potenciales de configuración y/o los datos después de activar una función opcional del controlador.

Nota:

Todas las funciones se relacionan detalladamente en el Apartado 3 de este manual de instrucciones. Con el fin de descartar posibles fallos en el servicio, asegúrese de haber entendido la activación y el uso de la función correspondiente **ANTES** de cambiarla.

3 Controlador de sistemas de aprovechamiento térmico de la energía solar con funciones de monitorización

3.1 Qué hace un controlador de un sistema de energía solar

El controlador es un dispositivo asistido por microprocesador que controla la diferencia de temperatura en sistemas de aprovechamiento térmico de energía solar. El controlador controla las funciones de un sistema de energía solar que tenga como máximo dos colectores orientados en diferentes direcciones y dos acumuladores.

El microprocesador procesa los datos más relevantes que se han medido, calcula la función de control y controla el elemento de control final del sistema. Asimismo, el controlador es el encargado de efectuar importantes funciones de monitorización y seguridad del sistema.

El controlador está equipado con 5 entradas analógicas para medir la temperatura, una entrada digital de impulsos para la cantidad de calor y dos salidas para controlar las bombas y/o las válvulas.

El controlador se puede usar en varios modelos de sistema. Los componentes estándar del controlador incluyen, en función de la estructura del sistema, una bomba del circuito de energía solar con regulación de la velocidad, una válvula de tres vías (o en su defecto, una bomba de circulación de energía solar sin regulación de la velocidad), uno o dos sensores para los colectores, sensores para el fondo del acumulador, usados como limitadores de la temperatura máxima en el acumulador, y sensores para la parte superior del acumulador, usados como displays visuales adicionales de la temperatura.

El controlador, pues, permite la detección de la cantidad de calor que entra en el acumulador (véase Apartado 3.3.3). Esto se obtiene utilizando un sensor adicional del flujo volumétrico así como las temperaturas en el flujo solar de avance y de retroceso. El sensor de flujo volumétrico es un flujómetro convencional con una salida de impulsos. El aspecto importante es que el sensor del flujo volumétrico soporta el aumento de estrés que va ligado a la temperatura dentro del circuito solar. Por tanto, sería preferible utilizar flujómetros para agua caliente de distribuidores autorizados en lugar de flujómetros para agua fría.

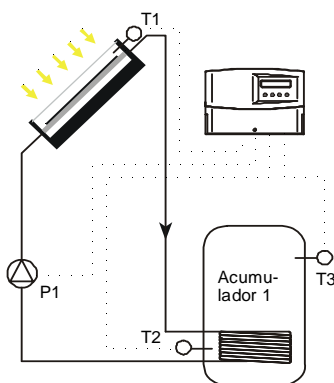
3.2 Funciones de control

Relación de las funciones

- Función de encendido y de apagado del control de la diferencia de temperatura
- Control de la velocidad de la bomba del circuito de energía solar
- Limitación de la temperatura en el acumulador
- Limitación de la temperatura en el colector
- Función de prioridad para sistemas de acumulación dual
- Control del circuito individual estándar (con calorímetro opcional)
- Sistema de control de acumulación dual con bomba y válvula de tres vías (con calorímetro opcional)
- Sistema de control de acumulación dual con dos bombas (con calorímetro opcional)
- Orientación al este/oeste del colector con bomba y válvula de tres vías (con calorímetro opcional)
- Orientación al este/oeste del colector con dos bombas (con calorímetro opcional)
- Dos circuitos autocontenidos para sistemas de energía solar

3.2.1 Función de encendido y de apagado del control de la diferencia de temperatura

(Apéndice 10, Fig. A)



La bomba del circuito de energía solar se conecta con la función de diferencia de temperatura. La bomba (P1) del circuito de energía solar se conecta en el momento en que la temperatura del colector sobrepase la temperatura que detecta el sensor del fondo del acumulador de una temperatura determinada (definible en el menú Parámetros como "Diferencia de temperatura On").

Para evitar que la bomba se encienda y se apague constantemente, ésta se apagará automáticamente sólo cuando la temperatura haya bajado por debajo de una diferencia de temperatura preestablecida (a configurar en el menú Parámetros como "diferencia de temperatura Off").

En sistemas con dos acumuladores o dos paneles colectores, las diferencias de temperatura ("diferencia de temperatura1 On, diferencia de temperatura2 On, diferencia de temperatura1 Off, diferencia de temperatura2 Off") se definen por separado para cada circuito de acumulador y de colector. El dígito adjunto indica el acumulador o el colector correspondiente.

Ejemplo:

Los parámetros que se han fijado en fábrica son los de la diferencia de temperatura de encendido (On) a 8 K y la diferencia de temperatura de apagado (Off) a 4 K. En el fondo del acumulador se mide una temperatura de 20 °C, lo que en este caso se traduciría en que la bomba del circuito de la energía solar se enciende cuando en el colector se alcancen los 28 °C, y se apagará cuando la temperatura del colector baje por debajo de los 24 °C.

Importante: Los ajustes de fábrica de la diferencia de temperatura On (8 K) y la diferencia de temperatura Off (4 K) son ajustes estándar acreditados que se basan en la experiencia de muchos años. Dichos valores, por tanto, sólo se alterarán en circunstancias excepcionales (p. ej. tuberías muy largas). La diferencia de temperatura On y Off están relacionadas entre sí. La diferencia entre estas dos configuraciones no puede superar los 2 K. De este modo se evitan ajustes incorrectos.

3.2.2 Control de la velocidad de la bomba del circuito de energía solar (Apéndice 10, Fig. B)

El controlador está equipado con un relé electrónico que controla la velocidad de la bomba (P1) dentro del circuito de energía solar. Al hacerlo, el sistema intenta mantener una diferencia de temperatura constante entre el colector y el acumulador. Si se usan bombas con velocidades regulables, se seleccionará la velocidad más alta (normalmente el

ajuste 3) Para activarla, utilice el selector que se encuentra en la misma bomba. En el funcionamiento, el control de velocidad del controlador efectuará automáticamente el ajuste necesario de la salida.

La acción reguladora del control de la velocidad equivale a un controlador PI (controlador proporcional-integral). La acción P tiene el efecto de estabilizar rápidamente la operación de control, mientras que la acción I sirve para alcanzar el valor específico prescrito de manera fiable. Este controlador es muy estable debido a la precisión con que se han configurado los datos de control y el usuario, pues, no tiene absolutamente ninguna necesidad de efectuar ajustes.

No obstante, también se puede desactivar el control de la velocidad mediante "control de la velocidad" en el menú Funciones. El controlador operará en este caso como un controlador convencional de la diferencia de temperatura y será el encargado de garantizar que la bomba conectada esté suministrando un flujo volumétrico constante (mientras se cumplan los requisitos de encendido del controlador).

En los sistemas con dos acumuladores o dos colectores, en cambio, el control electrónico de la velocidad se efectuará única y exclusivamente en la bomba P1 (salida R1 del controlador). Si hay conectada una bomba P2 al controlador (salida R2 del controlador), ésta no poseerá regulación de la velocidad y suministrará, pues, un flujo volumétrico constante.

3.2.3 Limitación de la temperatura en el acumulador (Apéndice 10, Fig. C)

Para evitar que el acumulador de agua sanitaria se caliente demasiado, la bomba del circuito de energía solar (P1) se apagará una vez que se haya alcanzado la máxima temperatura permitida. El límite de la temperatura del acumulador se ajusta ("limitación de la temperatura en el acumulador" en el menú Parámetros) dentro de un margen de 20 - 95 °C y reacciona a los sensores térmicos T2, T3 ó T4 que se encuentran en el fondo del acumulador, dependiendo de la estructura del sistema seleccionado. Una vez que se llegue a la temperatura fijada, se apaga la bomba del circuito de energía solar y no se volverá a encender hasta que la temperatura del acumulador no haya bajado 4 K por debajo del límite de temperatura del acumulador. En los sistemas con dos acumuladores, se puede configurar un valor límite de la temperatura para cada acumulador ("limitación temperatura acumulador1, limitación temperatura acumulador2"). Cuando el primer acumulador alcance el valor de temperatura máximo, el sistema conmutará al segundo acumulador y éste se irá cargando hasta que alcance su temperatura de apagado (Off). El hecho de que esté apagada la bomba del circuito de energía solar y el aumento excesivo de la radiación solar provocará la evaporación del fluido del colector, alcanzándose por tanto temperaturas superiores a los 130 °C. La bomba del circuito de energía solar, pues, no se conectará automáticamente a pesar de que bajen las temperaturas del acumulador, ya que puede haber vapor en el circuito del colector. En este caso, la bomba no se encenderá automáticamente hasta que la temperatura del colector haya bajado por debajo de los 100 °C y la temperatura del fondo del acumulador haya bajado asimismo al menos 4 K por debajo del límite de temperatura prescrito en el acumulador.

3.2.4 Limitación de la temperatura en el colector (Apéndice 10, Fig. D)

La temperatura en el circuito solar aumenta automáticamente si el nivel de radiación solar es elevado y si no se extrae agua caliente del acumulador durante un tiempo considerable. Para evitar que se evapore el líquido caloportador dentro del panel colector, se puede actuar en "limitación de la temperatura en el colector" bajo el menú Función. Así pues, las pérdidas dentro del circuito colector aumentan deliberadamente a medida que aumenta el calentamiento del medio caloportador reduciendo la velocidad de la bomba. El colector funcionará, pues, con menor efectividad.



Atención: Esta función no repercute de ninguna manera sobre el límite de temperatura ajustado en el acumulador como se describe en el Apartado 3.2.3. La función de limitación de la temperatura en el acumulador sigue teniendo prioridad y cuando se llega a la temperatura máxima establecida, se apaga la bomba del circuito de energía solar.

Puesto que el límite de temperatura del acumulador reacciona ante el sensor del "fondo del acumulador", la parte de arriba del acumulador se puede calentar más y superar la temperatura máxima establecida. En los sistemas que cuentan con un acumulador de agua sanitaria, se recomienda la instalación de un módulo agitador de agua sanitaria para evitar el calentamiento.

Cómo funciona: La bomba del circuito de energía solar se apaga automáticamente si la temperatura medida por el sensor del fondo del acumulador (T2, T3 ó T4 dependiendo de la estructura del sistema) llega a un valor de 7 K por debajo del límite de temperatura prescrito para el acumulador (véase Apartado 3.2.3). La temperatura del colector subiría de manera inevitable puesto que, en este caso, el circuito de energía solar no emitiría calor a través del acumulador de agua sanitaria. La bomba del circuito de energía solar volverá a encenderse y se pondrá a funcionar a la velocidad adecuada cuando se haya superado la temperatura que designa el límite de temperatura en el colector (menú Parámetros "limitación de la temperatura en el colector") medida por el sensor térmico del colector (T1 ó T3 dependiendo del sistema). La bomba del circuito de energía solar seguirá funcionando hasta que la temperatura detectada por el sensor del colector (T1 ó T3) haya bajado 10 K respecto a límite de temperatura ajustado en el colector (menú Parámetros). Si la temperatura del colector vuelve a aumentar, el controlador repetirá el proceso descrito arriba. Se continuará así hasta que surta efecto el límite de temperatura en el acumulador o la temperatura dentro del colector haya aumentado hasta llegar a los 130 °C. Si la temperatura dentro del circuito del colector supera los 130 °C, se podrá dar por sentado que se evaporará el líquido caloportador. Por esta razón, el controlador apaga la bomba del circuito de energía solar por cuestiones de seguridad.

El controlador vuelve al servicio normal, p. ej., sin ejecutar la función de control del límite de temperatura en el colector, en el momento en que la temperatura del colector haya bajado por debajo de los 100 °C y la temperatura en la parte baja del acumulador (T2, T3 ó T4) haya bajado asimismo por lo menos 10 K por debajo del límite de temperatura establecido para el acumulador.

En el caso de sistemas con dos acumuladores (véanse los Apartados 3.2.7 y 3.2.8), esta función se aplicará al último acumulador que se haya cargado. Si hay dos paneles colectores (véanse Apartados 3.2.9 y 3.2.10), esta función se aplica al panel/paneles activo(s). Si hay dos circuitos separados (véase Apartado 3.2.11), se usará un límite de temperatura común y se aplicará al límite1 de temperatura del acumulador o al límite2 de temperatura del acumulador respectivamente.

3.2.5 No. de prioridad del acumulador (Apéndice 10, Fig. E)

En los sistemas de energía solar con dos acumuladores, esta función se usa para darle prioridad a la carga de uno de los acumuladores. La ventana del "no. de prioridad del acumulador" en el menú Funciones tiene tres ajustes posibles que se pondrán activar pulsando el botón de OK (mantener pulsado durante 2 segundos). El **"no. de prioridad acumulador 1"** significa que el acumulador1 tiene prioridad a la hora de la carga. Si se ha activado el "no. de prioridad acumulador 2", tendrá prioridad el acumulador 2 y si se ha activado el "no. de prioridad de acumulador 0", significa que no se le ha dado prioridad a ninguno de los dos acumuladores. Esto significa que se cargará el acumulador que llegue primero a su diferencia de temperatura On.

En cambio, si se ha seleccionado como prioritario uno de los dos acumuladores, entonces este acumulador se cargará apenas sea posible. Mientras se esté cargando el acumulador con la prioridad más baja, el controlador controlará constantemente la posibilidad de cargar el acumulador prioritario (Fig. 3).

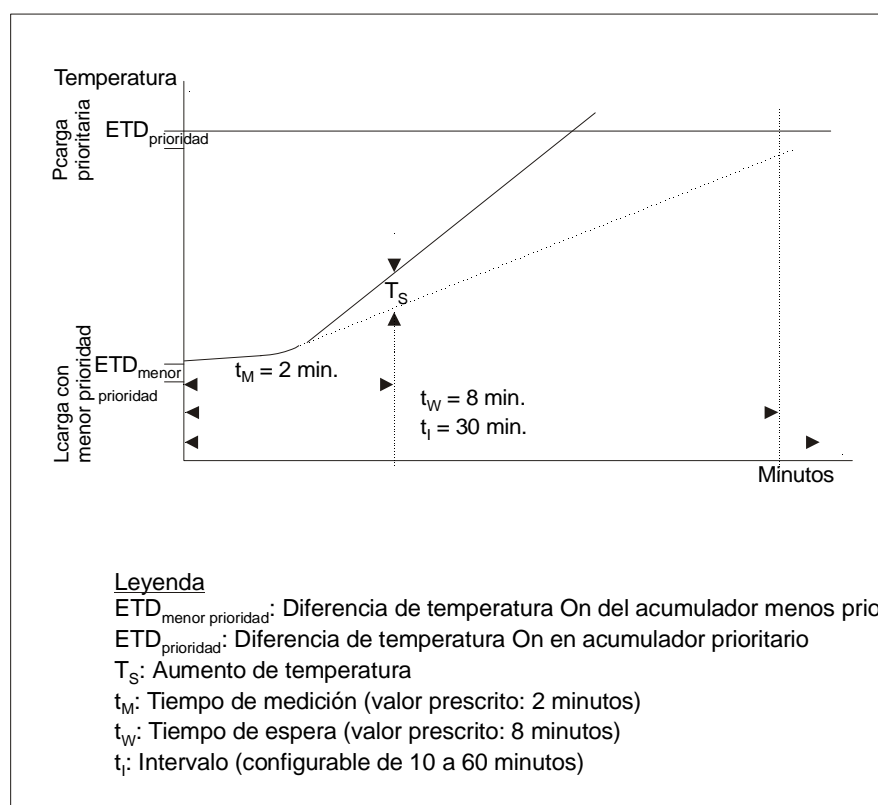
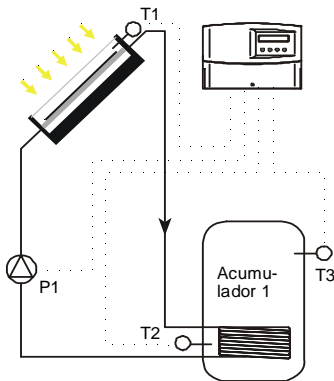


Fig. 3:
Test para la
posibilidad de
cargar el
acumulador
prioritario

Funcionabilidad:

De entrada se carga el acumulador para el que se haya cumplido el requisito "On" (véase Apartado 3.2.1). Si resulta que éste es el acumulador de menor prioridad, entonces, la bomba del circuito de energía solar de dicho acumulador se apagará automáticamente una vez transcurrido un período de tiempo t_I regulable (menú Parámetros "Intervalo: min."). Primero se apaga la bomba durante un tiempo de medición t_M de 2 minutos. Durante este tiempo se registra el cambio de temperatura dentro del colector con el sensor T1. El controlador detecta si el aumento de temperatura T_S en el sensor T1 es tal como para permitir la conmutación al acumulador prioritario. Para ello, el microprocesador del controlador calcula si el aumento de temperatura T_S es el requerido como para permitir la conmutación del acumulador de menor prioridad al acumulador prioritario. Si la temperatura que se recoge en el sensor del colector T1 aumenta durante el tiempo de medición t_M al menos el 25% respecto a la diferencia de temperatura On programada (ETD) del acumulador prioritario, entonces, la bomba se quedará desconectada hasta que se hayan cumplido los requisitos de encendido (On) del acumulador prioritario. Si esto no sucede en el margen de 8 minutos o si el aumento de temperatura requerido T_S no se había alcanzado antes durante el tiempo de medición t_M, entonces el sistema continuará con el modo de servicio previo. La medición vuelve a empezar una vez transcurrido el intervalo de tiempo regulable t_I.

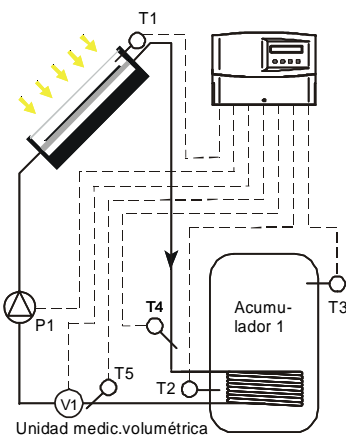
3.2.6 Control de circuito individual en el sistema estándar



Éste es el formato de sistema ("control de circuito individual") que lleva regulado el controlador cuando se entrega de fábrica. En el sistema están desconectadas todas las funciones suplementarias para los sistemas que tengan dos acumuladores o dos colectores. La bomba del circuito de energía solar se enciende en el momento en el que la temperatura del colector sobrepase la temperatura que registra el sensor (T2) del fondo del acumulador1 en un valor determinado (definible en el menú Parámetros en "diferencia de temperatura1 On". Dicha bomba se mantiene en servicio hasta que se llegue a la temperatura máxima1 nominal del acumulador (se ajusta en el menú Parámetros bajo "limitación1 temperatura acumulador"), o bien la temperatura baje por debajo de la diferencia de temperatura1 de apagado (Off) (configurable en el menú Parámetros bajo "diferencia de temperatura1 Off").

El sensor térmico T3 se usa sólo como control adicional y punto de monitorización y no se tiene en cuenta por el controlador. Para que aparezca la temperatura TD en el display bajo el menú "DATOS", entonces se deberá activar la opción "stt-display: ON" en el menú Funciones.

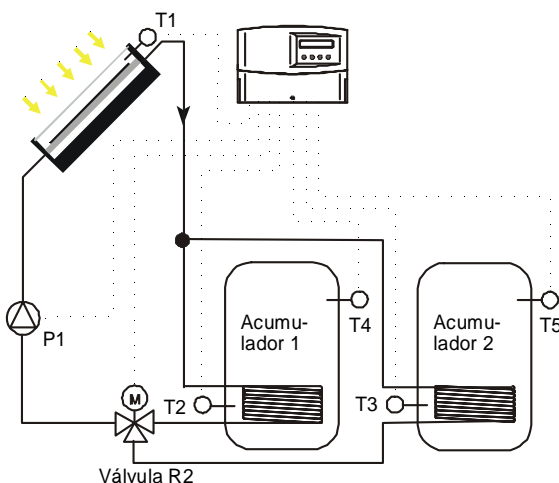
3.2.6.1 Control del circuito individual en la versión estándar y calorímetro (Ap. 10, Fig. G)



La función de "calorímetro" se puede añadir en cualquier momento a la versión original del sistema (3.2.6). Para que el sistema detecte la cantidad de calor que entra en el acumulador, será preciso activar la función "calorímetro ON" en el menú Funciones del controlador. Para ello se tendrá que instalar una unidad de medición volumétrica con una salida de impulsos (V1) y sensores térmicos tanto en el flujo de alimentación solar (T4) como en el flujo de retorno (T5). La configuración de estos componentes adicionales figura en el diagrama hidráulico siguiente.

A fin de calcular la cantidad de calor precisa, será necesario ajustar la tasa de impulsos de la unidad de medición volumétrica (WMZ litros/impulso) y el porcentaje de mezcla ("WMZ glicol % con un vol.") del líquido caloportador (agua/glicol) en el menú Parámetros. La funcionalidad del calorímetro se describe de manera detallada en el Apartado 3.3.3.

3.2.7 Sistema de control de acumulación dual con bomba y válvula de tres vías (Apéndice 10, Fig. I) (Menú: "Acumulación dual", "bomba-válvula")



Para activar el sistema que aparece en el esquema de control de acumulación dual con bomba y válvula de tres vías, será necesario realizar los siguientes ajustes en el submenú de Funciones del controlador.

"Acumulación dual: ON" y "bomba-válvula: ON".

Si no se puede activar este submenú significa que hay ya otro activado. Desactivar éste primero. El controlador pasará pues a detectar constantemente las diferencias de temperatura entre el sensor T1 del colector y los sensores T2 y T3 de los dos acumuladores. Si se alcanza una de las dos diferencias de temperatura On especificadas en el menú de Parámetros, se enciende la bomba del circuito de energía solar y la válvula de tres vías conmuta a la posición correspondiente (Acumulador1 ó acumulador2). Se lleva a cabo un test para detectar si se le ha asignado la prioridad de carga (Apartado 3.2.5) a uno de los dos acumuladores en el menú Funciones del controlador. Si es así, y si el acumulador que se está cargando en ese momento es el acumulador prioritario, entonces, el

acumulador se seguirá cargando hasta que se cumplan con las condiciones de apagado (Off) (que se llegue al límite de la temperatura del acumulador o que se baje por debajo de la diferencia de temperatura de apagado – Off). Y es que la válvula de tres vías seguirá estando conmutada al acumulador de menor prioridad hasta que ya no se cumplan con los requisitos de encendido del acumulador de menor prioridad. Mientras se esté llenando el acumulador de menor prioridad se seguirán testando los requisitos de encendido del acumulador prioritario para que se vuelva a cargar si es necesario. Se aplica un método específico para controlar constantemente la posibilidad de cargar el acumulador prioritario (Apartado 3.3.3) en el caso de que, siguiendo los requisitos de encendido, se tenga que cargar primero el acumulador de menor prioridad. En el caso de que no se haya asignado un acumulador prioritario en el

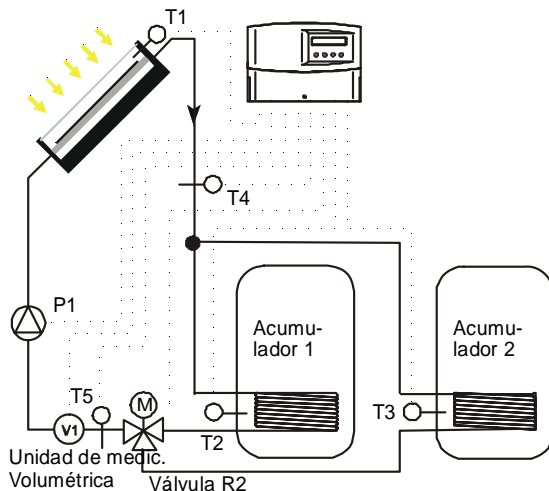
menú Funciones (ajuste 0), el primer acumulador en cargarse será el acumulador para el que primero se cumplan los requisitos de encendido.

Los sensores térmicos T4 y T5 se usan como control adicional y como puntos de monitorización y no se tienen en cuenta por el controlador. Si tienen que aparecer las temperaturas de los dos sensores en el display, entonces se deberá haber activado "**Display Stt:ON**" en el submenú de los Valores medidos, en el menú Funciones. Si no se puede activar "stt-display" significa que ya está activada la función "calorímetro". Desactivar dicha función antes de activar la "stt-display".

Nota: Instalar la válvula de tres vías de modo que el acumulador1 se cargue cuando la válvula no esté bajo tensión. Prestar atención, pues, a que los sensores térmicos estén colocados de acuerdo con lo descrito en el diagrama adjunto.

3.2.7.1 Sistema de control de acumulación dual con bomba, válvula de tres vías y calorímetro

(Selección del menú: "Acumulación dual", "bomba-válvula", "calorímetro")

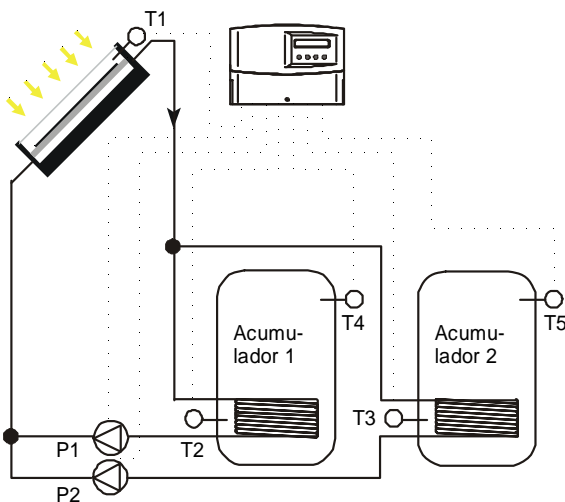


La función "calorímetro" se puede añadir en cualquier momento a la versión original del sistema (3.2.7). Para que el sistema de energía solar detecte la cantidad de calor que entra en el acumulador, será preciso activar la función "Calorímetro: ON" en el menú de Funciones del controlador. Para ello se tendrá que instalar una unidad de medición volumétrica con una salida de impulsos (V1) y sensores térmicos tanto en el flujo de alimentación solar (T4) como en el flujo de retorno (T5). La configuración de estos componentes adicionales figura en el diagrama hidráulico siguiente.

A fin de calcular la cantidad de calor precisa, será necesario ajustar la tasa de impulsos de la unidad de medición volumétrica (WMZ litros/impulso) y el porcentaje de mezcla ("WMZ glicol % con un vol.") del líquido caloportador (agua+glicol) en el menú Parámetros. La funcionalidad del calorímetro se describe de manera detallada en el Apartado 3.3.3.

3.2.8 Sistema de control de acumulación dual con dos bombas (Apéndice 10, Fig. I)

(Selección del menú: "Acumulación dual", "bomba-bomba")



Para activar el sistema que aparece en el esquema de control de acumulación dual con dos bombas, será necesario realizar los siguientes ajustes en el submenú de Funciones del controlador:

"Acumulación dual: ON" y "bomba-bomba: ON".

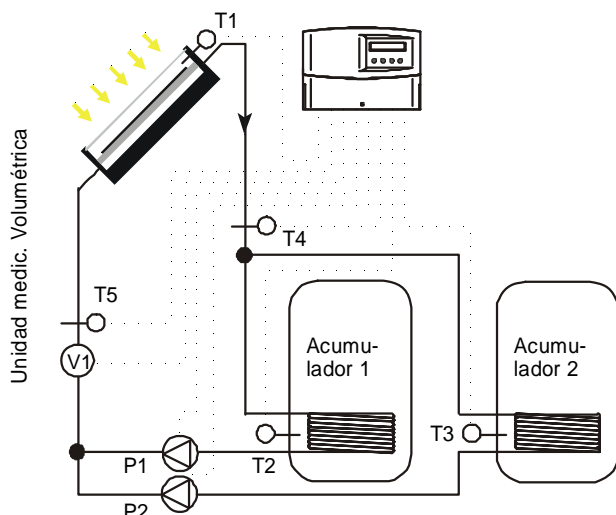
Si no se puede activar este submenú significa que hay ya otro activado. Desactivar éste primero. El controlador pasará pues a detectar constantemente las diferencias de temperatura entre el sensor T1 del colector y los sensores T2 y T3 de los dos acumuladores. Si se alcanza una de las dos diferencias de temperatura On especificadas en el menú de Parámetros, se encenderá la bomba correspondiente. La secuencia es la siguiente: La bomba P1 carga el acumulador1 cuando la diferencia de temperatura entre T1 y T2 haya llegado a la diferencia de temperatura1 de encendido (On) preestablecida (menú Parámetros). Del mismo modo, la bomba P2 cargará el acumulador2 cuando se haya alcanzado la diferencia de temperatura2 de encendido (On) entre los sensores térmicos T1

y T3. Si una de las bombas del circuito de energía solar está funcionando, se efectúa un test para averiguar si se ha asignado una prioridad para la carga (Apartado 3.2.5) a uno de los dos acumuladores en el menú Parámetros del controlador. Si es así, y si el acumulador que se está cargando en ese momento es el acumulador prioritario, entonces, el acumulador se seguirá cargando hasta que se cumplan con las condiciones de apagado (Off) (que se llegue al límite de la temperatura del acumulador o que se baje por debajo de la diferencia de temperatura de apagado – Off). Y es que la bomba encargada de cargar el acumulador de menor prioridad seguirá estando conectada mientras se cumplan los requisitos de encendido del acumulador de menor prioridad. Mientras se esté llenando el acumulador de menor prioridad se seguirán testando los requisitos de encendido del acumulador prioritario para que se vuelva a cargar si es necesario.

Se aplica un método específico para controlar constantemente la posibilidad de cargar el acumulador prioritario (Apartado 3.3.3) en el caso de que, siguiendo los requisitos de encendido, se tenga que cargar primero el acumulador de menor prioridad. En el caso de que no se haya asignado un acumulador prioritario en el menú Funciones (ajuste 0), el primer acumulador para el que se cumplan los requisitos de encendido será el primero en cargarse. Los sensores térmicos T4 y T5 se usan como control adicional y como puntos de monitorización y no se tienen en cuenta por el controlador. Si tienen que aparecer las temperaturas de los dos sensores en el display, entonces se deberá haber activado " **stt-display: ON** " en el submenú de los Valores medidos, en el menú Funciones.

3.2.8.1 Sistema de control de acumulación dual con dos bombas y calorímetro

(Selección del menú: "Acumulación dual", "bomba-bomba", "calorímetro")

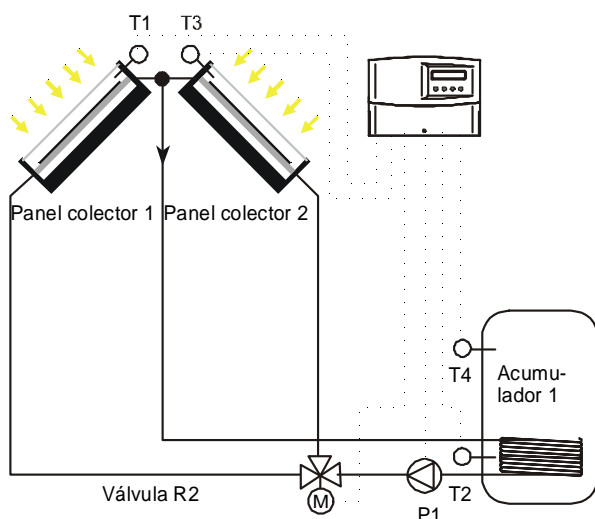


La función "calorímetro" se puede añadir en cualquier momento a la versión original del sistema (3.2.8). Para que el sistema de energía solar detecte la cantidad de calor que entra en el acumulador, será preciso activar la función "Calorímetro: ON" en el menú de Funciones del controlador. Para ello se tendrá que instalar una unidad de medición volumétrica con una salida de impulsos (V1) y sensores térmicos tanto en el flujo de alimentación solar (T4) como en el flujo de retorno (T5). La configuración de estos componentes adicionales figura en el diagrama hidráulico adjunto.

A fin de calcular la cantidad de calor precisa, será necesario ajustar la tasa de impulsos de la unidad de medición volumétrica (WMZ litros/impulso) y el porcentaje de mezcla ("WMZ glicol % con un vol.") del líquido caloportador (agua+glicol) en el menú Parámetros. La funcionalidad del calorímetro se describe de manera detallada en el Apartado 3.3.3.

3.2.9 Orientación al este / oeste del colector con bomba y válvula de tres vías (Apéndice 10, Fig. J)

(Selección del menú: "Colector dual", "bomba-válvula")



Para activar el sistema de energía solar que aparece en el esquema con dos paneles colectores orientados en diferentes direcciones y un acumulador que se carga usando una bomba y una válvula de tres vías, será necesario realizar los siguientes ajustes en el submenú de Funciones del controlador:

"Colector dual: ON" y "bomba-válvula: ON".

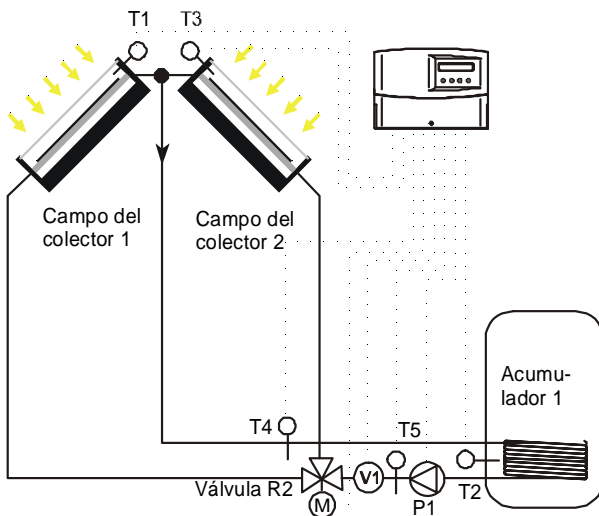
Si no se puede activar este submenú significa que hay ya otro activado. Desactivar éste primero. El controlador pasará pues a detectar constantemente las diferencias de temperatura entre el T2 (fondo del acumulador) y el T1 (panel colector 1) o T3 (panel colector 2), comparándolos con las diferencias de temperatura On 1 y 2 establecidas en el menú Parámetros. Si se cumple uno de los dos criterios de encendido (On), se enciende la bomba del circuito de energía solar y la válvula de tres vías se conmuta a la posición que resulta en dejar pasar el flujo a través del panel correspondiente. Mientras se está cargando el

acumulador, se efectúa un test continuo para averiguar las posibilidades que hay de conmutar al otro panel colector. El criterio de conmutación es que la temperatura en el panel colector pasivo supere la temperatura en el panel activo de un valor determinado (menú Parámetros: "Histéresis, colectores". Indiferentemente de qué panel colector esté activo, el acumulador seguirá cargándose hasta que se llegue a un límite de temperatura del acumulador o hasta que la diferencia de temperatura baje por debajo de la diferencia de temperatura de apagado (Off). En ambos casos se apagarán tanto la bomba del circuito de energía solar como la válvula de conmutación (no llega tensión a las salidas). El sensor térmico T4 se usa como control adicional y como punto de monitorización y no se tiene en cuenta por el controlador. Si tiene que aparecer la temperatura del sensor en el display, entonces se deberá haber activado " **stt-display: ON** " en el submenú de los Valores medidos, en el menú Funciones.

Nota: Instalar la válvula de tres vías de modo que el flujo atravesase el panel colector 1 cuando la válvula no esté bajo tensión. Preste atención, pues, a que los sensores térmicos estén colocados de acuerdo con lo descrito en el diagrama de arriba.

3.2.9.1 Orientación al este / oeste del colector con bomba, válvula de tres vías y calorímetro

(Selección del menú: "Colector dual", "bomba-válvula", "calorímetro")

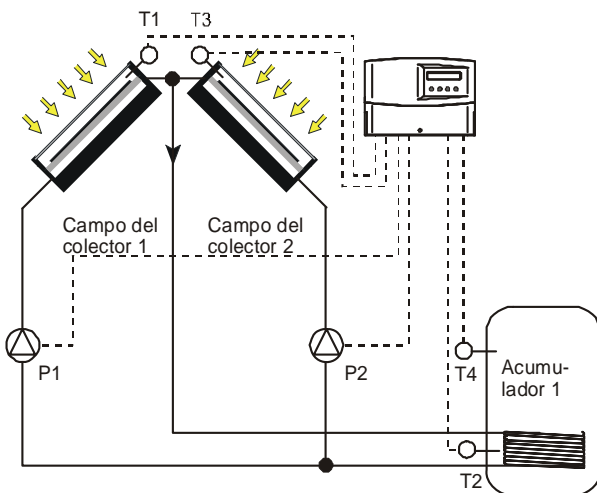


La función "calorímetro" se puede añadir en cualquier momento a la versión original del sistema (3.2.9). Para que el sistema de energía solar detecte la cantidad de calor que entra en el acumulador, será preciso activar la función "Calorímetro: ON" en el menú de Funciones del controlador. Para ello se tendrá que instalar una unidad de medición volumétrica con una salida de impulsos (V1) y sensores térmicos tanto en el flujo de alimentación solar (T4) como en el flujo de retorno (T5). La configuración de estos componentes adicionales figura en el diagrama hidráulico adjunto.

A fin de calcular la cantidad de calor precisa, será necesario ajustar la tasa de impulsos de la unidad de medición volumétrica (WMZ litros/impulso) y el porcentaje de mezcla ("WMZ glicol % con un vol.") del líquido caloportador (agua+glicol) en el menú Parámetros. La funcionalidad del calorímetro se describe de manera detallada en el Apartado 3.3.3.

3.2.10 Orientación al este / oeste del colector con 2 bombas (Apéndice 10, Fig. J)

(Selección del menú: "Colector dual", "bomba-bomba")



Para activar el sistema de energía solar que aparece en el esquema con dos paneles colectores orientados en diferentes direcciones y un acumulador que se carga usando dos bombas, será necesario realizar los siguientes ajustes en el submenú de Funciones del controlador: "Colector dual: ON" y "bomba-bomba: ON".

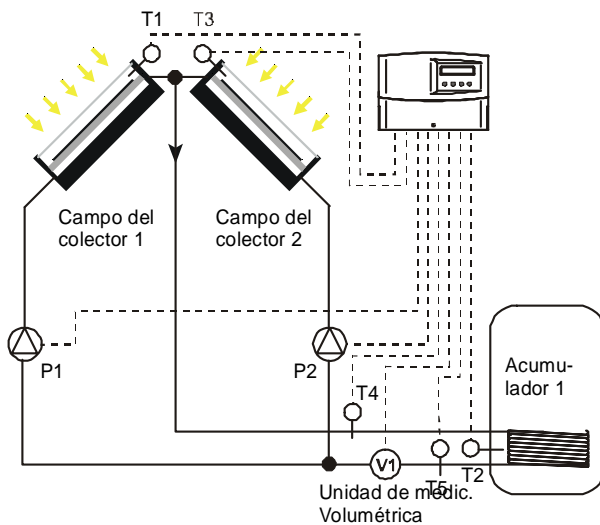
Si no se puede activar este submenú significa que hay ya otro activado. Desactivar éste primero. El controlador pasará pues a detectar constantemente las diferencias de temperatura entre T2 (fondo del acumulador) y T1 (panel colector 1) o T3 (panel colector 2). Dependiendo de qué diferencia de temperatura de encendido (On) se alcance primero, se encenderá o la bomba 1 del circuito de energía solar para el panel colector 1 o bien la bomba 2 para el panel colector 2. Mientras se está cargando el acumulador, se realizan controles continuos para determinar si se ha llegado a la diferencia de temperatura On para el segundo panel colector. En este caso se

encenderá también la segunda bomba. En este sistema se podrán usar las dos bombas al mismo tiempo, por lo que el controlador no tiene en cuenta el criterio de conmutación (menú Parámetros: "Histéresis, colectores"). La bomba correspondiente se apagará si la diferencia de temperatura baja por debajo de la diferencia de temperatura1 de apagado (Off) o de la diferencia de temperatura2 de apagado (Off). Cuando la temperatura del acumulador alcanza el máximo establecido, se apagan las dos bombas del circuito de energía solar. El sensor térmico T4 se usa como control adicional y como punto de monitorización y no se tiene en cuenta por el controlador. Si tiene que aparecer la temperatura del sensor T4 en el display, entonces se deberá haber activado "stt-display: ON" en el submenú de los Valores medidos, en el menú Funciones.

Nota: Para que el sistema de control funcione de manera adecuada, es indispensable que las tuberías se hayan dispuesto conforme la estructura descrita arriba. Es decir, que la bomba 1 (salida R1 del controlador) junto con el sensor T1 respectivo del colector vayan conectados al panel colector 1 y que la bomba P2 (salida R2 del controlador) junto con el sensor T3 respectivo del colector vayan conectados al panel colector 2. Asegúrese de que los sensores térmicos estén dispuestos conforme al diagrama descrito arriba.

3.2.10.1 Orientación al este /oeste del colector con 2 bombas y calorímetro

(Selección del menú: "Colector dual", "bomba-bomba", "calorímetro")

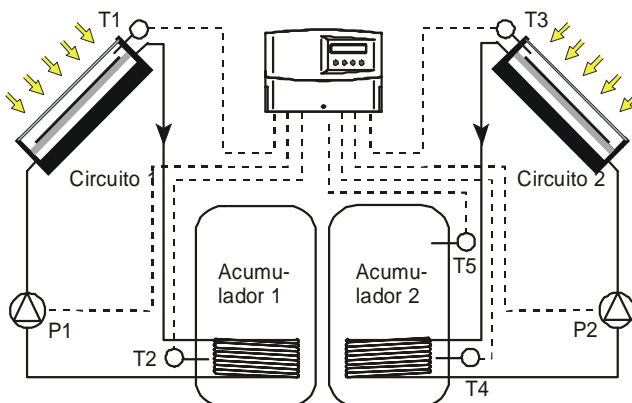


La función "calorímetro" se puede añadir en cualquier momento a la versión original del sistema (3.2.10). Para que el sistema de energía solar detecte la cantidad de calor que entra en el acumulador, será preciso activar la función "Calorímetro: ON" en el menú de Funciones del controlador. Para ello se tendrá que instalar una unidad de medición volumétrica con una salida de impulsos (V1) y sensores térmicos tanto en el flujo de alimentación solar (T4) como en el flujo de retorno (T5). La configuración de estos componentes adicionales figura en el diagrama hidráulico adjunto.

A fin de calcular la cantidad de calor precisa, será necesario ajustar la tasa de impulsos de la unidad de medición volumétrica (WMZ litros/impulso) y el porcentaje de mezcla ("WMZ glicol % con un vol.") del líquido caloportador (agua+glicol) en el menú Parámetros. La funcionalidad del calorímetro se describe de manera detallada en el Apartado 3.3.3.

3.2.11 Dos circuitos autocontenidos para sistemas de energía solar (Apéndice 10, Fig. K)

(Selección del menú: "Circuito dual")



Para activar el sistema de energía solar que aparece en el esquema con dos circuitos de energía solar independientes, será necesario realizar el siguiente ajuste en el submenú de Funciones del controlador: "Circuito dual: ON".

Si no se puede activar este submenú significa que hay ya otro activado. Desactivar éste primero. Una vez hecho el ajuste, el controlador ofrece las siguientes funciones:

Circuito 1:

La bomba P1 del circuito de energía solar se enciende con una función de detección de la diferencia de temperatura. La bomba (P1) del circuito1 de energía solar se enciende en el momento en el que la

temperatura T1 del colector sobrepase la temperatura que registra el sensor del fondo del acumulador1 de una diferencia de temperatura determinada. La bomba sigue funcionando hasta que se haya llegado al máximo establecido de la temperatura1 del acumulador o bien hasta que la temperatura baje por debajo de la diferencia de temperatura1 de apagado (Off) respectiva.

Circuito 2:

El circuito 2 de energía solar se controla del mismo modo que el circuito 1 de energía solar.

En el circuito 2 de energía solar: T3 = temperatura del colector, T4 = temperatura en el fondo del acumulador2, P2 = bomba del circuito de energía solar. En el menú Parámetros se pueden realizar los siguientes ajustes: diferencia de temperatura2 de encendido (On), diferencia de temperatura2 de apagado (Off) y temperatura máxima2 del acumulador.

El sensor térmico T5 se usa como control adicional y como punto de monitorización y no se tiene en cuenta por el controlador.

Nota: Para que el sistema de control funcione de manera adecuada, es indispensable que las tuberías se hayan dispuesto conforme a la estructura descrita arriba. Es decir, que la bomba P1, el acumulador1 y los sensores térmicos T1 y T2 conformen el circuito 1 y que el circuito 2 esté constituido por la bomba P2, el acumulador2 y los sensores térmicos T3 y T4.

3.2.12 Operación manual de las salidas (Apéndice 10, Fig. L y M)

Las salidas R1 y R2 se pueden conectar y desconectar manualmente para realizar tareas de mantenimiento y reparación. Lo primero que se hace es seleccionar la salida en cuestión en el submenú "OPERACIÓN MAN.". Después, pulse el botón de OK a fin de activar o desactivar la salida concreta. Para ello, mantenerlo pulsado durante 2 segundos. Este ajuste se conservará hasta que se pulse el botón correspondiente para salir del submenú de Funcionamiento Manual.

Atención: El controlador no vuelve automáticamente al modo automático ni tiene en cuenta los parámetros actuales del sistema ni los valores medidos hasta que no se haya salido del submenú Funcionamiento Manual.

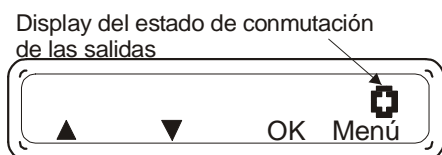
Salir pues de este menú una vez que se hayan terminado las tareas de mantenimiento y de reparación.




3.3 Funciones de control y de monitorización

Relación de las funciones

- Display del estado de conmutación de las salidas
- Display de temperatura del sensor superior del acumulador
- Calorímetro
- Cálculo de las horas de funcionamiento
- Almacenamiento de las temperaturas máxima y mínima medidas
- Detección del tipo de sensor térmico (PT1000 ó KTY81-210)
- Monitorización del sensor y diagnóstico de los fallos

3.3.1 Display del estado de conmutación de las salidas



El estado de conmutación activo de las salidas aparece en el display LCD del controlador alternando el símbolo  y los números 1 ó 2. El display aparece en todos los menús. Si, por ejemplo, está conectada la salida R1, el símbolo  y el número 1 se alternan en intervalos de 0,5 segundos. En cambio, si están activas las dos salidas (R1 y R2), primero aparece 1 y luego 2 detrás del símbolo .

Si no aparece el símbolo significa que no está activa ninguna de las salidas.

3.3.2 Display de la temperatura del sensor superior del acumulador (Apéndice 10, Fig. F)

Dependiendo del sistema, los sensores térmicos T3, T4 y T5 sirven para el display de la temperatura. Los sensores se usan como control adicional y como puntos de monitorización y no se tienen en cuenta por el controlador. Si tiene que aparecer la temperatura del sensor en el menú de los Valores Medidos, entonces se deberá haber activado " **stt-display: ON** " en el menú "Funciones". Si no se puede activar "stt-display" significa que está activa la función de "calorímetro". Por tanto, desconectar primero "Calorímetro" para poder activar "stt-display". Si la función "calorímetro" está conectada con el "stt-display" activo, el controlador desactivará "stt-display" y conmutará automáticamente a "calorímetro".

3.3.3 Calorímetro (Apéndice 10, Fig. G)

La energía solar que entra en el acumulador de agua sanitaria se va midiendo y añadiendo constantemente utilizando una unidad de medición volumétrica que tiene una salida de impulsos (V1) y un sistema de detección de la diferencia de temperatura entre el flujo solar de alimentación y el flujo solar de retorno (sensores T4 y T5). La cantidad de calor acumulada aparece en el display LCD del controlador. El usuario, pues, tiene la posibilidad de detectar la cantidad de calor durante un intervalo de tiempo cualquiera y de resetear pues dicho valor. Pulsar para ello el botón de OK (mantenerlo pulsado durante 2 segundos).

La unidad aritmética del microprocesador del controlador ejecuta una corrección de la densidad y de la capacidad calorífica en función de la temperatura. La variación de la proporción de mezcla de anticongelante y de agua se especifica en el menú Operación.

Nota: En el marco de la función del calorímetro, el microprocesador del controlador tiene en cuenta las características físicas del fluido solar glicol de propileno que se usa frecuentemente (nombre comercial: Tyfocor L). En el cálculo se tienen en cuenta la proporción de la mezcla y las características físicas tales como la capacidad de la densidad y la capacidad calorífica. El uso de un fluido solar diferente puede llevar a variaciones en el cálculo. También se puede medir la capacidad calorífica en el agua potable. Para este fin, fijar la tasa de mezcla en cero (menú Parámetros: "WMZ glicol % a vol.").

Consejos para la instalación: Instalar correctamente (véase esquema) los sensores T4 (fluido solar de alimentación) y T5 (fluido solar de retorno). Por el estrés que provoca la temperatura, será preciso instalar la unidad de medición volumétrica en el flujo solar de retorno del circuito de energía solar. Recomendamos usar una sección de tubo mínima de 300 mm que vaya a la unidad de medición volumétrica.

3.3.4 Cálculo de las horas de funcionamiento

Las horas de funcionamiento de las bombas del circuito de energía solar y de la válvula de conmutación se van calculando y sumando constantemente. Las horas de funcionamiento aparecen en el menú Valores medidos bajo "conmuta R1" y "conmuta R2". El usuario, pues, tiene la posibilidad de calcular las horas de funcionamiento durante un período de tiempo cualquiera y de resetear dicho valor. Para ello, pulsar el botón de OK (y mantenerlo pulsado durante 2 segundos).

3.3.5 Display de los valores mínimo y máximo

Con fines de monitorización del sistema, se calculan y se almacenan la temperatura mínima y máxima del colector, la temperatura del fondo del acumulador y la temperatura de la parte superior del acumulador (si está activado en el menú Funciones"). Para resetear dichos valores, basta con pulsar el botón de OK (y mantenerlo pulsado durante 2 segundos).

3.3.6 Detección del tipo de sensor (Apéndice 10, Fig. H)

Con el fin de evitar que se cometan fallos en la instalación del sensor térmico, el sistema de control detecta automáticamente si se ha instalado el sensor térmico tipo PT1000 o tipo KTY81-210 (estándar de fábrica) y lo tiene en cuenta a la hora de controlar y de operar el sistema. Generalmente se pueden usar estos dos modelos ya que el controlador los reconoce a los dos automáticamente.

Nota: Esta función no es aplicable a los sensores del colector ya que las resistencias de los sensores PT1000 y KTY se superponen a un cierto punto y, por tanto, no se puede garantizar una identificación automática correcta.

En un principio la intención era de utilizar los sensores PT1000 como sensores para el colector, pero el tipo de sensor se puede conmutar manualmente a KTY81-210 en el submenú Funciones. Si se utiliza un sensor KTY, será preciso activar el submenú "sensor col. T1" y pulsar el botón OK (mantenerlo pulsado durante 2 segundos) hasta que en el display LCD aparezca "KTY: ON". Las funciones de "colector dual" y de "circuito dual" le permiten al sistema activar el tipo del segundo sensor de colector (T3) en el submenú "sensor col. T3" como se describe arriba.

3.3.7 Monitorización del sensor y diagnóstico de los fallos

El controlador controla continuamente si están dañados, si tienen fallo o si están cortocircuitados los sensores conectados. 10 segundos después de que se haya detectado un fallo, aparecerá un mensaje de error en el display LCD que identifica el sensor térmico y el fallo (p. ej. cortocircuito T1). Será necesario eliminar el fallo y confirmar su eliminación posteriormente pulsando uno de los cuatro botones antes de que el controlador vuelva automáticamente al modo de funcionamiento normal. Si no se ha eliminado el fallo, aparecerá de nuevo un mensaje de error 10 segundos después de haberse confirmado su eliminación. Si se ha activado la función de "stt-display: ON" en el menú Funciones, los sensores correspondientes aparecerán en el diagnóstico en cuestión.

Nota: Después de un fallo se apaga automáticamente cualquier bomba / válvula que esté directamente relacionada con el sensor defectuoso. La única excepción a la regla es el "Funcionamiento Manual", en el que no se tiene en cuenta ningún parámetro del sistema ni ningún valor medido para fines de mantenimiento y de reparación.

4 Configuración

El controlador llega de fábrica con los ajustes del "sistema de control de circuito individual" que se describen en el Apartado 3.2.6. Si necesita otro sistema diferente, activarlo entrando en el menú Funciones. El fabricante ha programado los ajustes básicos para cada sistema, los cuales se pueden usar inalteradamente para la mayoría de las aplicaciones. Si los parámetros se alteran de manera incorrecta, se podrá volver a los ajustes de fábrica usando la función de "inicialización conf. estándar" (Apéndice 10, Fig. N) en el menú de Funcionamiento Manual. Para ello, pulse el botón de OK y manténgalo pulsado durante 2 segundos. A este respecto, rogamos no olvide que los parámetros modificados por el cliente y que las funciones activadas para el caso concreto se deberán volver a modificar posteriormente para que cuadren con el sistema en cuestión.



Si no se encuentra con conocimientos suficientes para configurar el controlador por sí mismo, rogamos se ponga en contacto con el distribuidor autorizado. No asumimos responsabilidad alguna por cualquier daño que pueda surgir como consecuencia de un ajuste incorrecto.

5 Instalación y servicio

Instrucciones de seguridad

El controlador ha sido construido para su uso con 230 V CA y con una frecuencia de 50 Hz [opcional 115 V ($\pm 15\%$), 60 Hz]. Está prohibido usar este controlador con una corriente y una frecuencia que diverjan de dichos valores. Rogamos, pues, ponga cuidado en no superar la corriente nominal admisible.

Si hay un conductor de puesta a tierra para la bomba o para la válvula de inversión, CONÉCTELO. Existen las terminales de alimentación correspondientes. Asegúrese de que el contacto de puesta a tierra vaya al controlador, o sea, al lado de la alimentación de corriente.

Los cables que no están conectados permanentemente al edificio deberán estar tendidos sin carga de tracción fuera del controlador.

El controlador ha sido concebido para las aplicaciones descritas. No se asume responsabilidad alguna si se utiliza para otros fines.

Cualquier operación que se realice en un controlador abierto se ejecutará siempre sin alimentación de corriente. Se aplican todas las regulaciones sobre la seguridad. Las conexiones y/o todas las operaciones que requieren que el controlador esté abierto se deberán ejecutar por especialistas.

El controlador está protegido contra sobrecarga y contra cortocircuito.

5.1 Lugar de la instalación

El controlador ha sido concebido para su instalación en paredes verticales. Está prohibido instalarlo en lugares donde haya líquidos o gases inflamables. Está permitido instalar el controlador sólo en lugares cuyo sistema protector (Apartado 8. Datos técnicos) sea suficiente. No supere nunca la máxima temperatura ambiente admisible en el lugar de la instalación ni bajar por debajo de la mínima. Además, no utilizar el controlador en lugares húmedos (baños) ni en lugares donde sea probable que se desprendan mezclas de gas inflamable (bombonas de gas, pinturas, solventes, etc.).

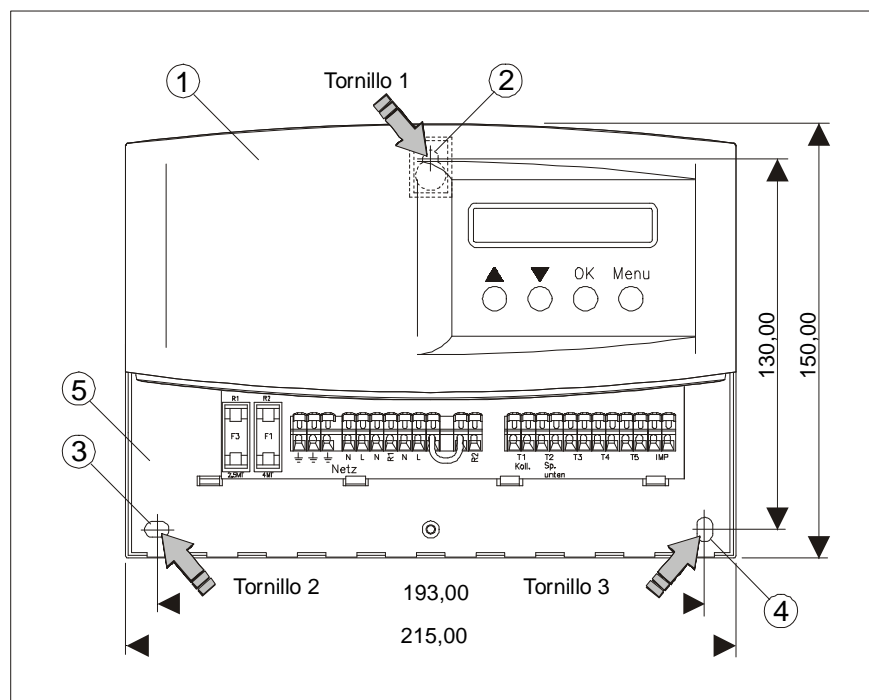


Fig. 4: Instalación

5.2 Instalación

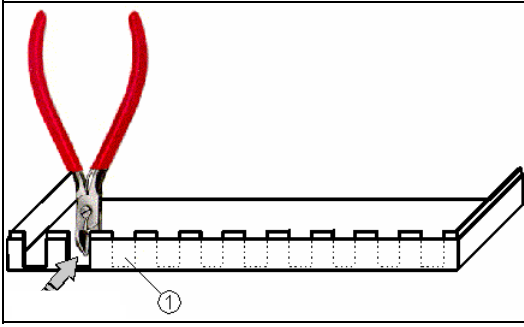
Instalación en paredes

La cubierta superior del controlador (Fig. 3, Pos. ①) protege el sistema electrónico y no se debería desmontar.

Fijar primero el tornillo 1 a la pared. El controlador se colgará posteriormente en este tornillo (Fig. 3, Pos. ②). Usar el controlador a modo de plantilla para hacer los otros 2 agujeros. (Atención: No utilice el controlador como plantilla para taladrar.)

Después de haber fijado el controlador a la pared, comience con el tendido de los cables.

5.3 Cómo conectar el controlador



Primero, abra los huecos en la caja por donde entra el cable de alimentación de corriente y los cables conectores de los sensores y de la bomba. Para ello, corte las lengüetas de material (Fig. 4, Pos. ①). Para que entre un cable hacen falta dos cortes verticales en la pared de la caja de plástico. Para cortar, utilice unos alicates. La profundidad de corte debería ser de 2 mm como mínimo respecto al fondo de la caja plástica. Después, quitar el trozo de plástico moviéndolo hacia delante y hacia atrás.

Fig. 5: Hendidura en el material para introducir el cable

! Las operaciones de conexión descritas aquí serán posibles sólo si está abierta la tapa de la terminal de bornes del controlador. Para ello, desconecte la red de alimentación. Observe las normas vigentes respecto a los trabajos que se realizan sin alimentación de tensión. No conecte la alimentación de corriente hasta no haber cerrado la caja del controlador. Además, el usuario deberá asegurarse de que no esté dañada la protección IP.

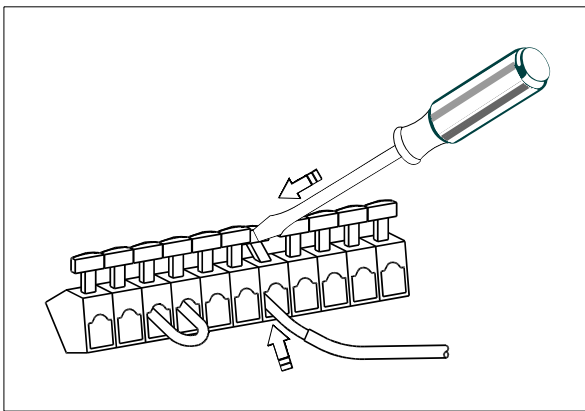


Fig. 6: Bornes de conexión

Conecte la corriente y los cables conectores de la bomba a los bornes prescritos (Fig. 6, Pos ① - ⑫). En cada orificio se introducirá solamente un cable conector (máx. 2.5 mm²). En el caso de cables con hilos finos, rogamos utilice manguitos. Fuera del controlador, los cables deberán estar tendidos sin tracción.

Conecte los sensores para el acumulador y para el colector a los bornes prescritos (Fig. 6, Pos ⑬ to ⑳). No se tiene en cuenta la polaridad. Fuera del controlador, los cables deberán estar sin tracción.

Atención: Utilice sólo los sensores originales específicos para este controlador (sensores KTY81-210 ó PT1000).

! **CONECTAR** el conductor de puesta a tierra si está planificado o prescrito que las bombas o las válvulas de retorno se conecten a un conductor de este tipo. Existen bornes para este fin. Asegúrese de que el contacto de puesta a tierra vaya al controlador, o sea, al lado de alimentación de corriente.

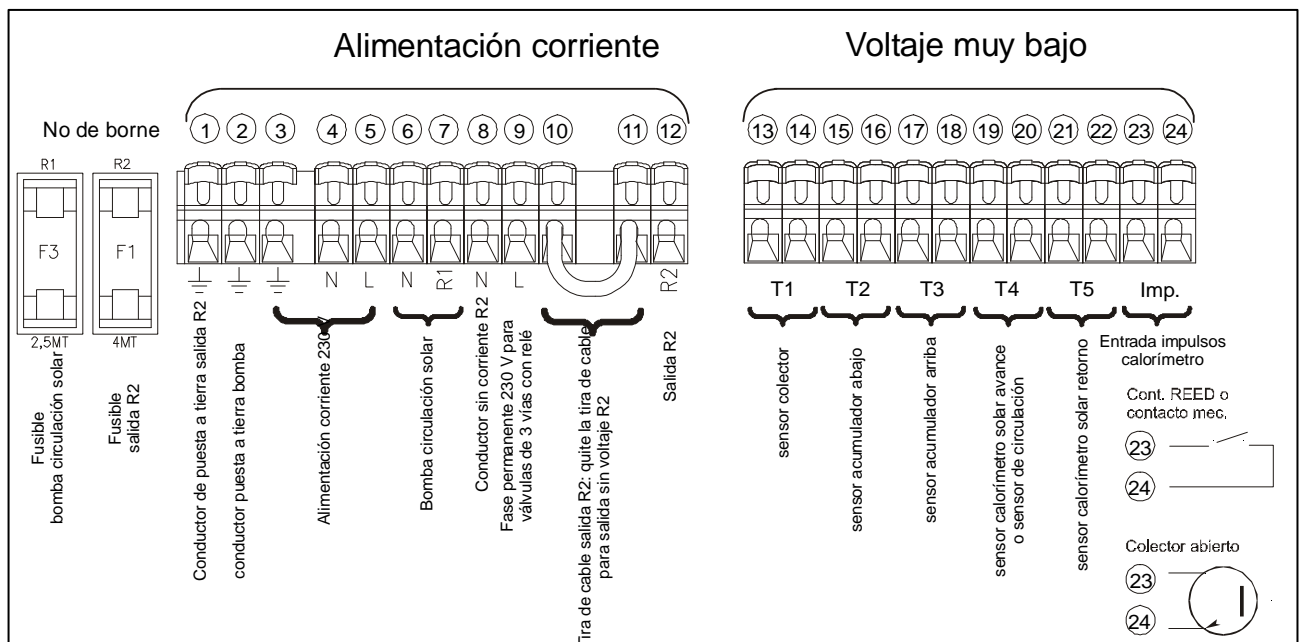


Fig. 7: Bornes del controlador

Conexiones:

Alimentación de corriente 230V/50Hz [opcional 115V/60Hz]:

- ⑤ = conductor L
- ④ = conductor N sin tensión
- ③ = conductor PE de puesta a tierra

Salida R1 bomba de circulación solar

- ⑦ = relé bomba de circulación solar R1
- ⑥ = conductor N sin tensión
- ② = conductor PE de puesta a tierra

Salida R2 bomba de circulación solar

- ⑫ = relé R2
- ⑧ = conductor N sin tensión
- ① = conductor Pe de puesta a tierra
- ⑩ + ⑪ = bornes para la R2 sin tensión (p. ej. si la bomba de calentamiento controla las calderas de condensación por gas)

(⑨ = fase permanente 230 V [opcional 115 V] para válvulas de retorno de 3 vías con relé, no se usa en este sistema)

Sensor térmico:

- ⑬ + ⑭ = sensor térmico colector
- ⑮ + ⑯ = sensor térmico acumulador, bajo
- ⑰ + ⑱ = sensor térmico acumulador, alto
- ⑲ + ⑳ = sensor térmico calorímetro (movimiento solar de avance) o sensor térmico de circulación
- ㉑ + ㉒ = sensor térmico calorímetro (movimiento solar de retroceso)

No es preciso polarizar los sensores térmicos.

PT1000: Los sensores térmicos estándar para este controlador son del tipo PT1000. Este tipo de sensor es un sensor térmico de platino de alta precisión que garantiza un margen de medición de +180°C como máximo (cable de silicona – negro).

KT81-210: Como alternativa, también podrá usar sensores térmicos del tipo KT81-210. Para el registro de la temperatura en el acumulador se prescribe un sensor con un cable PVC de 2,0 m (gris) y un margen de medición de +105°C como máximo. Las exigencias son más elevadas para el sensor del colector. Así pues, se usa un cable de silicona (rojo-marrón) – resistente contra todo tipo de tiempo meteorológico y de temperaturas – de 1,5 m y un margen de medición de +150°C como máximo.

Véase el Apartado 3.3.6 si usa sensores KTY81-210.

Los sensores térmicos llegan de fábrica con 6 mm de diámetro.

Todos los conductores de los sensores tienen voltaje muy bajo y se deberán tender (distancia mín.: 100 mm) partiendo de conductores de 230 V [opcional 115 V] y de 400 V para descartar la influencia inductiva. Si existen influencias inductivas de fuera (p. ej. corrientes de alta tensión, equipos TV y de radio, microondas, etc.), se deberán apantallar los conductores que llevan las señales de lectura.

El cable del sensor se puede extender hasta aprox. los 100 m. Para ello, utilice una sección de perfil de la alargadera de 1.5 mm² - 100 m y de 0.75 mm² - 50 m.

Emisor de impulsos

- ㉓ + ㉔ = entrada de impulsos, dosificador del flujo volumétrico para el calorímetro

Se puede utilizar cualquier tipo de polarización para conexión si se usan emisores de impulsos con "conmutación Reed". Si se usa un "colector abierto", rogamos preste atención a que la polarización sea la correcta (Fig. 6).

Conecte la corriente después de tapar el área de los bornes (Fig. 3, Pos. ⑤) con la tapa y de haberla fijado con el tornillo correspondiente. Después de esto, aparecerá en el display LCD el menú Valores de medición (datos).

Dentro del submenú Funcionamiento Manual (Apartado 3.2.9), podrá controlar manualmente si se pueden conectar (ON) y/o desconectar (OFF) las bombas que hay conectadas. Una vez conectadas las bombas y/o después de haber realizado el mantenimiento, debería salir de esta función y conmutar al menú principal Valores de medición.

6 Fallos y su diagnóstico



Atención: Desconecte el dispositivo de la corriente antes de abrir la caja.

El controlador ha sido diseñado para su uso constante durante muchos años. No obstante, pueden surgir fallos. Muy a menudo sucede que las causas de dichos fallos y errores no tienen lugar en el controlador mismo, sino en los componentes periféricos. La siguiente descripción es una guía para localizar las fuentes de los fallos y para volver a utilizar el dispositivo lo antes posible de modo que se eviten costes innecesarios. Es cierto que abajo no se relacionan todos los errores, pero se relaciona la mayoría de los errores y de los fallos más comunes. Envíenos el controlador solamente cuando esté seguro de que no ha surgido ninguno de los errores que se describen abajo.

La configuración estándar se puede resetear en cualquier momento dentro del menú "inicialización configuración estándar" (véase el Capítulo 4 "configuración").

La bomba de circulación solar no funciona aunque la temperatura en el colector supere la temperatura en el acumulador

Aspecto "parcial"

Se ha apagado el display LCD

Se ha activado el submenú "FUNCIONAMIENTO MANUAL"

Temp. acumulación T2 se acerca o se supera la temp. de acumulación

Indicación de un error (p. ej. cortocircuito T1 y/o T2, o T1 y/o T2 cortados)

Fuente de error potencial

no llega corriente, fusible protector o entrada de corriente defectuoso

desconexión manual de la bomba (Funcionamiento Manual)

la limitación ha apagado la temperatura máx. de acumulación configurada, bomba

el conductor del sensor o el sensor están defectuosos (Nota: sólo la salida R1 (bomba circuito solar) se apaga en el caso de que esté defectuoso T1 o T2. La salida R2 no se ve afectada)

El sensor del colector indica la temperatura equivocada

Aspecto "parcial"

El sensor del colector T1 indica un valor de 180°C o una temperatura negativa

Fuente de error potencial

En el submenú "FUNCIONES" se ha activado un sensor equivocado

El calorímetro no registra nada o registra una cantidad de calor errónea a pesar de que la bomba solar esté funcionando

Fuente de error potencial:

- No se ha conectado el sensor T4 (registro de temperatura movimiento de avance) o el sensor térmico T5 (registro de temperatura movimiento de retroceso) o el dosificador del flujo volumétrico externo (entrada imp. del controlador) o no se han conectado bien.
- No se ha activado la función de calorímetro
- Se han intercambiado los sensores térmicos del movimiento de avance y de retroceso
- entrada o valencia de impulsos errónea del dosificador del flujo volumétrico
- configuración errónea de la proporción de agua / líquidos solares
- el indicador volumétrico no indica descarga
 - el indicador volumétrico está instalado en la dirección errónea
 - obstrucción del filtro del indicador volumétrico
 - hay aire dentro del circuito solar
- No se ha usado Tyfocor L como líquido solar

Indicación de error en el display LCD

Los cortocircuitos y las interrupciones de cada sensor térmico individual aparecen en el display sólo si los sensores correspondientes se están utilizando en ese momento sobre la base de que ha sido activada la función en cuestión. El controlador detecta automáticamente los errores descritos abajo y los indica en el display LCD después de 10 segundos. Sólo después de que se haya confirmado el error pulsando un botón, el controlador vuelve a empezar a funcionar regularmente. Si no se elimina el error a pesar de haber sido indicado y confirmado, el display vuelve a indicar el error. Si hay varios errores, aparecerá indicado el de "menor impacto" (p. ej. T1, después T2, etc.).

Nota: Si el controlador detecta un error, la salida del controlador se apaga por razones de seguridad.

El display indica lo siguiente	Significado
Cortocircuito T1	Cortocircuito del conductor del sensor T1 que registra la temperatura del colector
Interrupción T1	Rotura del conductor del sensor T1 que registra la temperatura del colector
Cortocircuito T2	Cortocircuito del conductor del sensor T2 que registra la "temperatura del fondo del acumulador"
Interrupción T2	Rotura del conductor del sensor T2 que registra la "temperatura del fondo del acumulador"
Cortocircuito T3	Cortocircuito del conductor del sensor T3 que registra la "temperatura de arriba del acumulador"
Interrupción T3	Rotura del conductor del sensor T3 que registra la "temperatura de arriba del acumulador"
Cortocircuito T4	Cortocircuito del conductor del sensor T4 que registra la temperatura de "avance del calorímetro" o cortocircuito del T4 que registra la temperatura de circulación
Interrupción T4	Rotura del T4 que registra la temperatura de "avance del calorímetro" o cortocircuito de T4 que registra la temperatura de circulación
Cortocircuito T5	Cortocircuito de T5 que registra la temperatura de "retroceso del calorímetro"
Interrupción T5	Rotura del T5 que registra la temperatura de "retroceso del calorímetro"

Fuente de error, sensor térmico

La temperatura se registra mediante los llamados sensores de resistencia tipo PT1000 y/o KTY81-210. La resistencia cambia en función de la temperatura. Con la ayuda de un ohmmetro, podrá controlar si está defectuoso el sensor. Para ello, desconecte el sensor térmico correspondiente del controlador y mida la resistencia. En la lista de abajo figuran los valores de resistencia normales en relación con la temperatura. Por favor, considere que puede haber ligeras variaciones.

Valores de resistencia de los sensores térmicos

PT1000

Temperatura [°C]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Resistencia [Ω]	1000	1039	1078	1117	1155	1194	1232	1271	1309	1347	1385	1423	1461

KTY81-210

Temperature [°C]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Resistencia [Ω]	1630	1772	1922	2080	2245	2417	2597	2785	2980	3182	3392	3607	3817

7 Garantía legal

De conformidad con las regulaciones legales alemanes, el cliente tiene 2 años de garantía legal sobre este producto.

El vendedor reparará todos los defectos de fabricación y de material que se manifiesten en el producto durante el tiempo de garantía legal y que afecten el funcionamiento del mismo. El desgaste normal no representa ningún fallo. La garantía legal no se aplicará en aquellos casos en los que el fallo sea imputable a terceros o se deba a un montaje incorrecto o una puesta en servicio deficiente, un tratamiento indebido o negligente, un transporte indebido, un esfuerzo excesivo, unos medios de producción inadecuados, unos trabajos de construcción deficientes, un terreno impropio, una utilización no conforme a lo previsto o un servicio o manejo inadecuado. La garantía legal se aplicará solamente si el fallo se comunica inmediatamente después de ser constatado. La reclamación deberá dirigirse al vendedor.

Antes de proceder a la tramitación de un derecho de garantía legal, deberá informarse al vendedor. Para la tramitación de la garantía legal, deberá incluirse una descripción detallada del fallo, así como la factura o el albarán de entrega correspondientes.

El derecho de garantía legal se hará efectivo a discreción del vendedor, mediante reparación o sustitución del producto defectuoso. Si no fuera posible subsanar el defecto ni suministrar un equipo de repuesto, o si la reparación o el envío no se llevasen a cabo en un plazo razonable, aunque el cliente hubiese concedido por escrito una prórroga, se pagará una indemnización por la pérdida de valor causada por el error o, si esto no satisface los intereses del cliente final, se podrá rescindir del contrato. Queda excluida cualquier otra reclamación al vendedor en base a esta garantía legal, en particular la reclamación de indemnizaciones por beneficio no obtenido, uso, así como daños indirectos, salvo que exista una responsabilidad obligatoria prescrita por la ley alemana.

8 Datos técnicos

• Tensión nominal	230 V ($\pm 15\%$), 50 Hz [opcional 115 V ($\pm 15\%$), 60 Hz]
• Autoconsumo máx	$\leq 1,0$ W
• 6 entradas	
5 para la temperatura	PT1000 o KTY81-210
1 para los impulsos	Contador de impulsos 1 ... 99 litros/impulso
• 2 salidas	
R1	Triac para el control de velocidad, capacidad máx. de conmut. 200 W con 230 V
R2 como salida conmutable 230 V	[o 100W con 115V]
[115 V]	relé, capacidad máx. de conmutación 800 W con 230 V [o 400W con 115 V]
p R2, sin tensión	quitar la tira de cable (sirve p. ej., para calderas de gas)
• Todas las salidas están protegidas contra sobrecarga y cortocircuito	
• Márgenes de ajuste	
Diferencia de temperatura de encendido	4...17 K
Diferencia de temperatura de apagado	2...15 K
• Temporizador automático	24 horas, 3 tiempos de reacción de libre configuración
• Display	Display LCD, 2 líneas de 16 caracteres cada una, en texto comprensible por menús
• Protección	IP 20 / DIN 40050
• Temperatura ambiente admisible	0 °C ... +45 °C
• Instalación	En pared
• Peso	490 g
• Caja	Reciclable, caja plástica de 3 piezas
• Dimensiones long. x anch. x alt. (mm)	150 x 215 x 43 mm
Sensores térmicos	
• acumulador (*) : PT1000	1,5 m de cable de silicona (color negro), margen de medición: máx. 180° C
• colector (**) : PT1000	1,5 m de cable de silicona (color negro), margen de medición máx.: 180° C

(*) alternativa: KTY81-210 con 2,0 m de cable PVC (color gris), margen de medición máx.: 105 °C

(**) alternativa: KTY81-210 con 1,5 m de cable de silicona (color rojo-marrón), margen de medición máx.: 150 °C

9 Configuraciones estándar de fábrica

En el submenú "OPERACIÓN MAN.", usted podrá configurar una "inicialización config. estándar" (configuración estándar por parte del fabricante), es decir, que la configuración individualizada de los parámetros y las funciones se borran de la memoria del controlador y, por consiguiente, se aplicarán de nuevo las configuraciones de fábrica.

Tras un corte en la alimentación de corriente no hace falta volver a introducir los datos de los parámetros ni las configuraciones de las funciones puesto que estos datos están almacenados en la EEPROM del controlador.

El controlador lleva configurados los siguientes parámetros y funciones de fábrica. Cualquier cambio que se efectúe en los parámetros o en las funciones se debería apuntar en la ficha siguiente con el fin de facilitar la localización y la eliminación de la fuente de error en caso de fallo o de ajuste incorrecto. Además, en caso de reclamación, el fabricante o el distribuidor le pedirá que adjunte un esquema de su sistema hidráulico junto con la ficha rellena.

Nombre del aparato y
fecha de encargo:

--

Modelos de sensores utilizados (hacer una cruz o una marca en el recuadro correspondiente en caso de consulta):

Modelo de sensor	T1	T2	T3	T4	T5
PT1000					
KTY81-210					

Ajustes de parámetros (indicar siempre en caso de consulta):

Parámetros	Ajuste de fábrica	Margen de configuración	Valores nominales (especificación de usuario)
Diferencia de temperatura1 On (On-TDiff1)	8 K	(„Off-TDiff1“ + 2)...17 K	
Diferencia de temperatura2 On (On-TDiff2)	8 K	(„Off-TDiff2“ + 2)...17 K	
Diferencia de temperatura1 Off (Off-TDiff1)	4 K	2 K...(„On-TDiff1“-2) K	
Diferencia de temperatura2 Off (Off-TDiff2)	4 K	2 K...(„On-TDiff2“-2) K	
Limitación1 temp. acumulador (STL1)	60 °C	20...95 °C	
Limitación2 temp. acumulador (STL2)	60 °C	20...95 °C	
Histéresis de la limitación de temp. acumulador	3 K	Dato fijo	-
Histéresis de conm. colectores	8 K	2...17 K	
Limitación temp. colector	110 °C	80...120 °C	
Histéresis de la limitación de temp. colector	10 K	Dato fijo	-
Prevención de la repet. del encendido	130 °C	Dato fijo	-
Prevención de la repet. del encendido, histéresis	30 K	Dato fijo	-
Calorímetro [litros/impulso]	1	0...99	
Calorímetro glicol Vol. % (= prop. mezcla)	40 %	0...99 %	
Intervalo	30 min.	10...60 min.	

Configuración de las funciones (indicar siempre en caso de consulta):

Función	Ajustes de fábrica	Valor actual (definido por el usuario)
stt-display:	OFF	
Calorímetro:	OFF	
Limitación temp. colector:	OFF	
Sensor col. T1 KTY: ____ PT: ____	KTY: OFF PT: ON	KTY: ____ PT: ____
Sensor col. T3 KTY: ____ PT: ____	KTY: OFF PT: ON	KTY: ____ PT: ____
Control de velocidad:	ON	
Acumulación dual:	OFF	
bomba-bomba: ____ bomba-válvula: ____	bomba-bomba: OFF bomba-válvula: ON	bomba-bomba: ____ bomba-válvula: ____
No. de prioridad del acumulador:	1	No. de prioridad del acumulador: _
Circuito dual:	OFF	
Colector dual:	OFF	

10 Apéndice

Diagramas del menú de control

Figura A Cómo ajustar los parámetros de encendido (On) y de apagado (Off)

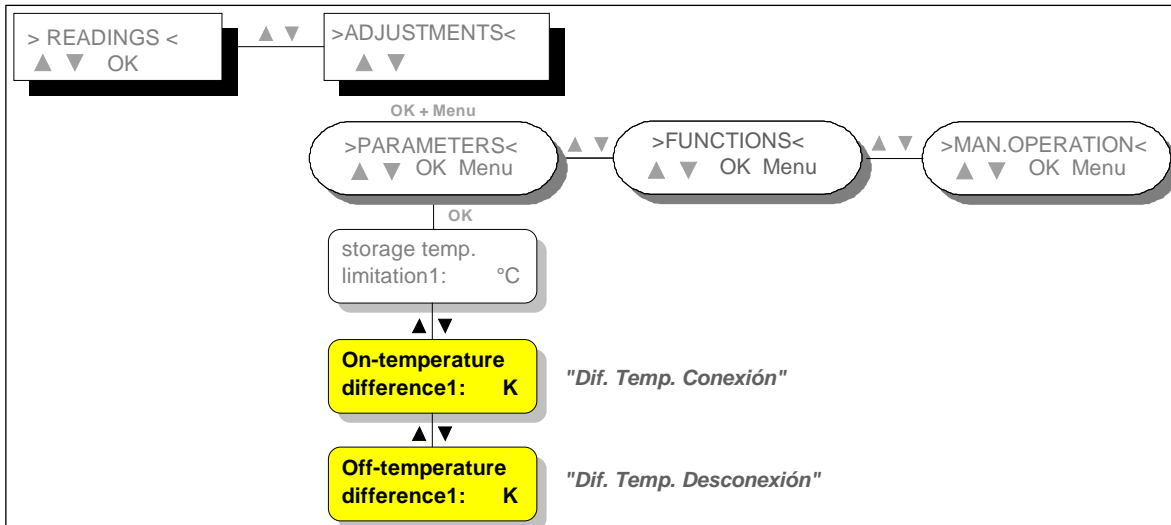


Figura B Control de la velocidad

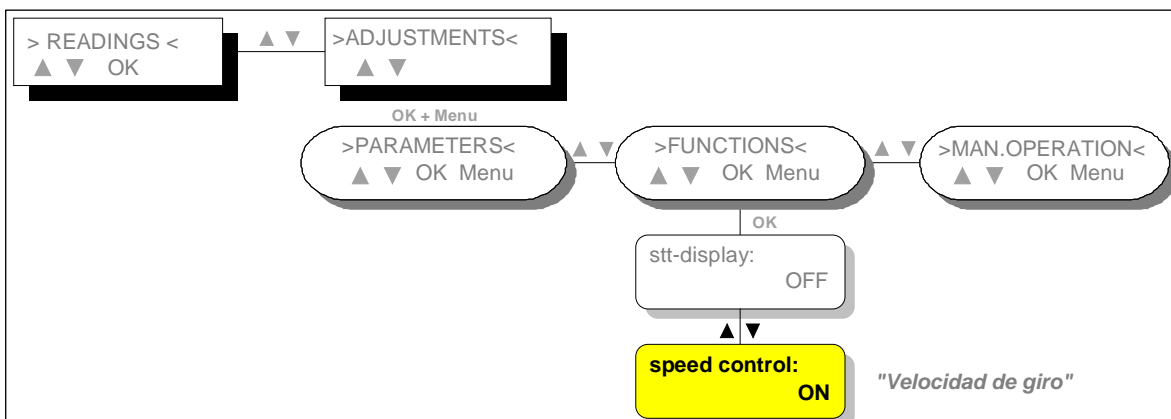


Figura C Limitación de la temperatura acumulador

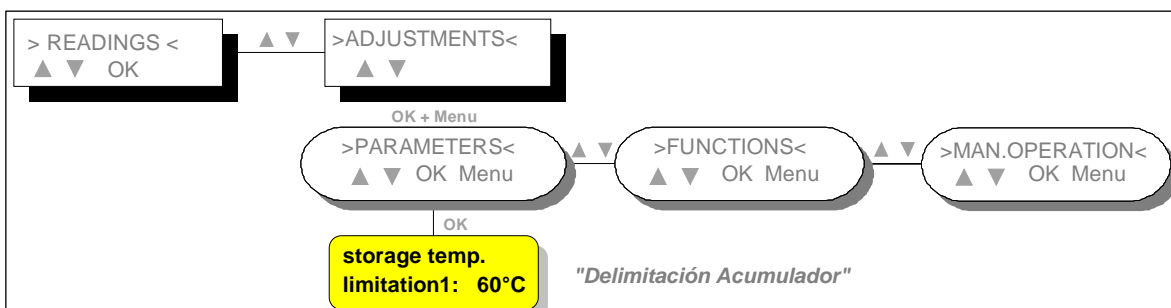


Figura D Limitación de la temperatura colector

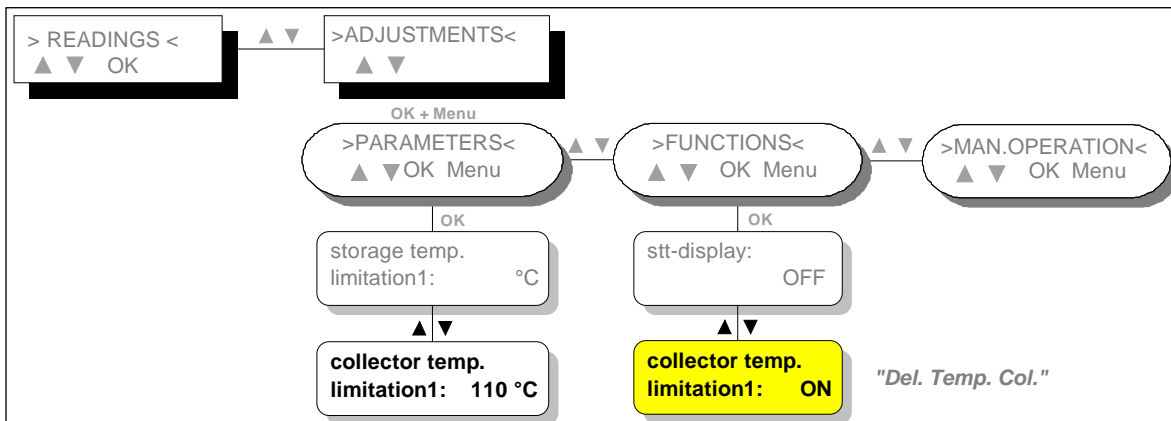


Figura E Función de acumulación prioritaria

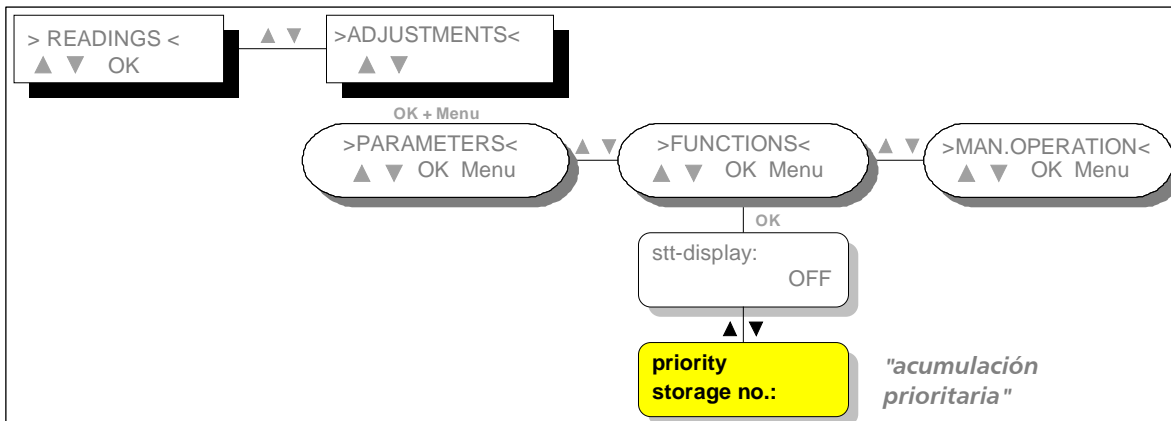


Figura F Display superior de la temperatura del acumulador

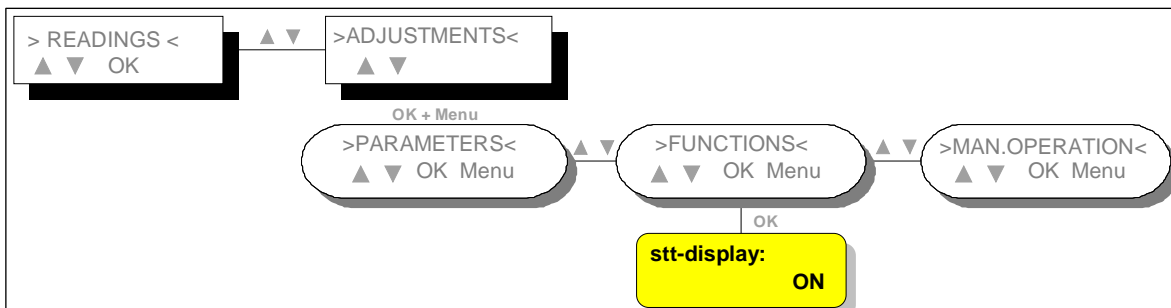


Figura G Calorímetro

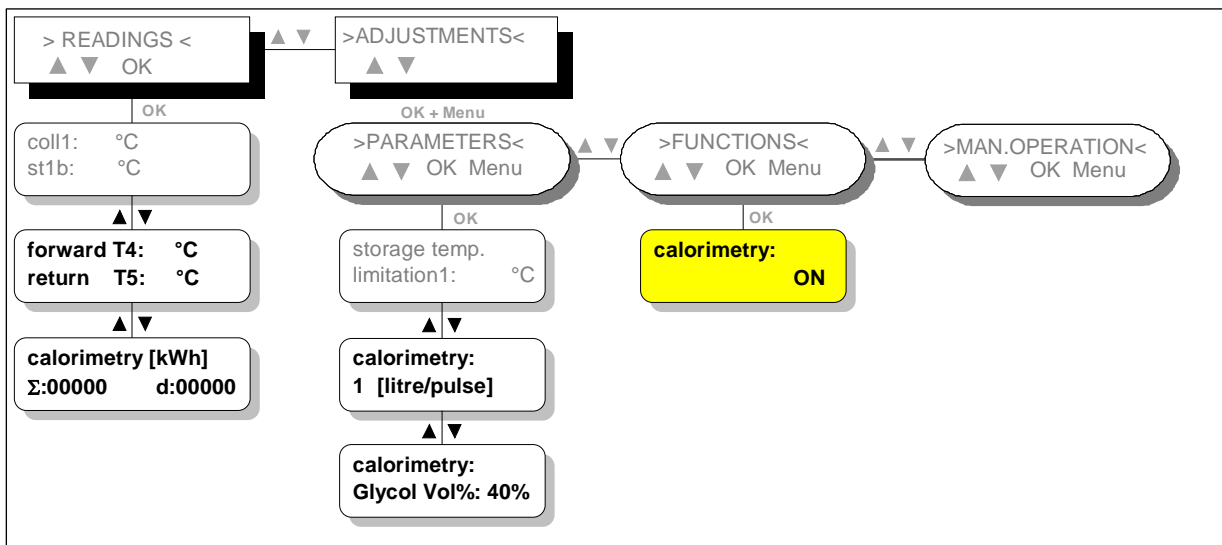


Figura H selección del tipo de sensor para el colector

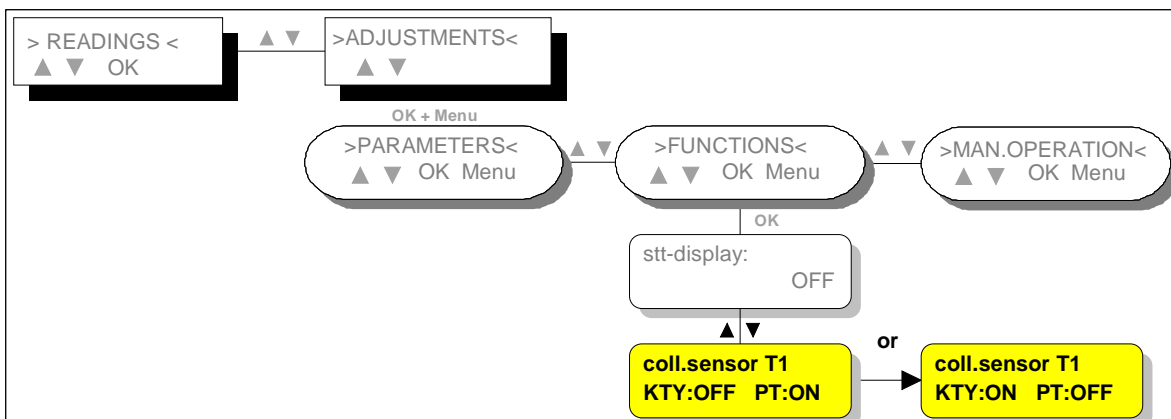


Figura I

selección de la función de acumulación dual con bomba y válvula de tres vías
o función de acumulación dual con dos bombas

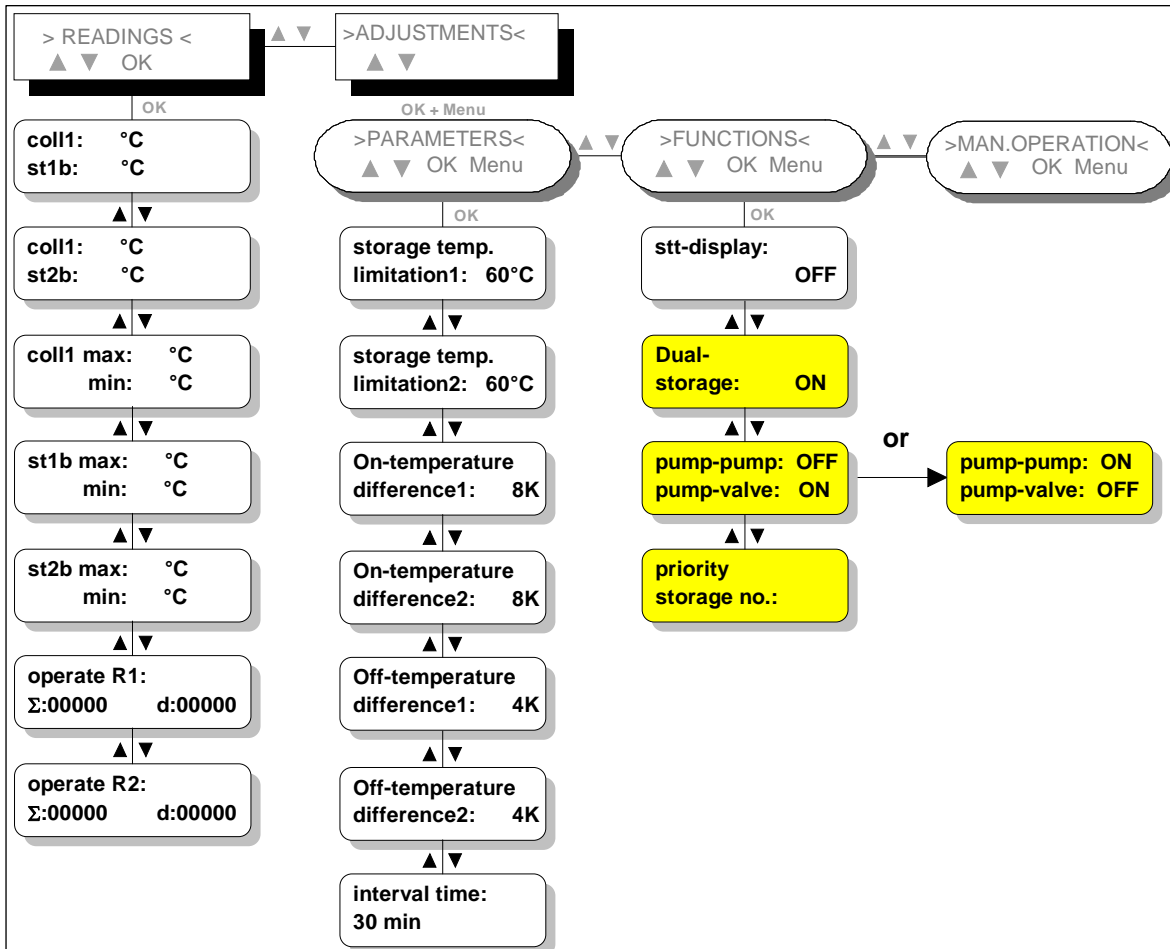


Figura J

Selección de la orientación al este / oeste del colector con bomba y válvula de tres vías
o selección de la orientación al este / oeste del colector con dos bombas

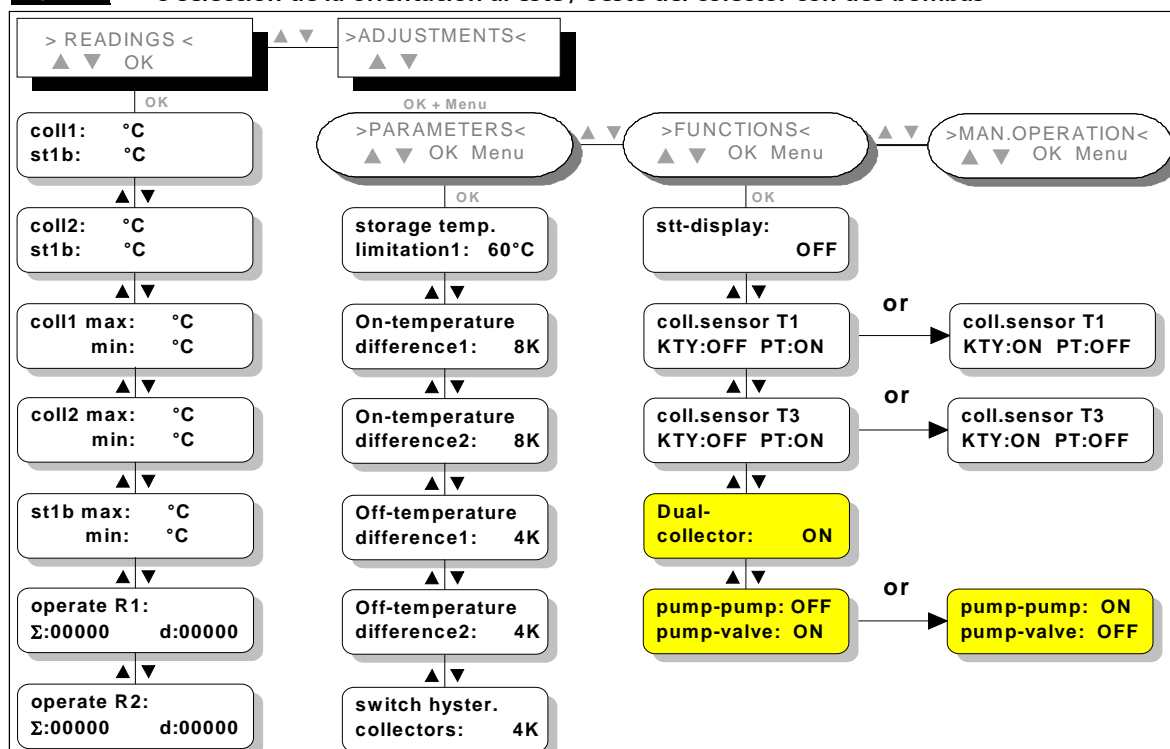
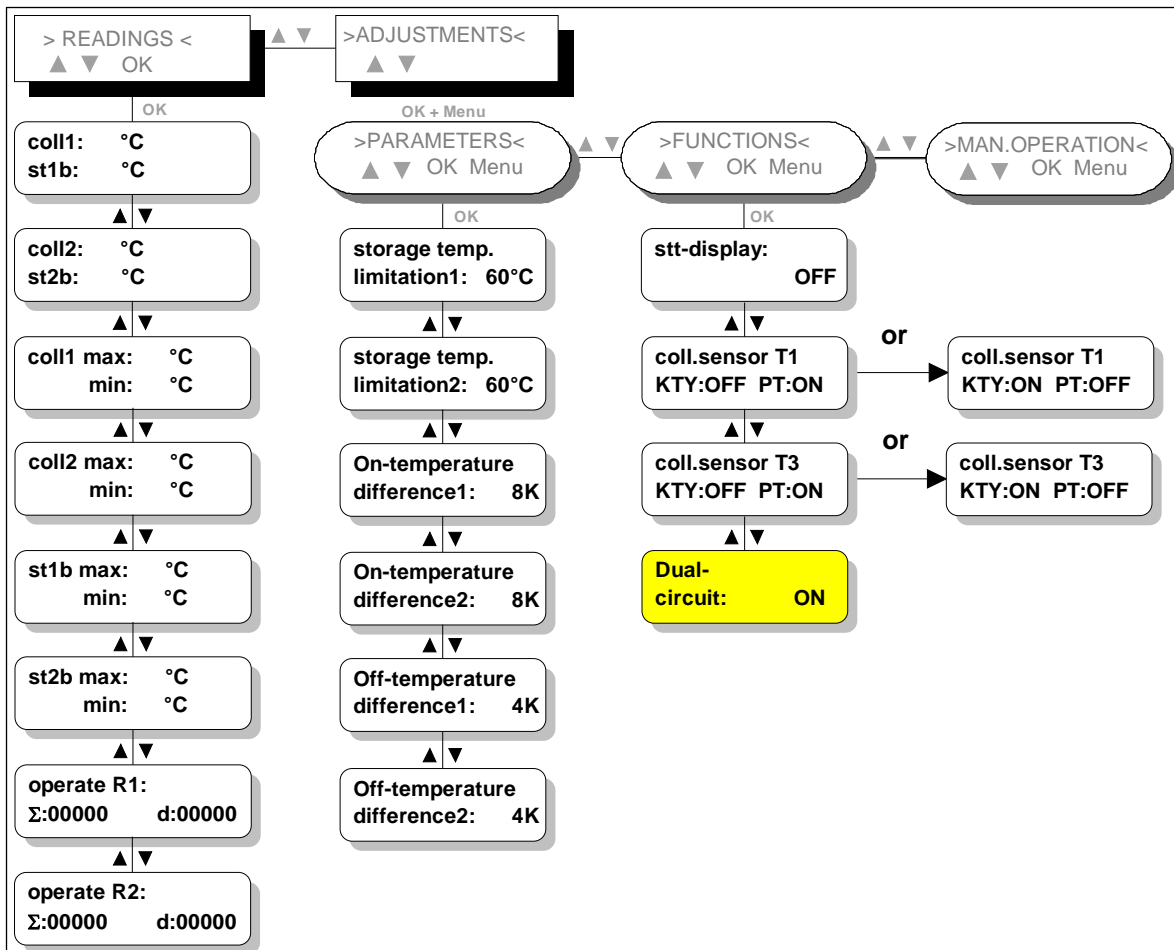
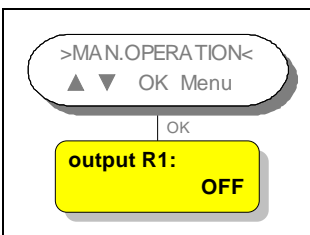


Figura K

Selección de dos sistemas solares independientes

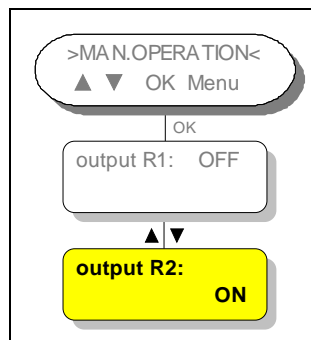


Picture L



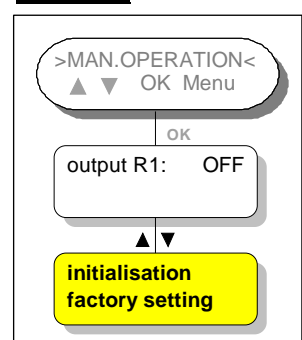
servicio manual salida R1

Picture M



Funcionamiento manual
salida R2

Picture N



Inicialización de la
configuración estándar



709119