



**Technische Alternative**  
elektronische Steuerungsgerätegesellschaft mbH.  
A-3872 Amaliendorf, Langestr. 124, Fax 02862 53635/7



**ESR21**  
Vers. 2.0

EINFACHE SOLARREGELUNG

SIMPLE SOLAR CONTROL UNIT

RÉGULATEUR SOLAIRE SIMPLE

REGOLATORE SEMPLICE A ENERGIA SOLARE

REGULACIÓN SOLAR SENCILLA





# REGULACIÓN SOLAR SENCILLA

El aparato ESR21 es un sistema de regulación diferencial para el que se ha elegido de forma consciente un montaje y manejo sencillos. Su amplia gama de regulación permite una gran variedad de campos de aplicación: equipos solares para agua sanitaria y piscinas, carga de calentadores de agua, control de ventiladores, requisitos de quemadores con circuito de retención, control de válvulas de ventilación de colectores subterráneos mediante una ventana de temperatura, etc.

## Dispone de las siguientes funciones:

- Todos los puntos de conexión y desconexión se pueden ajustar por separado
- Pantalla clara con símbolos de todos los valores visualizados
- Visualización del estado para reconocer inmediatamente condiciones excepcionales
- Función de arranque solar
- Calorímetro
- Bloqueo de la bomba en caso de sobretemperatura del colector
- Función contra heladas
- Empleo de sensores termoelectricos de los tipos KTY (2 kΩ) o PT1000
- Protección contra sobretensiones en todas las entradas
- Montaje y manejo muy sencillos

## Índice

Reglas generales válidas	4
Estancamiento	4
Esquemas hidráulicas	5
Equipo solar Programa 0	5
Mando de la bomba de carga Programa 4	6
Control de la válvula de ventilación Programa 8	6
Requisito de quemadores con circuito de retención Programa 12	7
Montaje de sensor	7
Montaje del aparato	8
Conexión eléctrica	8
Manejo	9
El menú de parametrización <b>Par</b>	11
Modificar un valor (parámetro)	12
El menú <b>Men</b>	13
Menú del sensor <b>SENSOR</b>	14
Función de protección de la instalación <b>FPI</b>	15
Función de arranque <b>FSTART</b>	16
Control de funcionamiento <b>CONT F</b>	17
Calorímetro <b>CAL</b>	18
La visualización de estado <b>Stat</b>	20
Advertencia en caso de averías	21
Tabla de los ajustes	22
Mantenimiento	23
Normas de seguridad	23
Certificado de garantía	23

## **Reglas generales válidas** para el empleo correcto de este sistema de regulación:

El fabricante del sistema de regulación no asume ninguna garantía por los daños del equipo que sean debidos a que el montador del equipo no haya instalado dispositivos electro-mecánicos adicionales (termostato, en su caso junto con una válvula de cierre) para proteger el equipo contra daños a consecuencia de un funcionamiento incorrecto en las condiciones siguientes:

- ◆ **Equipo solar para piscina:** En relación con el colector de alta potencia y las partes de la instalación termosensibles (tubos de plástico), en el circuito primario se tiene que montar un termostato (de sobretemperatura) junto a una válvula de bloqueo automático (cerrada sin corriente). Éste se puede alimentar también desde la salida de la bomba del sistema de regulación. De esta forma, en caso de parada de la instalación, se protegen todas las partes termosensibles contra la sobretemperatura, incluso si se produce vapor en el sistema (estancamiento). Esta técnica es obligatoria, especialmente, en sistemas con intercambiadores de calor, ya que sino un fallo de la bomba secundaria podría provocar graves daños en los tubos de plástico.
- ◆ **Equipos solares convencionales con intercambiador de calor externo:** En estos equipos se utiliza, casi siempre, agua pura como portadora de calor al lado secundario. Si por un fallo en el sistema de regulación la bomba funcionase a temperaturas que están por debajo del límite de heladas, existe el peligro de que se deteriore el intercambiador de calor y las demás partes de la instalación debido a los daños causados por las heladas. En este caso, se tiene que montar un termostato directamente detrás del intercambiador de calor, en el circuito primario del lado secundario, que interrumpe, en caso de que se den temperaturas por debajo de 5°C, automáticamente, la bomba primaria, independientemente de la salida del sistema de regulación.
- ◆ **En relación con las calefacciones de suelo radiante o de pared:** Igual que en los reguladores de los radiadores convencionales, en este caso, se prescribe el montaje de un termostato de seguridad. En caso de sobretemperatura, éste tiene que desconectar la bomba del circuito de calefacción para evitar daños producidos por sobretemperaturas.

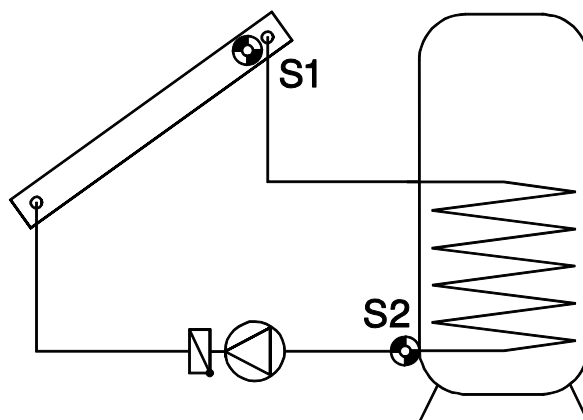
## **Equipos solares – Advertencias acerca de la parada de instalación (estancamiento):**

Generalmente es válido: Un estancamiento no representa un caso problemático y no se puede evitar nunca del todo, p. e., en caso de un corte de corriente; en el verano, la limitación del acumulador del regulador puede provocar una desconexión de la instalación, por ello, una instalación tiene que estar construida siempre con “seguridad intrínseca”. Esto queda asegurado mediante el dimensionado adecuado del depósito de expansión. Los ensayos han demostrado que el portador de calor (anticongelante) está menos cargado en el caso de estancamiento que poco antes de una fase de vapor.

Las hojas de datos de todos los fabricantes de colectores indican temperaturas de parada de más de 200°C, pero estas temperaturas aparecen, normalmente, sólo en la fase operacional con “vapor seco”, es decir, cuando el portador de calor se ha evaporado por completo o cuando el colector está totalmente vacío debido a la formación de vapor. El vapor húmedo se seca entonces rápidamente y no tiene casi ninguna conductibilidad térmica, por ello se puede suponer, generalmente, que las altas temperaturas no pueden aparecer en el puesto de medición de la sonda del colector (situado, en caso de un montaje normal, dentro del tubo colector), ya que el recorrido conductor restante provoca un enfriamiento a través de las conexiones metálicas desde el absorbedor hasta el sensor.

## Esquemas hidráulicos

### Equipo solar - Programa 0 = Ajuste de fábrica



La bomba solar funciona si S1 es, en la diferencia de temperatura **diff**, mayor que S2 y S2 todavía no ha superado el umbral **máx**.

Adicionalmente, actúa una función de protección de la bomba: Durante una parada se puede formar vapor en el sistema, pero en el momento de la reconexión automática, la bomba no tiene la presión necesaria para elevar el nivel del líquido hasta el circuito primario del colector (el punto más alto del sistema). Esto supone una considerable carga para la bomba. La desconexión de sobretemperatura del colector permite bloquear la bomba en la sonda del colector a partir de un umbral de temperatura determinado, hasta que ésta baje, nuevamente, por debajo de un segundo umbral, también ajustable. Como ajustes de fábrica están predefinidos 130°C para provocar el bloqueo y 110°C para iniciar la liberación.

### Programa 1:

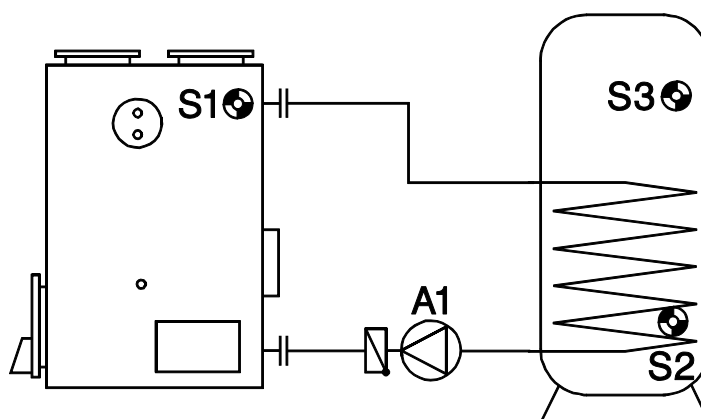
Este programa proporciona al equipo solar, mediante el sensor S3, una limitación del acumulador **máx2**. Especialmente en el montaje del sensor de referencia S2, en la salida de retroalimentación del intercambiador de calor, no se puede deducir con seguridad la temperatura real del acumulador para que la desconexión se produzca a tiempo.

### Advertencia:

En ambos programas se visualiza el estado especial de la instalación “Sobretemperatura del colector alcanzada” y la señal Stat parpadea. Después de haber seleccionado **Stat**, aparece la advertencia **STC DC**, que indica la **desconexión por sobretemperatura del colector**.

Algunos países sólo conceden subvenciones para la instalación de equipos solares cuando el regulador dispone de un control de funcionamiento para vigilar un fallo del sensor y la falta de circulación. En la orden de menú **CONT F**, el especialista puede activar este control de funcionamiento del ESR21. Este control vale también para ambos programas y está desactivado en el ajuste de fábrica. Para más detalles véase “Estado de la instalación”

## Mando de la bomba de carga - Programa 4



La bomba de carga funciona si S1 no ha pasado el umbral **mín**, S1 es, en la diferencia de temperatura **diff**, mayor que S2 y S2 todavía no ha superado el umbral **máx**.

## Programa 5

Funcionamiento de la bomba de carga con una limitación de acumulador adicional **máx2** mediante el sensor S3.

## Programa 6

Funcionamiento de la bomba de carga con un umbral adicional **mín2** mediante el sensor S3 y la diferencia de temperatura **diff2** entre S3 y S2. Esto permite la conexión de dos generadores de energía (S1 y/o S3).

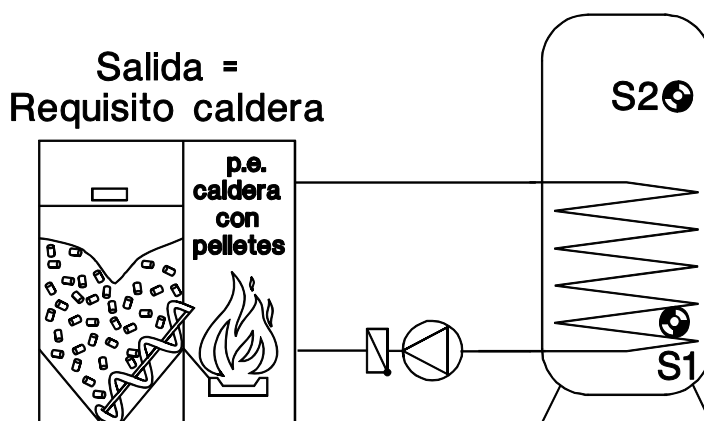
## Control de la válvula de ventilación - Programa 8

La salida conmuta si  $S1 < \text{máx}$  o  $> \text{mín}$ . Una bomba de calor aire-agua recibe, así, la corriente de aire del colector subterráneo a través de una válvula, si se da una temperatura exterior superior a **mín** (regeneración) o inferior a la temperatura exterior **máx** (calefacción). S2 y S3 no tienen ninguna función.

## Programa 9

La salida conmuta en caso de que  $S1 > \text{máx}$  y  $< \text{mín}$ . Mientras que el programa 8 conmuta por encima y por debajo de la ventana de temperatura, el programa 9 conmuta dentro de la ventana de temperatura.

## Requisito de quemadores con circuito de retención - Programa 12



La salida conmuta en caso de que  $S2 < \text{mín}$  y se desconecta si  $S1 > \text{máx}$ . Es decir, si el requisito de caldera S2 está por debajo del área de acumulador superior *mín* y se desconecta si S1 está por debajo del acumulador inferior *máx*.

### Montaje del sensor:

La disposición y el montaje correctos son muy importantes para el correcto funcionamiento de la instalación.

● **Sonda de colector (cable rojo):** O bien, introdúzcalo en un tubo que esté directamente soldado o remachado al absorbedor y que sobresalga de la carcasa del colector, o bien, coloque una pieza en T en el tubo colector de la salida y atornille el sensor mediante un manguito de inmersión. En el manguito de inmersión no debe entrar agua (peligro de congelación).

● **Sonda de acumulador:** Para intercambiadores de calor de tubo con aletas, coloque el sensor, mediante un manguito de inmersión de forma que sobresalga un poco del mismo y en los intercambiadores de calor integrados de tubo liso mediante una pieza en T en la salida de retroalimentación del intercambiador. En ningún caso está permitido el montaje debajo del registro correspondiente o del intercambiador de calor.

● **Sonda de caldera (circuito primario):** Atorníllela o bien mediante un manguito de inmersión dentro de la caldera o en el circuito primario, a poca distancia de la caldera.

● **Sonda de pileta (piscina):** Montaje en el tubo de aspiración, directamente en la salida de la piscina como sonda de contacto (véase sonda de contacto). No se recomienda el montaje mediante un manguito de inmersión, debido al peligro de condensación dentro del manguito.

● **Sonda de contacto:** Lo mejor es sujetarla en el tubo con abrazaderas de tubo o abrazaderas de manguera. Hay que utilizar el material apropiado (corrosión, resistencia térmica, etc.). Después hay que aislar bien al sensor para que detecte exactamente la temperatura del tubo y sea influenciado por la temperatura ambiente.

Los cables de las sondas se pueden prolongar con una sección de  $0,75\text{mm}^2$  hasta 50m y después con  $1,5\text{mm}^2$ . Se puede establecer una conexión entre la sonda y la prolongación de la siguiente manera: Introduzca en la manguera termorretractil adjunta, recortado a 4 cm, una firmemente los extremos de los alambres que están al descubierto, coloque después la manguera termorretractil encima de la parte que está al descubierto y caliente con cuidado (p. e., con un mechero) hasta que ésta quede ajustada a la conexión.

## Montaje del aparato

**¡ATENCIÓN! ¡QUITE LA CLAVIJA DE RED ANTES DE ABRIR LA CARCASA!** Los trabajos en el interior de la regulación se deben realizar siempre sin tensión.

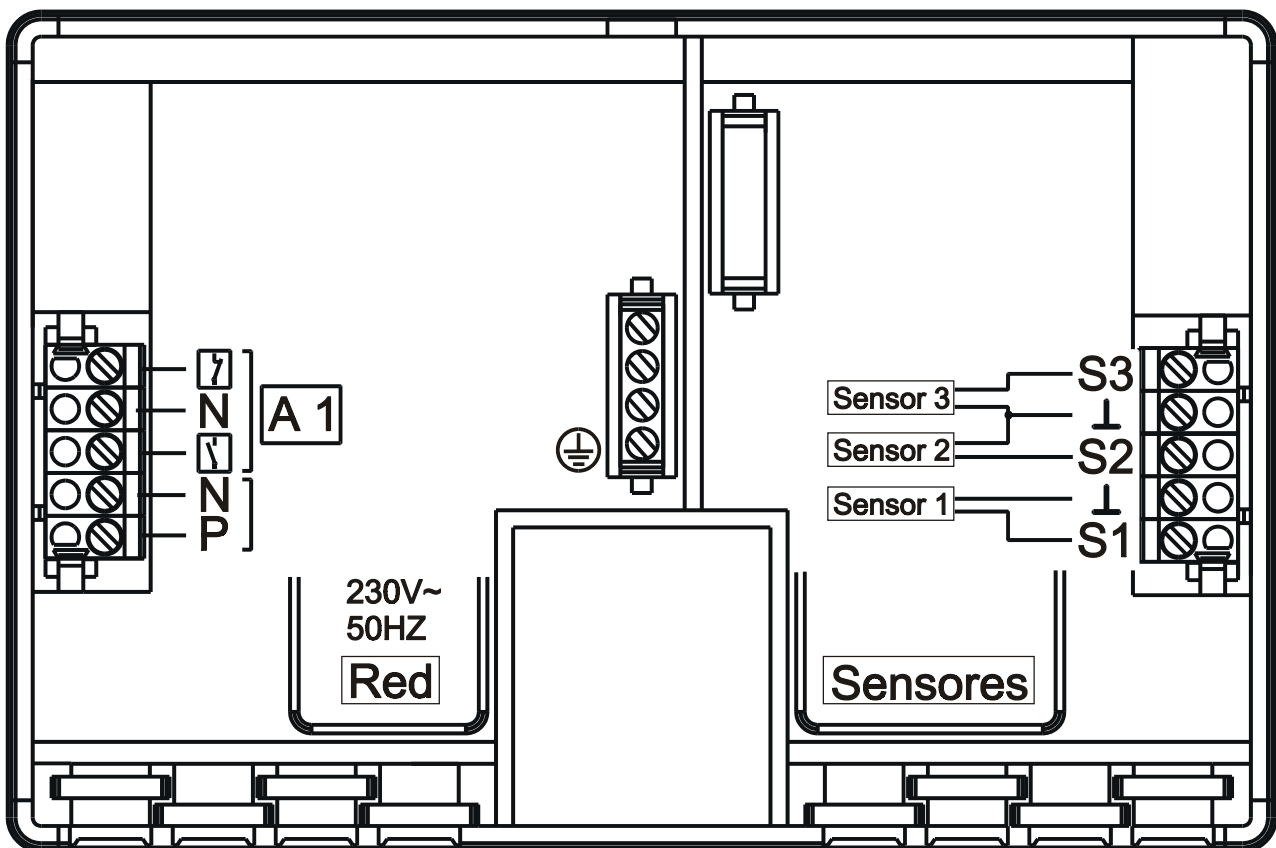
Desatornille el tornillo del borde superior de la carcasa y levante la tapa. La electrónica de la regulación se encuentra dentro de la tapa. La conexión con los bornes en la parte inferior de la carcasa se realiza más tarde, al encajar, mediante las clavijas de contacto. La cuba de la carcasa se puede atornillar a la pared con el material de sujeción adjunto a través de los dos agujeros (**con los pasamuros de cable hacia abajo**).

### Conexión eléctrica

**Atención:** La conexión eléctrica se debe realizar sólo por un electricista especializado según las disposiciones locales pertinentes. Los cables de las sondas no se deben llevar juntos con la tensión de red en la misma canaleta para cable. ¡La carga máxima de la salida es de 3A = 700W! Por ello, en la conexión directa de las bombas de filtro hay que tener en cuenta, sin falta, su placa de características de potencia. Para todos los conductores de puesta a tierra se tiene que utilizar la regleta de bornes prevista.

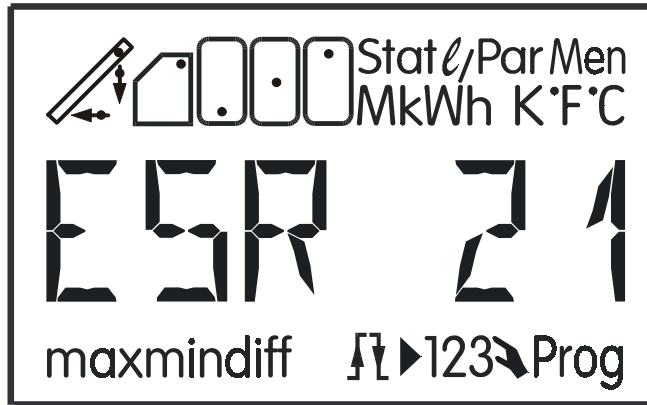
**Nota:** Para la protección contra daños por descargas atmosféricas, la instalación tiene que estar conectada a tierra según las directivas – Los fallos de sondas por tormenta o carga electrostática tienen su causa, casi siempre, en la falta de una puesta a tierra.

Las masas de todos los sensores se conectan internamente y son intercambiables a voluntad.



## Manejo:

La pantalla grande contiene todos los símbolos de información importantes y un área de texto explicativo. La navegación con las teclas de las coordenadas está ajustada al desarrollo de la visualización.



↔ = Teclas de navegación para seleccionar el símbolo y modificar los parámetros.

↓ = Entrada en el menú, liberación de un valor para modificarlo con las teclas de navegación.

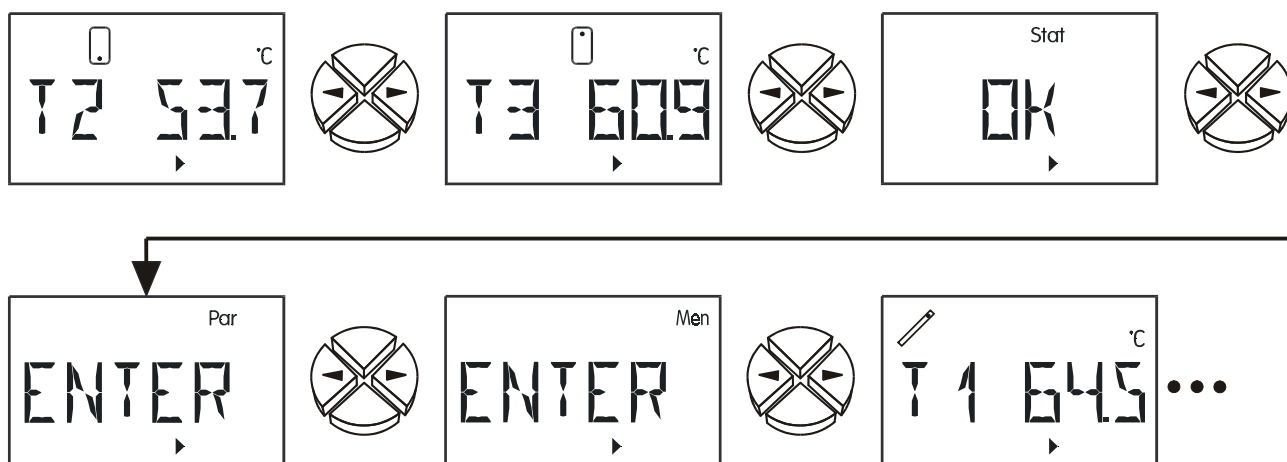
↑ = Retroceso desde el último nivel de menú seleccionado, salida de la parametrización de un valor.

En el manejo normal, las teclas laterales ↔ son las teclas de navegación para seleccionar la visualización deseada, como, p. e., la temperatura del colector o del acumulador. Con cada pulsación de las teclas aparece otro símbolo y la temperatura correspondiente. En la visualización básica (nivel básico) sólo está permitido, en función del número de programa, la selección de los símbolos de la línea de pantalla superior.



En la parte superior de la línea de texto se muestra, siempre, el símbolo correspondiente como información (según nuestro ejemplo: la temperatura del colector). Debajo de la línea de texto se muestran todas las advertencias durante la parametrización. Además se visualiza una salida activa (bomba está en marcha) con el símbolo de flecha ▶ debajo de la línea de texto. Si este símbolo falta, la salida está bloqueada. Como se ha demostrado que este símbolo es demasiado pequeño para el usuario, independientemente del programa de regulación utilizado, se muestra además una combinación de símbolos, compuesta de un colector, flecha de alimentación y retroalimentación como un gráfico rotatorio.

Aparte de las temperaturas aparecen también los símbolos **Stat** (estado de la instalación), **Par** (nivel de parametrización) und **Men** (Ménu). La tecla hacia abajo ↓ efectúa la entrada en el nivel seleccionado y la tecla hacia arriba ↑ efectúa el retroceso. Después de la entrada sirven aquí, también, las teclas de navegación (←,→) para el “movimiento”.



**Stat:** Visualización del estado de la instalación. En función del programa seleccionado se controlan diferentes estados de la instalación. Este menú contiene toda la información en caso de que se hayan producido problemas.

**Par:** En el nivel de parametrización, las teclas de navegación (←,→) sirven para seleccionar los símbolos debajo de la visualización de la temperatura. El parámetro seleccionado se puede liberar sólo para su ajuste con la tecla hacia abajo ↓ (entrada). Para indicar la liberación, el parámetro parpadea. Una pulsación corta con una de las teclas de navegación modifica el valor por un paso. Una pulsación alargada ocasiona la visualización corriente del valor. El valor modificado se acepta con la tecla hacia arriba ↑ (retroceso). Para evitar la modificación no intencionada de los parámetros, sólo se puede entrar en **Par** con el número de código 32.

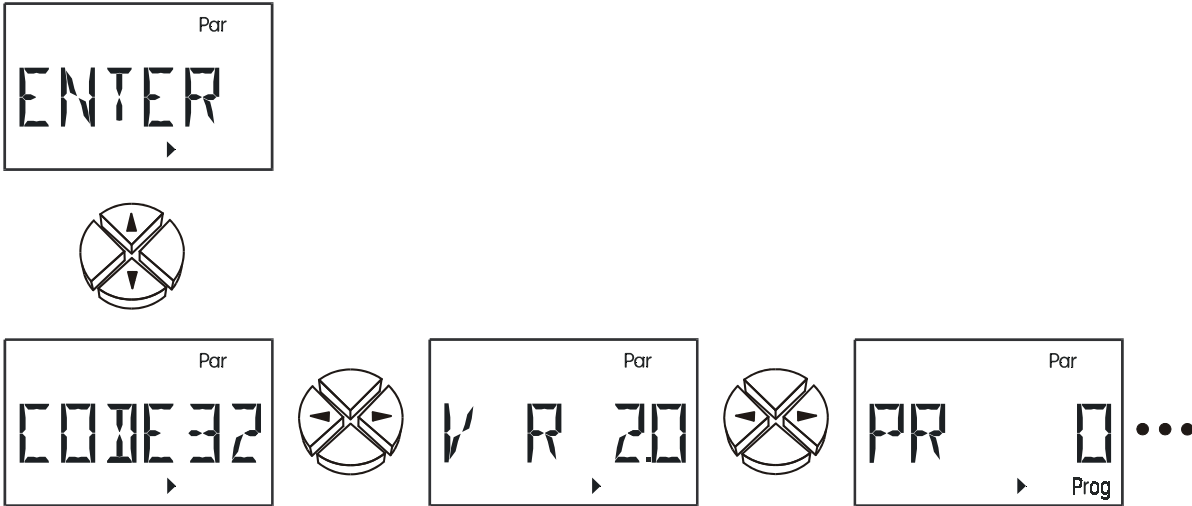
**Men:** El menú contiene los ajustes básicos para establecer otras funciones, como el tipo de sensor, el idioma, el control de funcionamiento, etc. La navegación y modificación se efectúan, como es habitual, con las teclas, pero el diálogo sólo se forma mediante la línea de texto. Como los ajustes en el menú modifican las características del regulador, sólo se puede ingresar mediante un número de código, cuya entrada está reservada a un especialista.

La configuración de fábrica de los parámetros y funciones de menú se puede reestablecer en cada momento pulsando la tecla hacia abajo (entrada) durante la conexión. Como indicación aparece en el display durante tres segundos WELOAD para “cargar ajuste de fábrica”.

## El menú de parametrización *Par*

(número de versión, número de programa, mín, máx, diff, servicio automático/manual)

Después de haber entrado en el menú (con la ayuda del **número de código 32**) aparecen, en función del programa seleccionado, las siguientes indicaciones y posibilidades de ajuste:



**V R 2.0** Versión de software del aparato (**V R** = versión de relé). Como indicación de la inteligencia del aparato no se la puede modificar y se tiene que indicar sin falta en caso de consultas.

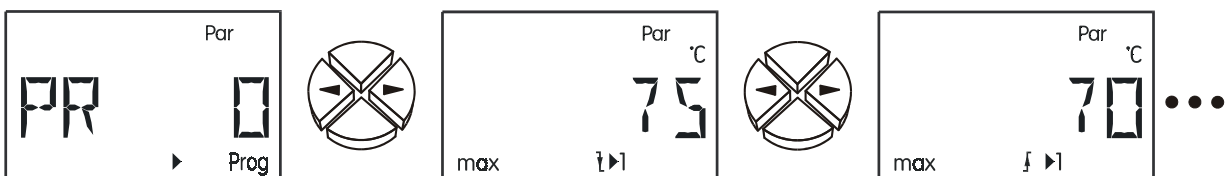
**PR / Prog** Selección del **programa** correspondiente según el esquema elegido. Para la regulación de una instalación solar sería eso la cifra 0.

El aparato no dispone de ninguna histéresis de conmutación (diferencia entre la temperatura de conexión y desconexión), sino todos los valores umbrales están divididos en umbrales de conexión y desconexión! Además, algunos programas utilizan varios umbrales iguales, como, p. e., **máx1**, **máx2**. Para poder diferenciarlo se visualiza también, en la misma línea, el índice para máx.

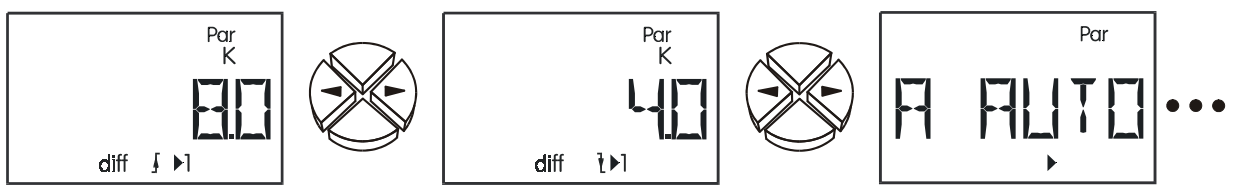
**ATENCIÓN:** Al ajustar un parámetro, el ordenador limita siempre el valor umbral (p. e., **máx1 on**) cuando se ha acercado hasta un K al segundo umbral (p. e., **máx1 off**) para no permitir ninguna "histerésis negativa". Por lo tanto, si un umbral no se deja modificar más, se tiene que modificar primero el segundo umbral correspondiente.

**máx ↓** A partir de esta temperatura en el sensor correspondiente se bloquea la salida.

**máx ↑** La salida, antes bloqueada por haber alcanzado **máx ê**, es liberada de nuevo a partir de esta temperatura. **máx** sirve, en general, para la limitación del acumulador. Recomendación: En el área del acumulador, el punto de desconexión se debería elegir aproximadamente 3 - 5K más alto y en el área de la piscina 1 - 2K más alto que el punto de conexión. El software no permite ninguna diferencia de menos de 1K.

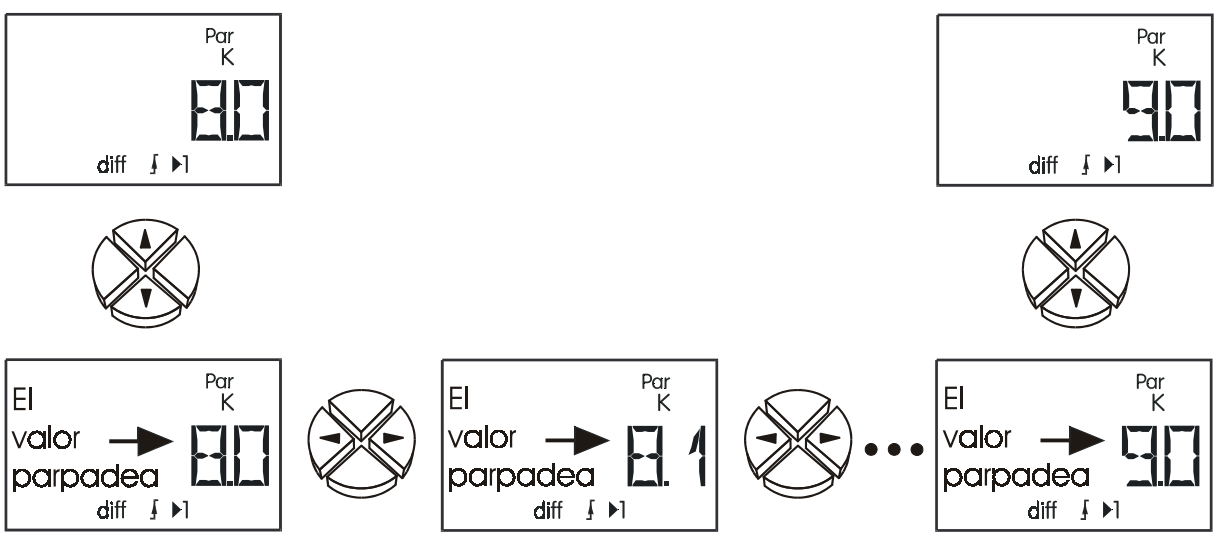


- mín ↑** A partir de esta temperatura en el sensor se libera la salida.
- mín ↓** La salida, antes liberada mediante **mín ↑**, se bloquea, nuevamente, a partir de esta temperatura. **mín** evita, en general, que se deposite hollín en las calderas. Recomendación: El punto de conexión se debería elegir 3 - 5K más alto que el punto de desconexión. El software no permite ninguna diferencia de menos de 1K.
- diff ↑** La salida es liberada, si la diferencia de temperatura entre ambos sensores establecidos sobrepasa este valor. **diff** es, para la mayoría de los programas, la función básica (regulador diferencial) del aparato. Recomendación: En el área solar, **diff ↑** se debería ajustar en 7 - 10K (ajuste de fábrica WE = 8K). Para el programa de la bomba de carga son suficientes valores algo más bajos.
- diff ↓** La salida, antes liberada por alcanzar **diff ↑**, se bloquea, nuevamente, bajo esta diferencia de temperatura. Recomendación: **diff ↓** se debería ajustar en aproximadamente 3 - 5K (ajuste de fábrica = 4K). Aunque el software permite una diferencia mínima de 0,1K entre la diferencia de conexión y desconexión, por las tolerancias de sensor y medición, no se debe introducir un valor inferior a 2K.



**A AUTO** La salida está ajustada en servicio automático y puede ser cambiado a servicio manual por fines de ensayos (conectado = **A ON**, desconectado = **A OFF**). Para indicar el servicio manual aparece en la línea de texto un símbolo correspondiente. Una salida activa (bomba en marcha) es reconocible en el símbolo de flecha ▶ debajo de la línea de texto. Si falta este símbolo, la salida está bloqueada.

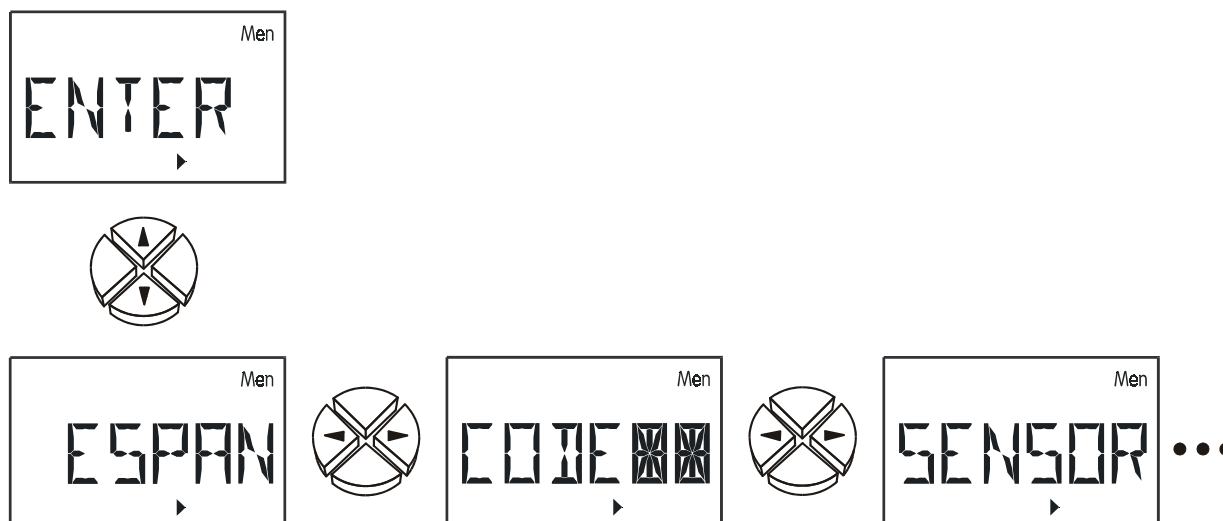
**Modificar un valor (parámetro):**



## El menú *Men*

El menú contiene los ajustes básicos para establecer las funciones básicas, como, p. e., el tipo de sensor, el control de funcionamiento, etc. La navegación y modificación se efectúan, de nuevo, con las teclas habituales ðñöï, pero el diálogo sólo se construye mediante la línea de texto. **Tiene a su disposición los idiomas siguientes: alemán, inglés, francés, italiano y español.** Puede seleccionar el idioma que desee mediante el primer punto de menú.

Como los ajustes en el menú modifican las características básicas del regulador, sólo se puede entrar mediante un número de código cuya entrada está reservado a un especialista.



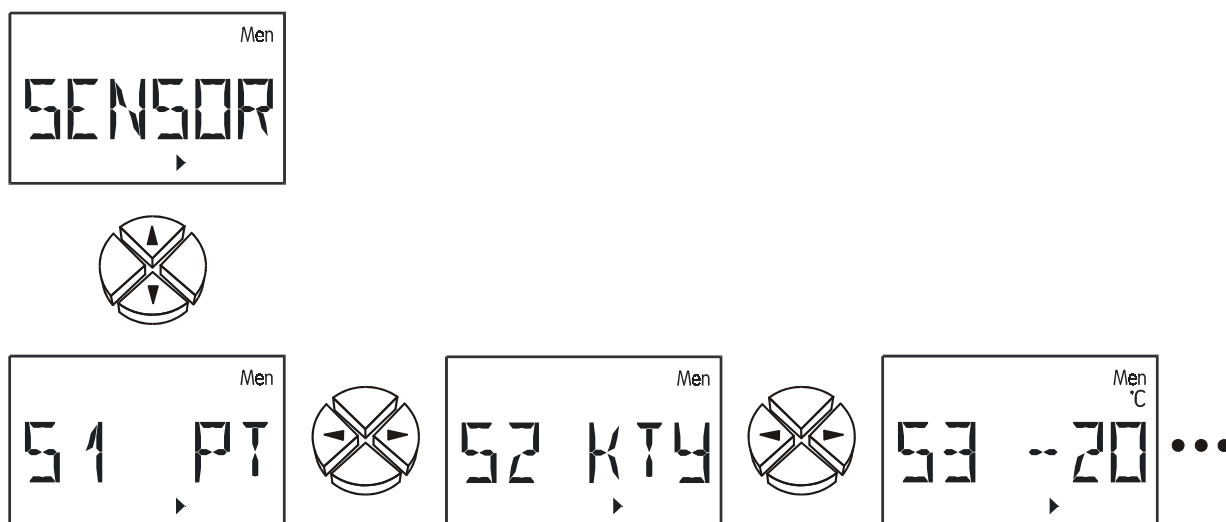
### Las siguientes funciones adicionales están depositadas en el menú:

- SENSOR** - Menú de **sensor**: indicación del tipo de sensor o de una temperatura fija en caso de entrada no utilizada.
- FPI** - Funciones de **protección de la instalación**: desconexión del sistema solar encima de la temperatura de colector crítica, función de protección contra heladas para el colector.
- FSTART** - Función de arranque (alemán = **Start**): ayuda de arranque para instalaciones solares.
- CONF** - **Control de funcionamiento**: Activación de un control de funcionamiento para reconocer diversos errores o situaciones críticas.
- CAL** - **Calorímetro** – activación y ajustes

## Menú de sensor **SENSOR**:

Los colectores solares alcanzan temperaturas de parada desde 200 hasta 300°C. Debido al punto de montaje del sensor y a las leyes físicas (p. e., el vapor seco es un mal conductor térmico), en el sensor nunca se llega a un valor mayor de 200°C. Los sensores estándar de la serie KTY10 están dimensionados, a corto plazo, para temperaturas de 200°C. Los sensores PT1000 permiten una temperatura continua de 250°C y a corto plazo de 300°C. El menú **SENSOR** permite un cambio de las entradas de sensor entre los tipos KTY y PT1000.

Como ajuste de fábrica, todas las entradas están ajustadas al tipo KTY. El ejemplo muestra el ajuste de la entrada de sensor S1 a PT1000, S2 a KTY y S3 al valor fijo de -20°C.



Como alternativa, al tipo de sensor se puede establecer aquí, también, un valor fijo (-20 o 120°C). Si sólo se necesita una parte de la función total (p. e., sólo un termostato) de un esquema o programa, se puede cumplir una condición parcial (p. e., diferencia) indicando un valor fijo en la entrada de sensor no utilizada.

Después de establecer los tipos de sensor aparecen en este menú tres ordenes más que influyen en la estabilidad de las mediciones de temperatura.

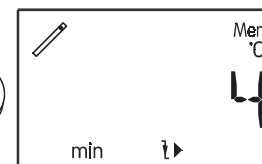
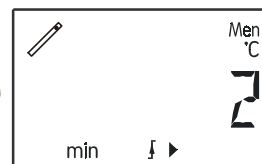
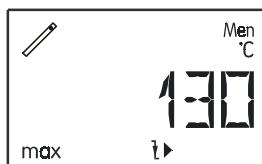


El aparato mide los sensores cada 50ms. Las interferencias dentro de las conducciones de los sensores provocarían una gran variación de valor medido. Mediante estos ordenes se puede calcular desde un número indicado de valores medidos un valor medio (parecido a un promedio) que se visualiza y que sirve como base de la regulación.

**VM1 16** = Formación del **valor medio** Sonda **S1** a través de **16** mediciones = ajuste de fábrica. En las tareas de medición sencillas se deberían seleccionar aproximadamente 10 –20 mediciones, es decir, no es necesario modificar el ajuste de fábrica. La medición del sensor ultrarápido en la preparación de agua caliente requiere, también, una evaluación más rápida de la señal. Por ello se debería reducir la formación del valor medio del sensor correspondiente a 4 - 6 mediciones, aunque, entonces, hay que contar con pequeñas variaciones de la visualización.

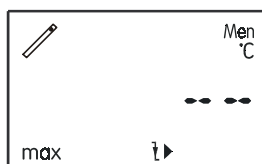
## **Función de protección de la instalación FPI:**

Sobretemperatura del colector: Durante una parada de la instalación se forma vapor en el sistema. En la reconexión automática, la bomba no alcanza la presión necesaria para elevar el nivel del líquido encima del punto más alto del sistema (circuito primario del colector). Sin circulación, esto supone una carga importante para la bomba. Esta función permite bloquear la bomba, de forma general, a partir de un umbral de temperatura determinado (**máx ↓**), hasta que ésta baje, nuevamente, por debajo de un segundo umbral, también ajustable (**máx ↑**). El gráfico muestra el ajuste de fábrica para estos (dos primeros) parámetros.

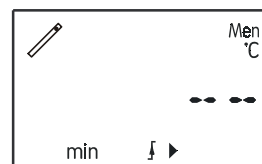


max - off:  
En vez de  
200°C aparece:

min - off:  
En vez de  
-20°C aparece:



= Función  
desactivada



= Función  
desactivada

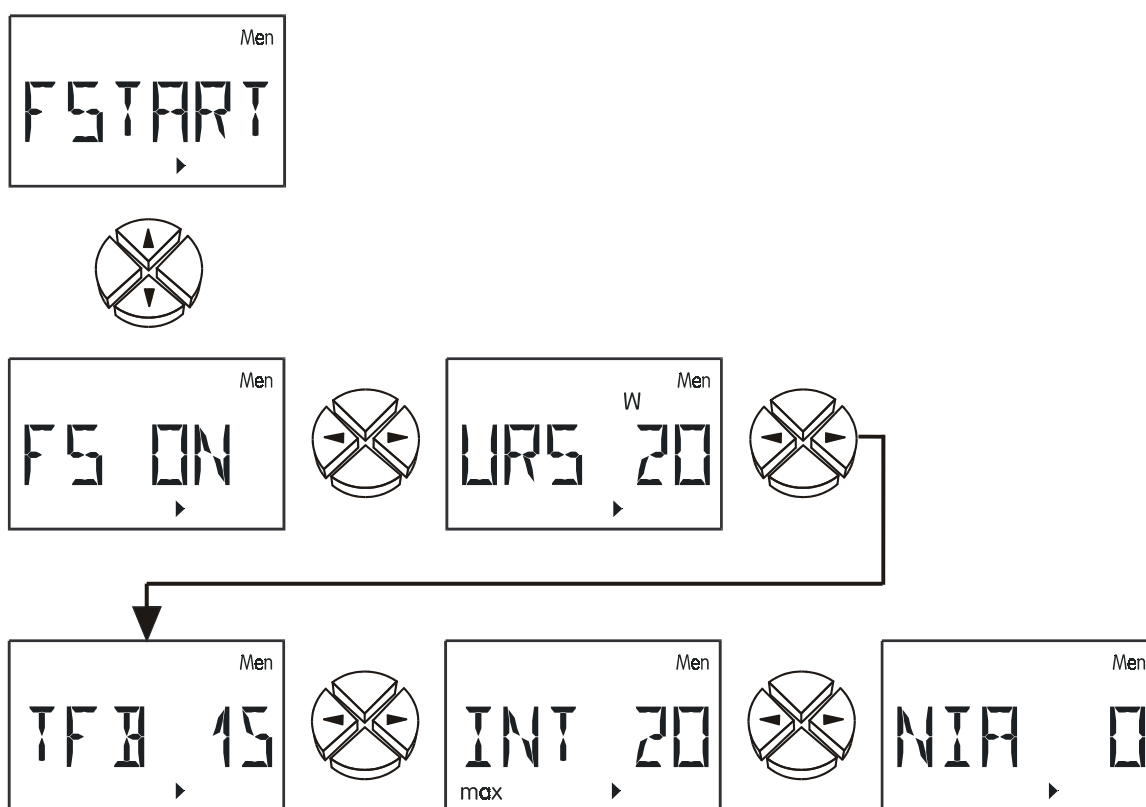
**Función contra heladas del colector:** Esta función está desactivada por fábrica y es necesaria sólo para instalaciones solares que funcionan sin protección contra heladas: En los latitudes del sur, las pocas horas en el límite de heladas que pueden presentar un peligro, se pueden cubrir con una temperatura mínima del colector mediante la energía del acumulador solar. Los ajustes según el gráfico provocan una liberación de la bomba solar en caso de quedar en 2°C debajo del umbral **mín ↑** en el colector del sensor y un nuevo bloqueo en caso de sobrepasar en 4°C el umbral **mín ↓**. La función esta desactivada debido al ajuste de -20°C en **mín ↑**. El display muestra, en este caso, en vez de la temperatura una barra.

## Función de arranque **FSTART**:

En las instalaciones solares ocurre a veces por las mañanas, que la sonda del colector no se enjuaga a tiempo con el portador de calor calentado y la instalación en consecuencia “arranca” demasiado tarde. El empuje vertical por gravedad demasiado pequeño ocurre casi siempre en los campos de colectores de montaje plano o en los tubos de vacío con paso forzado.

Mediante la observación continua de la temperatura del colector, la función de arranque intenta liberar un intervalo de enjuague. Primero, el ordenador comprueba las condiciones climáticas reales mediante las temperaturas del colector que se miden continuamente. Así encuentra el momento adecuado para aplicar un intervalo corto de enjuague y, para conseguir así la temperatura real para el funcionamiento normal.

La función de arranque está desactivada (**FS OFF**) por parte de la fábrica y sólo tiene sentido en relación con las instalaciones solares. En el estado activado (**FS ON**), el esquema de operaciones es el siguiente:



**URS:** Umbral solar (20 = 200 W/m<sup>2</sup>) a partir del cual un intervalo de enjuague es permitido. Sin sonda solar, el ordenador determina de este valor un aumento de temperatura necesario frente al valor a largo plazo y valor medio, el cual inicia el proceso de enjuague.

**TFB:** Tiempo de funcionamiento de la bomba (tiempo de enjuague) en segundos.

**INT(máx):** Tiempo de intervalo máximo permitido entre dos enjuagues. Este tiempo se reduce automáticamente en relación del aumento de temperatura después del proceso de enjuague.

**NIA:** Número de los intentos de arranque (= contador). La llamada al estado inicial se realiza automáticamente en un intento de arranque cuando han pasado más de cuatro horas desde el último.

## **Control de funcionamiento *CONT F*:**

Algunos países sólo conceden subvenciones para la instalación de equipos solares cuando el regulador dispone de un control de funcionamiento para vigilar un fallo del sensor y la falta de circulación. En la orden de menú ***CONT F***, el especialista puede activar este control de funcionamiento del ESR21. Este control de funcionamiento está desactivado en el ajuste de fábrica.

Ya que este menú sólo contiene una orden, se renuncia aquí a mostrar un gráfico.

**CF OFF:** El control de funcionamiento no está activado.

**CF ON:** El control de funcionamiento está activado. Este control tiene especial sentido en las instalaciones solares. Se controlan los siguientes estados de instalación y sensores:

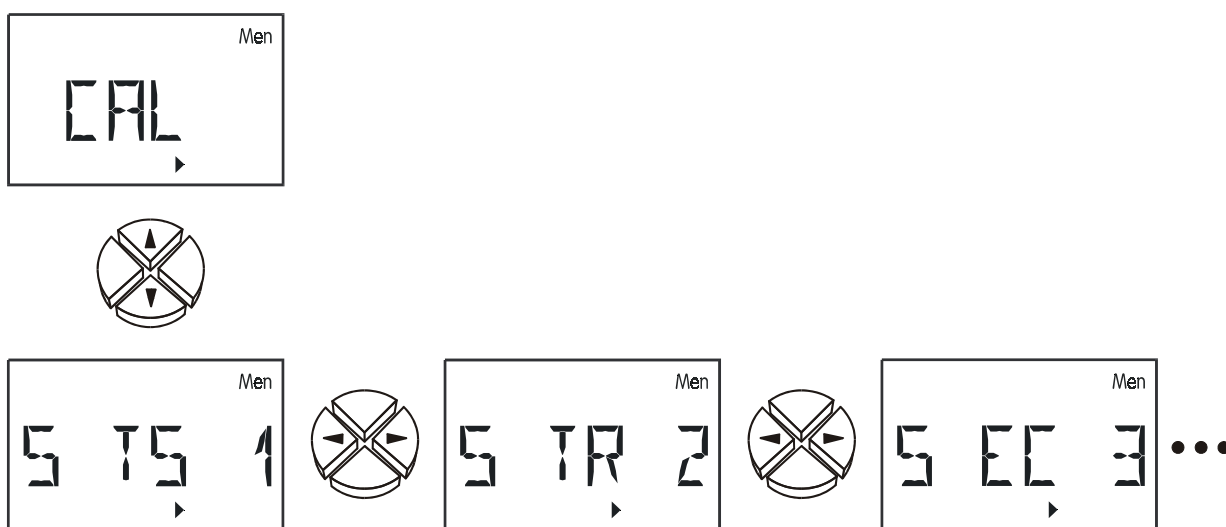
- ◆ Una interrupción o cortocircuito de los sensores 1 o 2.
- ◆ Problemas de circulación – si la salida está activada y la temperatura de diferencia entre el colector S1 y el acumulador S2 es más alto de 60K durante un intervalo de más de 30 minutos se activa un mensaje de error.

Los mensajes de error correspondientes se introducen en el menú ***Stat***. Si ***Stat*** parpadea, se ha constatado un error de funcionamiento o un estado de instalación especial (véase “La visualización de estado ***Stat***”).

## Calorímetro CAL:

El aparato dispone también de una función para registrar la cantidad de calor. Esta función está desactivada por parte de la fábrica. Un calorímetro necesita siempre tres datos. Estos son: Temperatura de salida (en el circuito primario), temperatura de la retroalimentación, caudal (volumen de paso).

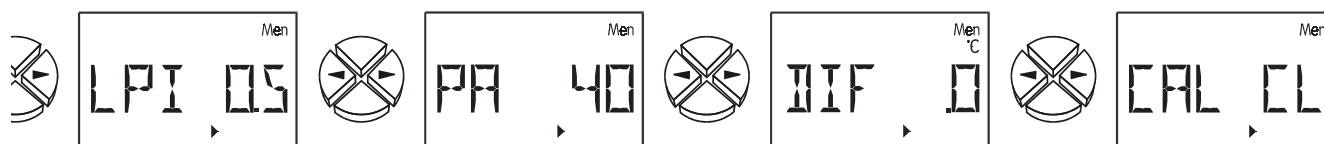
En las instalaciones solares, un montaje correcto del sensor (véase Montaje del sensor – sonda del colector en el tubo colector en el circuito primario, sonda del acumulador en la salida de la retroalimentación) implica automáticamente una detección correcta de las temperaturas necesarias, sin embargo, en la cantidad de calor estarán comprendidas también las pérdidas del circuito primario. Para aumentar la precisión es necesario, además, indicar el porcentaje de anticongelante en el portador de calor, ya que el anticongelante reduce la capacidad de transporte térmico. El caudal se puede introducir directamente o mediante un sensor adicional, indicando la cadencia de impulsos.



**S TS:** Entrada del **s**ensor de la **t**emperatura de **s**alida – normalmente entrada 1 (según esquema solar)

**S TR:** Entrada del **s**ensor de la **t**emperatura de **r**etroalimentación – normalmente entrada 2  
La función completa se activa recién con la indicación de ambas entradas del sensor. Una barra en vez de una cifra desactiva la función.

**S EC:** Entrada del **s**ensor del **e**misor de **c**orriente del caudal. Sólo se puede seleccionar la entrada 3 para una entrada de impulso ya que sólo aquella está preparada para ello. Ninguna indicación (barra) significa que, a continuación, se tiene en cuenta un caudal, leído por otros dispositivos, para el cálculo de la cantidad de calor siempre que la salida esté activada (la bomba está en marcha).



- LPI:** Litro por impulso = cadencia de impulsos del emisor de corriente del caudal. Esta depende del tipo del sensor. El sensor suministrado por el fabricante del regulador tiene una cadencia de impulsos de 0,5 litros por impulso. Si no se utiliza ningún sensor, aparece en vez de **LPI**:
- CV:** Corriente de volumen en litros por hora. Como una regulación de la velocidad activada conduce siempre a otras corrientes de volumen, este procedimiento no es apropiado en relación con la regulación de la velocidad.
- PA:** Porcentaje de anticongelante del portador de calor. Se ha calculado un promedio de las indicaciones de producto de los fabricantes más reconocidos y insertado en una tabla en relación con la proporción de mezclado. Este método arroja bajo condiciones típicas un error máximo adicional del uno por ciento.
- DIF:** Diferencia de temperatura instantánea entre el sensor del circuito primario y el sensor de la retroalimentación. Si ambos sensores se sumergen para fines de ensayo juntos en un baño (en consecuencia, ambos miden la misma temperatura), el aparato debería visualizar "**DIF 0**". Sin embargo, debido a las tolerancias de los sensores y de la herramienta de medición se produce una diferencia indicada en **DIF**. Si esta indicación se pone a cero, el ordenador guarda la diferencia como factor de corrección y calcula, en el futuro, la cantidad de calor corregida por el fallo de medición natural. **Es decir, este punto de menú representa una posibilidad de calibrado. La indicación sólo se puede poner a cero (o ser modificado) si ambos sensores disponen de las mismas condiciones de medición (baño de agua en común).** Se recomienda, además, una temperatura del medio de 50- 60°C.
- CAL CL:** Calorímetro Clear (borrar). Con esta orden se puede borrar la cantidad de calor sumada, pulsando la ↵ (= entrada).

Una función activada (con indicación del sensor del circuito primario y del sensor de la retroalimentación) genera automáticamente las indicaciones correspondientes en el menú básico. Estas son:

la potencia instantánea en kW

la cantidad de calor en MWh y kWh

la corriente de volumen, en caso de trabajar con un sensor de corriente de volumen

### **Advertencias sobre la precisión :**

Un calorímetro sólo puede ser tan preciso como los sensores y la herramienta de medición del aparato. Para la regulación solar en el rango de 10 - 90°C, los sensores estándar (KTY) disponen de una precisión suficiente de aproximadamente +/- 1K. Los tipos PT1000 están en aproximadamente +/- 0,5K. Según las mediciones de laboratorio, la herramienta de medición del aparato tiene una precisión de aproximadamente +/- 0,5K. Los sensores PT1000 son más exactos, pero proporcionan una señal más pequeña que aumenta el error de la herramienta de medición. Además, el montaje correcto es de gran importancia y un montaje incorrecto puede aumentar sensiblemente el error.

¡Si todas las tolerancias de sumarán hacia el valor menos favorable, para una temperatura de diferencia típica de 10K se arrojaría un error total del 40% (KTY)! En realidad se puede esperar un error de menos del 10% porque el error de la herramienta de medición actúa igual para todos los canales de entrada y los sensores provienen del mismo lote de fabricación. Es decir, las tolerancias se compensan parcialmente. Generalmente es válido: Cuanto más grande es la temperatura de diferencia más pequeño es el error. Bajo todos los puntos de vista, el resultado de medición se debería ver sólo como valor orientativo. Debido a la compensación de la diferencia de medición (véase **DIF**), el error de medición en aplicaciones estándar será aproximadamente del 5%.

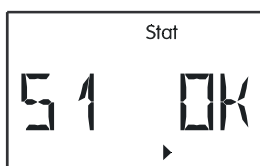
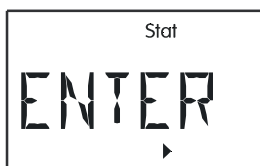
## La visualización del estado *Stat*

La visualización del estado ofrece información en las situaciones de instalación especiales o problemas. En primer lugar está prevista para instalaciones solares, pero también puede dar apoyo para otros esquemas. Pero allí, la visualización del estado sólo puede iniciarse debido a un control de funcionamiento activado mediante los sensores averiados S1 o S2. En el ámbito solar hay que distinguir entre tres áreas de estado:

- ◆ Control de funcionamiento y sobrettemperatura del colector no están activados = no se evalúa ningún comportamiento de la instalación. En **Stat** aparece sólo una barra en el display.
- ◆ Sobrettemperatura del colector está activada = la sobrettemperatura que se produce en el colector durante una parada de la instalación conduce en **Stat**, sólo en este tiempo, a la visualización de **STC DC** (sobrettemperatura del colector - desconexión está activada).
- ◆ Control de funcionamiento está activada = control de la interrupción (**IR**) o del cortocircuito (**CC**) de las sondas solares así como de los problemas de circulación. Si la salida está activada y la temperatura de diferencia entre el colector S1 y el acumulador S2 es mayor de 60K durante un tiempo de más de 30 minutos, se inicia el mensaje de error **ERRCIR** (error de circulación). Este estado (**Stat** parpadea) se mantiene también después de la desaparición del error y se tiene que borrar en el menú del estado con la orden **CLEAR**.

En las funciones de control activadas y el comportamiento de instalación correcto aparece en **Stat** la visualización **OK**. Si hay alguna anomalía, **Stat** parpadea independientemente de la posición de display.

Ejemplo: Error de circulación.



Cancellare  
la visual.  
con  
questo  
tasto



## Advertencias en caso de avería:

En caso de sospecha de un comportamiento defectuoso, generalmente, primero, se deben comprobar todos los ajustes en los menús **Par** y **Men** así como la conexión.

### **Función defectuosa, pero valores de temperatura “realistas”:**

- ◆ Control del número de programa.
- ◆ Control de los umbrales de conexión y desconexión así como de las temperaturas de diferencia ajustadas. ¿Se han alcanzado ya los umbrales del termostato y de diferencia (o todavía no)?
- ◆ ¿Se han modificado ajustes en los submenús (**Men**)?
- ◆ ¿Se puede conectar o desconectar la salida en el servicio manual? – Si la marcha permanente y la parada conducen en la salida a una reacción correspondiente, con gran seguridad, el aparato está bien.
- ◆ ¿están todas las sondas conectadas con los bornes correctos? – calentamiento del sensor con un mechero y control por la visualización.

### **Temperatura (s) mal visualizadas:**

- ◆ Valores visualizados como -999 en un cortocircuito de sonda o 999 en una interrupción no tienen que significar siempre un defecto de material o conexión. ¿Se han seleccionado los tipos de sensor correctos (KTY o PT1000) en el menú **Men** bajo **SENSOR**? El ajuste de fábrica pone todas las entradas en KTY.
- ◆ El control de un sensor se puede realizar también sin aparato de medición, mediante el intercambio del sensor probablemente defectuoso con un sensor funcionando en la regleta de bornes y el control por la visualización. La resistencia, medida con un ohmímetro, debería tener, en función de la temperatura, el valor siguiente:

<b>T</b>	0	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100°C
<b>R(KTY)</b>	1630	1772	1922	2000	2080	2245	2417	2597	2785	2980	3182	3392 Ω
<b>R(PT)</b>	1000	1039	1078	1097	1117	1155	1194	1232	1271	1309	1347	1385 Ω

**El ajuste de parte de la fábrica de los parámetros y funciones de menú se puede reestablecer en cada momento, pulsando la tecla inferior (entrada) durante la conexión. Como símbolo aparece en el display WELOAD para “Cargar ajuste de fábrica”.**

**Si, a pesar de la tensión de red conectada, el aparato no está funcionando, hay que comprobar o cambiar, inmediatamente, el fusible 3,15A que protege el mando y la salida.**

Como los programas se actualizan y mejoran continuamente, puede haber una diferencia en la numeración de los sensores, bombas y programas en relación con las documentaciones anteriores. Para el aparato suministrado sólo es válido el manual de instrucciones adjunto (número de serie idéntico). Es absolutamente necesario que la versión de programa del manual coincida con la versión del aparato.

Si a pesar de la revisión y control según las indicaciones arriba mencionadas, la regulación muestra un comportamiento defectuoso, diríjase a su comerciante o directamente al fabricante. Sin embargo, la causa del error sólo se puede encontrar, si se transmite aparte de la descripción del error una tabla completamente rellena con los ajustes y, si es posible, el esquema hidráulico de la propia instalación.

## Tabla de ajustes:

Si ocurre una avería inesperada en el sistema de mando, hay que repetir todo el proceso de ajuste durante la puesta en marcha. En estos casos, se evitan complicaciones si todos los valores de ajuste se han introducido en la siguiente tabla. **En caso de consultas es imprescindible indicar lo que figura en esta tabla.** Sólo así es posible realizar una simulación y, en consecuencia, detectar del error.

### Funciones básicas:

Versión de programa..... \_\_\_\_\_  
Esquema..... \_\_\_\_\_  
Programa **Prog**..... \_\_\_\_\_ / af = 0  
Sonda S1..... \_\_\_\_\_ °C  
Sonda S2..... \_\_\_\_\_ °C  
Sonda S3..... \_\_\_\_\_ °C  
mín on..... \_\_\_\_\_ °C / af = 65°C  
diff on..... \_\_\_\_\_ K / af = 8K  
máx off..... \_\_\_\_\_ °C / af = 75°C  
Salida..... \_\_\_\_\_ / af = auto

### af ..... ajuste de fábrica

mín off..... \_\_\_\_\_ °C / af = 60°C  
diff off..... \_\_\_\_\_ K / af = 4K  
máx on..... \_\_\_\_\_ °C / af = 70°C

### Tipo de sensor SENSOR (si se ha modificado):

Sonda **S1**..... \_\_\_\_\_ / af = KTY      valor medio VM 1... \_\_\_\_\_ af = 16  
Sonda **S2**..... \_\_\_\_\_ / af = KTY      valor medio VM 2... \_\_\_\_\_ af = 16  
Sonda **S3**..... \_\_\_\_\_ / af = KTY      valor medio VM 3... \_\_\_\_\_ af = 16

### Funciones de protección de la instalación FPI:

Sobretemperatura del colector:

Temp. desconexión ..... \_\_\_\_\_ °C / af = 130°C  
Temp. conexión ..... \_\_\_\_\_ °C / af = 110°C

Función de protección contra heladas:

Temp. conexión ..... \_\_\_\_\_ °C / af = desact  
Temp. descon..... \_\_\_\_\_ °C / af = desact

### Función de arranque FSTART:

FS ON / FS OFF..... \_\_\_\_\_ / af = desact (OFF)  
Umbral solar UR..... \_\_\_\_\_  
Duración de la bomba PLZ..... \_\_\_\_\_  
Tiempo del intervalo INT..... \_\_\_\_\_

### Control de funcionamiento CONT F:

CF ON / CF OFF..... \_\_\_\_\_ / af = desact (OFF)

### Calorímetro CAL

Sensor temp. salida S TS..... \_\_\_\_\_ / af = desact  
Sensor temp. retroalim. S TR... \_\_\_\_\_  
Sensor emisor corr. S EC..... \_\_\_\_\_  
Litro por impulso LPI..... \_\_\_\_\_  
Corriente de volumen CV..... \_\_\_\_\_ l/h  
Porcentaje anticong. PA..... \_\_\_\_\_ %

## Mantenimiento:

Con un trato y un uso adecuados, el aparato no necesita ningún mantenimiento. Utilice para la limpieza sólo un paño humedecido en alcohol de baja graduación (p. e., alcohol de quemar). No se deben utilizar detergentes ni disolventes agresivos, como Chlorethene o Tri.

Si se les da el tratamiento adecuado, los componentes importantes no estarán expuestos a ninguna carga, y, en consecuencia, la posibilidad de derivaciones a largo plazo es muy pequeña, por eso, el aparato no dispone de opciones de ajuste, ya que el reglaje no es necesario.

En caso de reparación, no se deben modificar las características del aparato. Los repuestos tienen que ser repuestos originales y se tienen que colocar según el estado original de fabricación.

## Normas de seguridad

El aparato está fabricado según el estado más avanzado de la técnica y cumple con todas las normas de seguridad. Su aplicación se tiene que realizar sólo conforme a los datos técnicos, así como conforme a las normas legales y a las normas de seguridad que se detallan a continuación. Durante la aplicación del aparato hay que tener en cuenta, además, las normas legales y de seguridad específicas para cada aplicación.

..... muestra desperfectos visibles,

..... ya no funciona,

..... se ha almacenado durante un largo periodo bajo condiciones desfavorables.

Si éste fuera el caso, desconecte el aparato y asegúrelo contra una reconexión involuntaria.

Reservado el derecho a modificaciones técnicas

© 2004

### Certificado de garantía

La empresa **Technische Alternative GmbH, Amaliendorf** concede para el aparato comprado una garantía de dos años a partir de la fecha de la compra. La garantía comprende la reparación (pero no los gastos de desmontaje y montaje) debido a defectos de funcionamiento o de material que perjudiquen el funcionamiento. De esta garantía se excluyen los daños provocados por sobretensión, un manejo inadecuado o el desgaste natural.

Nombre:

Comprado el:

Dirección de la empresa:

Descripción del fallo:

Technische Alternative elektronische Steuerungsgerätegesellschaft mbH. A-3872 Amaliendorf, Langestr. 124, Tel 02862 53635, Fax /7

www.ta.co.at