



TRM202

Controlador de 2 canales

Guía del Usuario

Contenido

1	Características Generales	4
1.1	Documentación	4
1.2	Funciones	4
1.3	Red RS485	4
1.4	Guía para el pedido	5
2	Especificaciones	6
2.1	Condiciones ambientales	7
3	Seguridad	8
3.1	Uso permitido	8
4	Instalación	9
4.1	Requerimientos	9
4.2	Montaje	9
5	Cableado	10
5.1	Instrucciones generales	10
5.2	Entradas	11
5.2.1	Señales lineales	12
5.3	Salidas	12
5.3.1	Salida a relé (R)	12
5.3.2	Transistor NPN (T)	12
5.3.3	TRIAC (C)	13
5.3.4	Relé de estado sólido (S)	13
5.3.5	Salida Analógica 4-20 mA (I)	14
5.3.6	Salida analógica 0-10 V (U)	14
6	Modo de operación y configuración	15
6.1	Elementos de control	15
6.2	Principio de operación	16
6.3	Configuración	16
6.4	Sensor de Temperatura	17
6.5	Señales lineales	17
6.5.1	Función raíz cuadrada	18
6.6	Filtro	18
6.7	Corrección	19
6.8	Unidad de control	20
6.9	Límites de Setpoint	20
6.10	Salida Digital	21
6.11	Salida analógica	22
6.12	Configuración de Display	23
6.13	Configuración de la red RS485	24
6.14	Protección de acceso	24

6.15	Configuración de valores de fábrica	24
6.16	Calibración.....	25
7	Control.....	26
7.1	Características generales	26
7.2	Control independiente	26
7.3	Control por red	26
7.4	Errores.....	27
7.5	Estado de salida segura.....	27
8	Mantenimiento	28
9	Transporte y almacenamiento	29
10	Contenido del paquete de entrega	30
Apéndice A	Dimensiones.....	31
Apéndice B	Parámetros de configuración	32
Apéndice C	Acceso Modbus	37
Apéndice D	Posibles causas de error y soluciones	41

1 Características Generales

Esta guía describe las funciones, el sistema de configuración, instrucciones de operación, programación y problemas de arranque del controlador de dos canales TRM202 (de aquí en adelante referido como TRM202, dispositivo, equipo o controlador).

1.1 Documentación

Hoja de datos (Documento PDF para descargar)

La hoja de datos contiene información general, información para el pedido y datos técnicos necesarios para la correcta selección y compra del equipo.

Guía corta (Documento PDF para descargar / impreso en paquete de entrega)

La guía corta contiene la información más importante sobre la instalación, cableado, configuración y operación del equipo.

Manual del usuario (Documento PDF para descargar)

El manual del usuario contiene la información completa sobre el controlador.

Acceso Modbus (Documento PDF para descargar / impreso en paquete de entrega)

El documento contiene la información sobre las funciones Modbus y el direccionamiento de los registros Modbus del dispositivo.

Todos los documentos se encuentran disponibles para descargar en www.akytec.de.

1.2 Funciones

El controlador de dos canales TRM202 está diseñado para la creación de sistemas de control y regulación automáticos de distintos procesos tecnológicos en diferentes áreas de la industria, la agricultura y los servicios industriales.

El controlador provee las siguientes funciones básicas:

- Medición de variables de proceso y su transformación en señales de entrada según el tipo de sensor seleccionado.
- Indicación de los valores medidos y los parámetros configurados en indicadores LED de 4 dígitos.
- Escalamiento y filtrado de la señal de entrada.
- Corrección de señal.
- Cálculo de diferencia entre dos señales.
- Control independiente On-Off de dos variables de proceso o control de tres posiciones para una variable.
- Control independiente (stand-alone).
- Control por red (Interfaz RS485) con protocolos akYtec, Modbus-RTU y Modbus-ASCII en modo esclavo.
- Retransmisión de la señal utilizando las salidas analógicas de 4 -20 mA o 0-10 V.
- Salida de alarma.
- Detección de errores en sensor o en entrada.
- Indicación de error.
- Configuración utilizando las teclas de función.

1.3 Red RS485

El TRM202 utiliza el estándar RS485 para el intercambio de datos.

La interfaz serial RS485 está basada en una tecnología de dos hilos y el modo half-duplex. Los protocolos Modbus RTU, Modbus ASCII y akYtec son soportados. La red posee un dispositivo maestro y puede tener hasta 32 dispositivos esclavos. La longitud máxima de la red es 1200 metros. El número de dispositivos esclavos y la longitud de la red puede ser extendida si se utiliza un repetidor de interfaz RS485.

Características Generales

Los dispositivos son conectados en la red utilizando una topología linear (bus). Esto significa que la conexión se realiza desde el primer dispositivo hacia el segundo, del segundo al tercero, etc. Las topologías tipo estrella o multipunto no están permitidas.

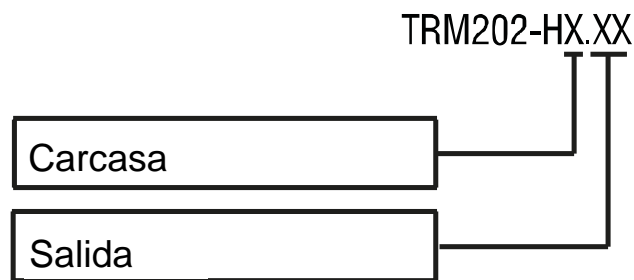
Al extremo de cada bus siempre se presentan reflexiones en la línea (primer y último nodo). Mientras mayor sea la velocidad de transmisión, mayor es la reflexión. Una resistencia de final de línea es necesaria para reducir dicho fenómeno. A nivel práctico se recomienda utilizar resistencias de final de línea de 150 ohmios (0.5 W).

El módulo puede ser configurado solo como esclavo. El maestro puede ser un PLC, una PC con un SCADA o un panel de control.

Para establecer la comunicación Modbus ver la sección 7.3.

1.4 Guía para el pedido

El controlador TRM202 puede ser ordenado en diferentes variantes según sus dimensiones y el tipo de salida.



Carcasa:

- H1 - Montaje en panel (96 x 96 x 70 mm)
- H2 - Montaje en panel (96 x 48 x 100 mm)
- H3 - Montaje en pared (105 x 130 x 65 mm)

Salidas:

- R - Relé*
- T - Transistor NPN*
- C - TRIAC*
- S - Relé de estado sólido*
- I - 4-20 mA
- U - 0-10 V

** En el caso del control de tres posiciones el equipo debe estar equipado con dos salidas digitales.*

Especificaciones

2 Especificaciones

Tabla 2.1 Especificaciones generales

Tensión de alimentación	230 (90...245) V AC, 50 (47...63) Hz		
Potencia consumida, máx.	6 VA		
Entradas analógicas	2		
Resistencia de entrada	4-20 mA	Resistencia externa $R_{IN} = 100$ ohm (en paralelo)	
	0-1 V	≥ 100 kohm	
Salidas opcionales	2		
Periodo de muestreo, máx.	1 s		
Interfaz RS485	Terminales	D+, D-	
	Protocolos	Modbus RTU/ASCII, akYtec	
	Velocidad de transmisión	2.4...115.2 kbit/s	
	Cable	Par trenzado apantallado (STP)	
Carcasa	H1	H2	H3
Dimensiones, mm	96 x 96 x 70	96 x 48 x 100	105 x 130 x 65
Código IP	frontal IP54	frontal IP54	IP44

Tabla 2.2 Señales lineales

Tipo de señal	Rango de medición (%)	Precisión (%)
0-1 V	0...100	±0.5
-50...+50 mV	0...100	
0-5 mA	0...100	
0-20 mA	0...100	
4-20 mA	0...100	

Tabla 2.3 Sensores de temperatura

Tipo de señal	Rango de medición, °C	Coefficiente de Temperatura, °C ⁻¹	Precisión (%)
RTD según IEC 60751:2008			
Pt50	-200...+750	0.00385	±0.25
Pt100	-200...+750		
RTD según GOST 6651			
50P	-200...+750	0.00391	±0.25
50M	-190...+200	0.00428	
Cu50	-50...+200	0.00426	
100P	-200...+750	0.00391	
100M	-190...+200	0.00428	
Cu100	-50...+200	0.00426	
53M	-50...+200	0.00426	
46P	-200...+750	0.00391	
TC según IEC 60584-1:2013			
J	-200...+1200	-	±0.5
N	-200...+1300	-	
K	-200...+1300	-	
S	0...+1750	-	
R	0...+1750	-	
A	0...+2500	-	
T	-200...+400	-	
B	+200...+1800	-	
TC según GOST 8.585			
L	-200...+800	-	±0.5

Especificaciones

Tipo de señal	Rango de medición, °C	Coefficiente de Temperatura, °C ⁻¹	Precisión (%)
A-2	0...+1800	-	
A-3	0...+1800	-	

Tabla 2.4 Salidas adicionales

Número de parte	Tipo de salida	Capacidad de carga
R	Relé	8 A / 230 V AC, $\cos \varphi \geq 0.4$ / 30 V DC
T	Transistor NPN	200 mA, 40 V DC
C	TRIAC	50 mA, 240 V AC (operación continua) 500 mA ($f \leq 50$ Hz, duración de pulso ≤ 5 ms)
S	Relé de estado sólido	100 mA, 4...6 V DC
I	4-20 mA	10...36 V, máx. 1 kohm
U	0-10 V	15...36 V, mín. 2 kohm

2.1 Condiciones ambientales

El dispositivo está diseñado para un enfriamiento por convección natural. Esto debe ser tomado en consideración al elegir el lugar de instalación.

Las siguientes condiciones ambientales deben existir alrededor del equipo:

- ambiente limpio, seco y controlado, con un bajo nivel de polvo.
- zonas cerradas no peligrosas, libres de gases corrosivos o inflamables.





Tabla 2.5 Condiciones ambientales

Condiciones	Rango permitido
Temperatura de trabajo	+1...+50°C
Temperatura de almacenamiento	-25...+55°C
Humedad relativa	hasta 80% (a +35°C, sin condensado)
Altitud	hasta 2000 m sobre el nivel del mar

Seguridad

3 Seguridad

A continuación se detalla la explicación de los símbolos y palabras claves utilizadas:

 PELIGRO	<i>PELIGRO indica una situación de riesgo inminente la cual, de no ser evitada, puede resultar en heridas graves o en la muerte.</i>
 ADVERTENCIA	<i>ADVERTENCIA indica una situación de riesgo potencial la cual, de no ser evitada, puede resultar en heridas graves o en la muerte.</i>
 PRECAUCIÓN	<i>PRECAUCIÓN indica una situación de riesgo potencial la cual, de no ser evitada, puede resultar en heridas menores o moderadas.</i>
 AVISO	<i>AVISO indica una situación de riesgo potencial la cual, de no ser evitada, puede resultar en daños al producto y a los objetos adyacentes.</i>

3.1 Uso permitido

El equipo ha sido diseñado y construido únicamente para el uso descrito en el presente manual y solo puede ser utilizado de acuerdo al mismo. Las especificaciones técnicas contenidas en este manual deben ser consideradas.

El equipo solo puede ser operado si está instalado correctamente.

Uso no permitido

Cualquier otro uso se considera no permitido. Tome en cuenta especialmente los siguientes casos:

- No se autoriza utilizar el controlador en equipos médicos que se empleen para mantener la vida o la salud del hombre, controlando o haciendo cualquier efecto sobre las mismas.
- El módulo no debe ser utilizado en ambientes explosivos.
- No se autoriza utilizar el instrumento en ambientes que contengan sustancias químicamente activas.

Instalación

4 Instalación



PRECAUCIÓN

Instalación inapropiada

La instalación inapropiada del equipo puede causar heridas serias o leves, así como daños al equipo.

La instalación debe ser realizada por personal cualificado.

El equipo está diseñado dentro de una carcasa de plástico para montaje en panel. Para conocer los esquemas dimensionales ver el apéndice A.

4.1 Requerimientos

- Instalar el dispositivo en un gabinete con un ambiente limpio, seco y controlado. Para más detalles ver la sección 2.1.
- El dispositivo está diseñado para un enfriamiento por convección natural. Esto debe ser tomado en consideración al elegir el lugar de instalación.
- La superficie de contacto con el sello debe ser limpia y lisa, para garantizar la protección IP54 (para versiones H1 y H2).
- El equipo puede ser instalado con cualquier ángulo de inclinación.
- El grosor máximo del panel es 15 mm.

4.2 Montaje

Procedimiento de instalación para equipos de montaje en panel (Modelo H1 o H2):

- Realizar el corte para el montaje según el modelo correspondiente: H1 (Fig. A.1) o H2 (Fig. A.2 y Fig. 4.1).
- Asegurarse que el equipo sea entregado con su sello para montaje.
- Ajustar el equipo en el corte realizado.
- Insertar los dos soportes de fijación en las ranuras ubicadas a los lados del equipo.
- Insertar los tornillos y ajustar hasta fijar el equipo.

Procedimiento de instalación para equipos de montaje en pared (H3):

- Realizar tres agujeros perforados según las dimensiones de la figura Fig. A.3
- Ajustar el soporte triangular de montaje a la pared utilizando tres tornillos M4x20 (no incluidos) (ver Fig. A.3 y Fig. 4.2a)
- Insertar el soporte angular de la parte posterior del equipo al extremo superior del soporte triangular (Fig. 4.2b)
- Ajustar el dispositivo al soporte triangular con el tornillo suministrado en la entrega (Fig. 4.2c)

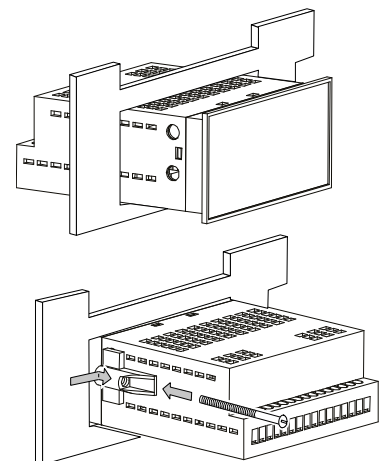


Fig. 4.1 Montaje en pared

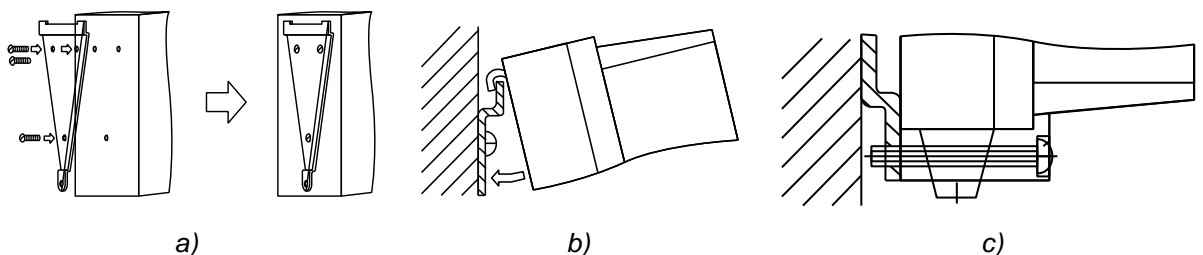


Fig. 4.2 Montaje en pared

5 Cableado

 PELIGRO

Voltaje peligroso

Una descarga eléctrica puede causar la muerte o heridas graves.

Todas las conexiones eléctricas deben ser realizadas por personal eléctrico cualificado.

Asegúrese que la tensión de alimentación corresponde al voltaje indicado en la superficie del equipo!

Asegúrese que el equipo posee una tensión de alimentación independiente, así como una protección eléctrica independiente (fusible).

 ADVERTENCIA

Encienda la fuente de alimentación después de haber realizado el cableado del equipo por completo.

 ADVERTENCIA

Los terminales 1...8 para la conexión de la fuente de alimentación y las salidas están diseñados para un voltaje máximo de 250 V. No debe aplicarse un voltaje mayor 250 V a los terminales 1...8 para evitar rupturas en el aislamiento y saltos de corriente (flameo). Diferentes fases no son permitidas.

5.1 Instrucciones generales

- El esquema de los bloques de terminales se muestra en la Fig. 5.1 y la asignación de terminales en la tabla 5.1.
- Asegúrese que el equipo posea una tensión de alimentación independiente y una protección eléctrica de $I = 0,5 \text{ A}$.
- Conectar la fuente de alimentación a los terminales L / N.
- Las entradas deben ser cableadas según Fig. 5.2...5.3.
- Las salidas deben ser cableadas según Fig. 5.4...5.10.
- La sección máxima del conductor debe ser 1.5 mm^2 .

 AVISO

Los cables de transmisión de señales deben ser canalizados de forma independiente a los cables de tensión, utilizando cables apantallados.

Utilice cables apantallados para la transmisión de señales.

- Conectar los cables de comunicación RS485 a los terminales D+ y D-.
- Usar un cable de par trenzado para la conexión RS485. La longitud máxima del cable debe ser 1200 metros.

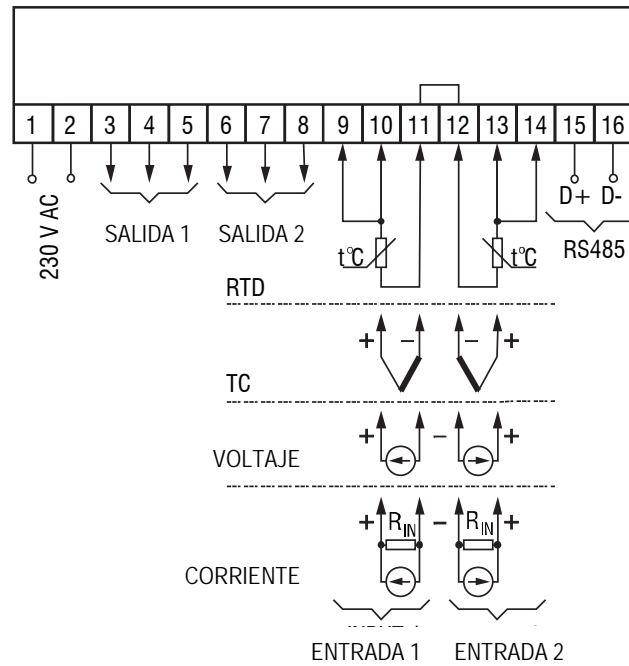


Fig. 5.1 Esquema de bloques de terminales

Tabla 5.1 Asignación de terminales

No	Designación	Descripción
1	N	Tensión de alimentación 230 V AC
2	L	
3	Salida 1	ver 5.2
4		
5		
6	Salida 2	ver 5.2
7		
8		
9	Entrada 1	+ (RTD 3-hilos)
10		+
11		-
12	Entrada 2	-
13		+
14		+ (RTD 3-hilos)
15	D+	RS485
16	D-	

5.2 Entradas

Señales soportadas (ver Tabla 2.2 y 2.3):

- Termocupla o termopar (TC)
- Termoresistencia (RTD)
- Señal lineal de corriente / voltaje

Tabla 5.2 Cables para sensor

Tipo de sensor	Longitud del cable, máx	Resistencia (por cable), máx	Tipo de cable
RTD	100 m	15 Ohm	Igual longitud y sección de cable, (2- o 3-hilos)
TC	20 m	100 Ohm	Cable de compensación
Señal de corriente	100 m	100 Ohm	2-hilos
Señal de voltaje	100 m	5 Ohm	2-hilos

Cableado

- Utilizar conductores de la misma longitud y sección cuando se conecte una RTD.
- Usar cable para termocupla cuando se conecte una TC.
- Los puntos de unión de la termocupla en ambas entradas deben estar aisladas entre ellas así como de los equipos con aterramiento.
- La union de compensación fría (CJC) se encuentra disponible.

5.2.1 Señales lineales

Conectar las señales de corriente o voltaje según la figura Fig. 5.2 y 5.3. Una fuente auxiliar de voltaje es necesaria.

► **AVISO**

Para medir una señal de corriente es necesario conectar una resistencia shunt $R_L = 100\ \text{ohm}$ ($\pm 1\%$) en paralelo.

La señal de voltaje puede ser conectada directamente a los terminales de entrada.

► **AVISO**

El voltaje auxiliar no debe exceder 36 V

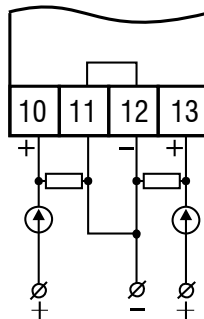


Fig. 5.2 Cableado sensor 4-20 mA

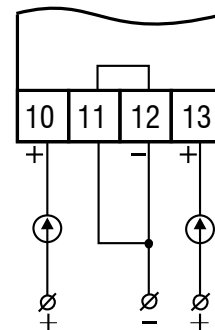


Fig. 5.3 Cableado sensor 0-1 V

5.3 Salidas

Salidas opcionales (ver Tabla 2.4):

- Relé
- Transistor NPN
- TRIAC
- Relé de estado sólido
- Analógica 4-20 mA
- Analógica 0-10 V

5.3.1 Salida a relé (R)

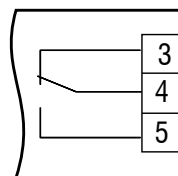


Fig. 5.4 Salida a relé

5.3.2 Transistor NPN (T)

Las salidas con transistor NPN están diseñadas para el control de relés de bajo voltaje hasta 60 V DC/ 400 mA.

Cableado

► AVISO

Como precaución contra una posible corriente inversa en la salida, se recomienda incluir un diodo en paralelo (Imax = 1 A, Umax = 100 V) en el circuito de salida.

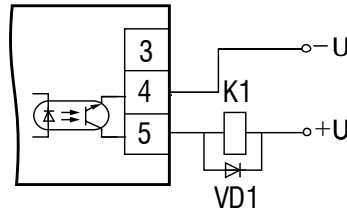


Fig. 5.5 Salida transistor NPN

5.3.3 TRIAC (C)

La resistencia R1 (5...20 kohm) es utilizada para limitar la corriente de carga.

► AVISO

Para proteger los tiristores y TRIACs contra sobrecargas, se debe conectar un circuito protector RC en paralelo con la carga: R2 (47...68 ohm) y C1 (0.1 x 630 V).

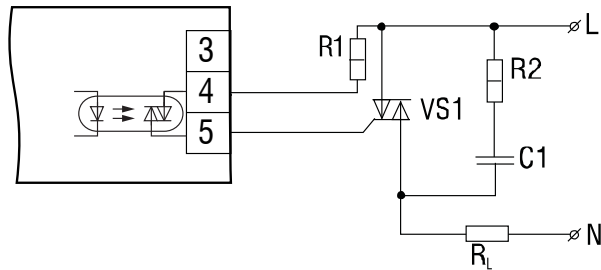


Fig. 5.6 Conexión de TRIAC de potencia

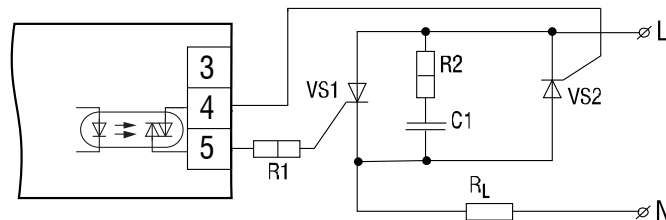


Fig. 5.7 Conexión paralela inversa de dos tiristores

5.3.4 Relé de estado sólido (S)

La salida lógica tipo S está diseñada para controlar relés de estado solido con un rango de voltaje entre 4...6 V DC y corriente hasta 100 mA.

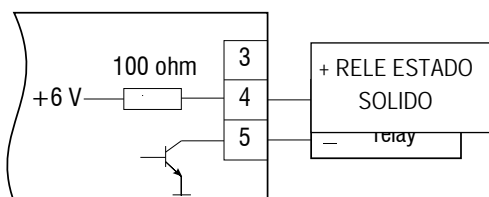


Fig. 5.8 Salida SSR (Relé de estado sólido)

Cableado

5.3.5 Salida Analógica 4-20 mA (I)

Para la salida de corriente es necesaria una fuente de voltaje externa.

► AVISO

El voltaje auxiliar no debe exceder 36 V.

La salida está diseñada para una resistencia de carga máxima de 1 kohm.

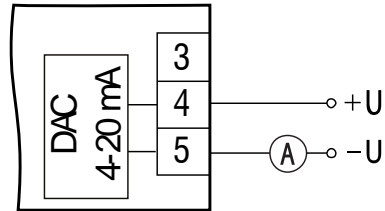


Fig. 5.9 Salida 4-20 mA

5.3.6 Salida analógica 0-10 V (U)

Para la salida de voltaje 0 -10 V es necesaria una fuente de voltaje externa.

► AVISO

El voltaje auxiliar no debe exceder 36 V.

La salida está diseñada para una resistencia de carga mínima de 2 kohm..

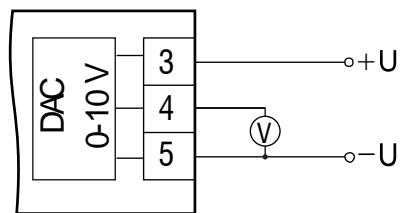


Fig. 5.10 Salida 0-10 V

Modo de operación y configuración

6 Modo de operación y configuración

6.1 Elementos de control

El equipo está diseñado con una carcasa plástica para montaje en panel o en pared, según el modelo seleccionado. Los indicadores y elementos de control se encuentran en la parte frontal del equipo.

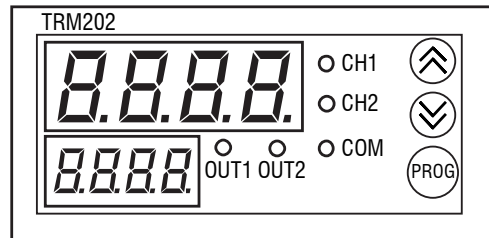


Fig. 6.1 Vista frontal (Modelo H2)

La operación del equipo puede ser controlada y supervisada a través de dos indicadores de 4 dígitos, tres botones y cinco indicadores LEDs ubicados en el panel frontal. Los indicadores informan al operador sobre el estado del controlador y de las salidas. Los indicadores muestran la siguiente información:

Tabla 6.1 Indicadores



Indicador	Modo	Información mostrada
Indicador superior (rojo)	Operación	Valor de variable de proceso
	Configuración	Nombre del parámetro
	Menú	"MENU"
	Error	Código del error
Indicador inferior (verde)	Operación	Setpoint
	Configuración	Valor del parámetro
	Menú	Grupo del parámetro

Para conocer las funciones del indicador durante la configuración ver la sección 6.3 "Configuración".

Tabla 6.2 Indicadores

LED	Indicación	Descripción
CH1	Encendido	Indicador superior muestra el valor de entrada del canal CH1
CH2	Encendido	Indicador superior muestra el valor de entrada del canal CH2
COM	Parpadeo cada 0.1 s	Transmisión de datos
OUT1	Encendido	Salida 1 encendida
OUT2	Encendido	Salida 2 encendida

Tabla 6.3 Teclas de funciones

Tecla	Descripción
	Incrementar el valor / Desplazamiento hacia arriba en menú de navegación
	Dismunuir el valor / Desplazamiento hacia abajo en menú de navegación

Modo de operación y configuración

Tecla	Descripción
PROG	Presionar > 3 s – Entrar en modo de configuración. – Salir del grupo de parámetros. Presionar < 1 s: – Entrar en grupo de parámetro. – Guardar el valor del parámetro y acceder al siguiente.
PROG + +	Acceso con contraseña
PROG +	Modificar la parte decimal del parámetro (Configuración)
PROG +	Regresar para modificar la parte integral del parámetro (Configuración)

6.2 Principio de operación

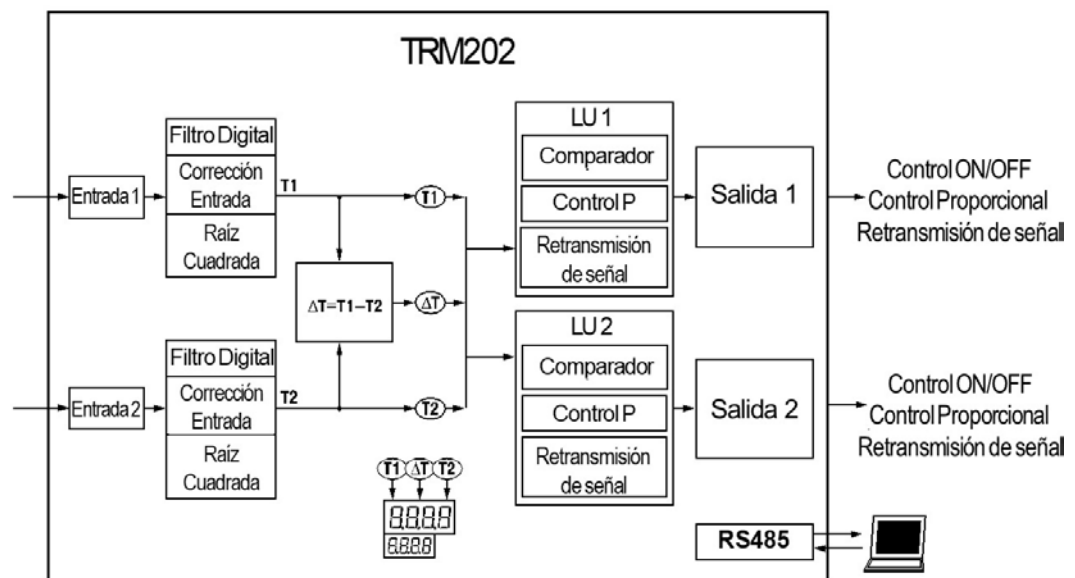


Fig. 6.2 Diagrama de bloques

El equipo tiene dos canales de control. En el modo de control la señal de entrada es convertida según el sensor seleccionado (parámetros **in.t1**, **in.t2**, ver tabla B.1), luego el valor medido es indicado y procesado según los parámetros de configuración de entrada. Cada uno de los valores medidos o la diferencia entre ellos puede ser utilizado como un valor de entrada para una de las unidades de control (Control or Logic Units, LU). La unidad de control analiza el valor de entrada y genera una señal de salida según la configuración de la unidad de control.

Cada una de las salidas puede ser asignada a cada cualquier unidad de control y puede ser usada para el control, la alarma o la retransmisión de la señal.

El equipo puede ser pedido con salidas analógicas o digitales (ver 1.4 “Guía para el pedido”). Para el control de tres posiciones el dispositivo debe estar equipado con dos salidas digitales.

6.3 Configuración

En el menú de sistema los parámetros están divididos en 5 grupos: **LvoP**, **Adv**, **LvIn**, **LvoU** y **Comm** (Fig. 6.3).

Modo de operación y configuración

La lista completa de parámetros programables se indica en la tabla B.1.

Los parámetros son guardados en los registros de memoria según la tabla C.3.

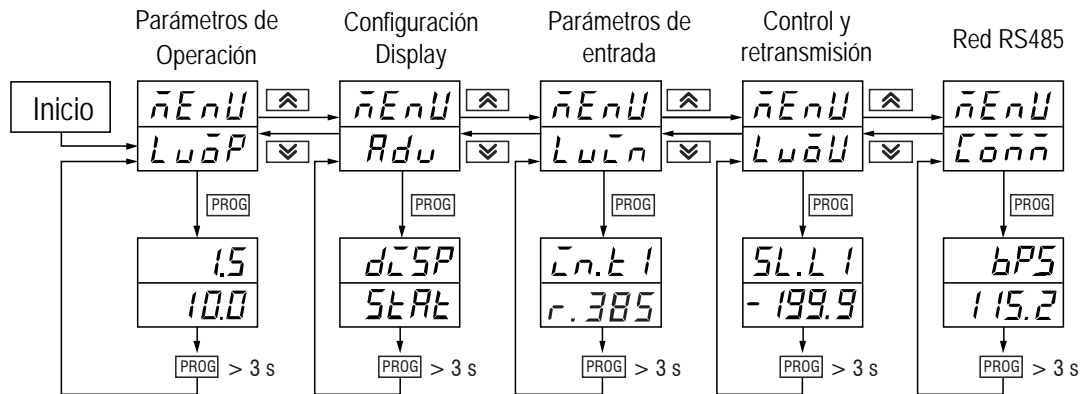


Fig. 6.3 Grupos de parámetros

- **LvoP (SP1, SP2)** – parámetros de operación, indicados al iniciar el equipo
- **Adv** – Configuración de display
- **LvIn** – Configuración de entrada
- **LvoU** – Configuración de control y retransmisión
- **Comm** – Configuración de red RS485

Para usar las teclas de función en la configuración, ver la tabla 6.3.

Para cambiar del modo de control al modo de configuración y viceversa, se debe utilizar la tecla **PROG**. Para salir del modo de configuración de forma automática, se debe utilizar el parámetro **rESt** (Tiempo restante). Si no existe actividad en el teclado durante el tiempo indicado en el parámetro **rESt**, el modo de configuración se cerrará. El parámetro puede ser establecido entre 5...99 segundos. Valor predeterminado **rESt** = OFF.

6.4 Sensor de Temperatura

La señal obtenida de una termoresistencia o termocupla (termopar) es convertida de acuerdo a la curva correspondiente al tipo de sensor seleccionado. El tipo de sensor conectado debe ser configurado en el parámetro **in.t1**, **in.t2** para ambos canales.

Cuando se usa una RTD o una TC, la precisión indicada para la temperatura medida puede ser establecida en los parámetros **dPt1** y **dPt2** (Punto decimal indicado). El parámetro no se encuentra disponible en el menú para sensores con salida lineal. Para termocuplas con un límite superior mayor a 1000°C se recomienda establecer el parámetro **dPt** = 1, para otros sensores de temperatura en **dPt** = 0.

Cuando la diferencia ΔT es utilizada como entrada para una unidad de control y los valores de **dPt1** y **dPt2** son diferentes, el valor de ΔT es indicado con la precisión configurada en **dPt1**.

Cuando se utiliza una termocupla, la unión de compensación fría (CJC) permite una medición de temperatura precisa. El punto de unión de referencia debe localizarse cerca de los terminales de entrada. La función se encuentra establecida por defecto. Debe ser desactivada únicamente durante la calibración. Establezca el parámetro **wXC** (Parámetros de calibración) en OFF para deshabilitar la función. Esta configuración se aplica a ambas entradas.

6.5 Señales lineales

Las siguientes funciones adicionales para el procesamiento de señales lineales se encuentran disponibles: Posición de punto decimal, escalamiento y función raíz cuadrada.

Modo de operación y configuración

Cuando se utiliza un sensor con señal lineal, la precisión puede ser establecida en los parámetros **dp1** y **dp2** (Punto decimal). Para los sensores de temperatura el valor del parámetro es **dpX** = 1, y no se encuentra disponible en el menú.

Aviso: El parámetro **dp** afecta a otros parámetros (ver Tabla B.1).

El rango de medición puede ser definido por los parámetros:

in-L – límite bajo de la señal

in-H – límite alto de la señal

Si **in-L** < **in-H**, entonces

$$\text{Valor medido} = \text{in.L} + \frac{(\text{in.H} - \text{in.L}) * (S_i - S_{\min})}{S_{\max} - S_{\min}}$$

Si **in-L** > **in-H**, entonces

$$\text{Valor medido} = \text{in.L} - \frac{(\text{in.L} - \text{in.H}) * (S_i - S_{\min})}{S_{\max} - S_{\min}}$$

donde

S_{\max} – límite superior de la señal (por ejemplo, 20 para 4-20 mA)

S_{\min} – límite inferior de la señal (por ejemplo, 4 para 4-20 mA)

S_i – valor de la señal de corriente

Nota:

Luego que los valores límites de la señal sean establecidos de manera que **in-L** > **in-H** (**in.L2** > **in.H2**), los valores límites del Setpoint **SL.L1** (**SL.L2**), **SL.H1** (**SL.H2**) y de retransmisión **An.L1** (**An.L2**), **An.H1** (**An.H2**) (grupo **LvoU**) deben ser configurados nuevamente (ver 6.11)

6.5.1 Función raíz cuadrada

La función se encuentra disponible para la transmisión con una señal de salida proporcional al cuadrado de la señal medida. Para habilitar la función en una entrada, el parámetro **Sqr1**, **Sqr2** (grupo **Lvin**) debe ser establecido en ON.

6.6 Filtro

El filtro digital consiste en dos etapas.

1. El **comparador** es utilizado en la primera etapa para detectar valores aparentemente atípicos en las señales de entrada (Vacíos o valores muy altos). Con esta finalidad el ancho de banda del filtro para el comparador debe ser especificado en el parámetro **Fb** (**Fb2**) (grupo **Lvin**) en unidades de medición en un rango entre 0...9999. Si el valor del ancho de banda se establece en "0", el comparador se mantiene apagado.

La diferencia entre las dos últimas mediciones T_i y T_{i-1} es comparada con el ancho de banda. Si la diferencia es mayor que el ancho de banda, la última medida T_i será reemplazada por $(T_{i-1} + \text{Fb})$ y el ancho de banda será duplicado para suavizar las características de la curva. Un ancho de banda más pequeño ralentiza la respuesta a variaciones en la señal de entrada (Fig.6.4).

Se recomienda incrementar el ancho de banda o deshabilitarlo cuando exista un nivel bajo de interferencia o un proceso con variaciones rápidas.

Si la señal de proceso tiene altas interferencias, reduzca el valor del ancho de banda para reducir el impacto en el proceso.

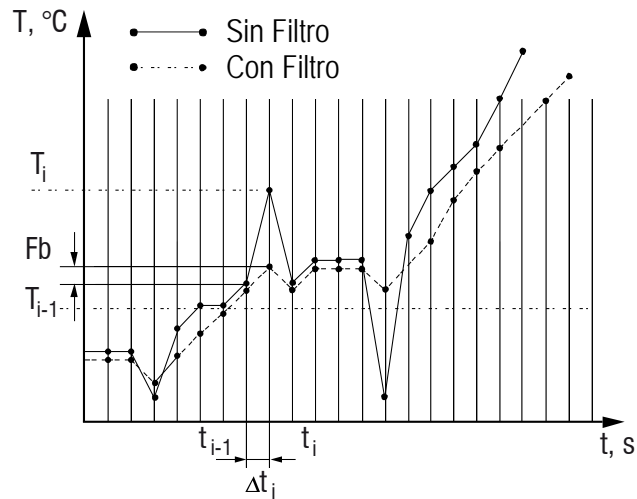


Fig. 6.4 Filtrado por ancho de banda

2. La **atenuación** establecida en los parámetros **inF1** y **inF2** es la segunda etapa del filtro. La constante de tiempo del filtro puede ser establecida entre 1...999 segundos. Mientras mayor es el valor, más alta es la resistencia al ruido y más lenta es la respuesta a la entrada. Cuando el valor se establece en "0", la atenuación se mantiene apagada.

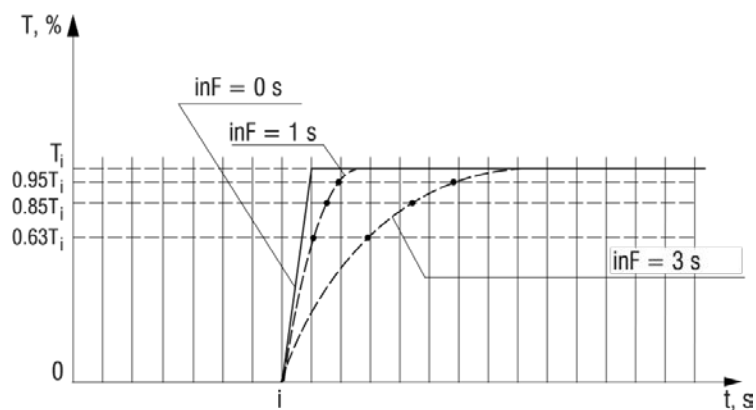


Fig. 6.5 Constante de tiempo de filtro

6.7 Corrección

La curva característica del sensor puede ser corregida por el usuario. Dos parámetros de corrección se encuentran disponibles: Offset y Pendiente (slope).

- El offset puede ser establecido en los parámetros **SH1** y **SH2** (grupo **Lvin**) en unidades de medición en un rango entre -500.0...+500.0 para corregir un error inicial del sensor.
- La pendiente puede ser establecida en los parámetros **KU1** y **KU2** (grupo **Lvin**) en un rango entre 0.5...2.0.

Configure los parámetros de corrección **SH1**, **SH2**, **KU1** y **KU2** de ser necesarios. Cuando se utiliza una termoresistencia de 2 hilos, el parámetro Offset debe ser establecido para compensar la resistencia del conductor del sensor.

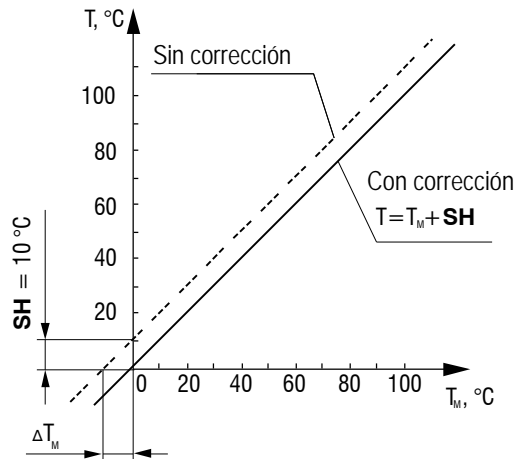


Fig. 6.6 Offset

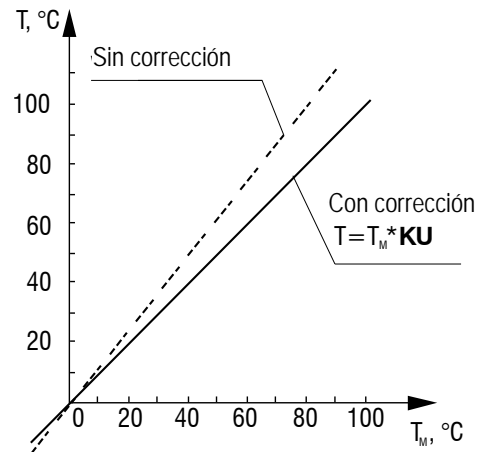


Fig. 6.7 Pendiente (Slope)

6.8 Unidad de control

La combinación entre la unidad de control (LU) con su parámetro de entrada y la salida asociada define el canal de control (ver Fig. 6.2).

Los setpoints **SP1** y **SP2** deben ser establecidos como los valores principales de control. Para más detalles ver la sección 6.9 “Límites de Setpoint”.

Los siguientes parámetros deben ser configurados para definir el procedimiento de control:

- Las entradas de las unidades de control **iLU1** y **iLU2** (grupo **Lvin**): Pu1, Pu2 o dPv. Si el valor de Pu1 o Pu2 es seleccionado, una de las entradas es directamente conectada a la unidad de control (LU). También puede ser seleccionada la diferencia entre dos valores de entrada dPv. Cuando es calculada la diferencia, los valores de entrada deben ser medidos en las mismas unidades. Para usar el dispositivo como un controlador de tres posiciones la misma señal debe ser utilizada como entrada para ambas unidades de control (LU).
- Cada LU puede funcionar en diferentes modos según el tipo de salida conectada:
 - Control On-off – Para salida digital solamente
 - Control proporcional – para salida analógica, parámetro **dAC1** y **dAC2** = 0
 - Retransmisión de señal – para salida analógica parámetro **dAC1**, **dAC2** = Pv

6.9 Límites de Setpoint.

El valor válido para los **SP1** (**SP2**) está limitado por los límites de setpoint **SL.L1** (**SL.L2**) y **SL.H1** (**SL.H2**).

Los límites de setpoint también se encuentran limitados, ya que únicamente pueden asumir valores dentro del rango del sensor seleccionado.

Nota:

Los parámetros **SPx**, **SL-Lx**, **SL-Hx**, **An-Lx**, **An-Hx** pueden asumir valores mayores a 1000°C cuando las termocuplas seleccionadas tengan un límite superior a 1000°C. En este caso el valor es indicado en el display inferior sin el punto decimal pero con un punto decimal parpadeante después del último dígito:

[1000.]. El punto parpadeante indica que el número tiene una parte decimal.

Modo de operación y configuración

Para mostrar y modificar la parte decimal se debe presionar las teclas **PROG** + **↕**, luego aparecerá [- - - . **0**]. Para modificar la parte decimal se deben presionar las teclas **↕** o **↕**. Para retornar a la parte integral del parámetro se deben presionar las teclas **PROG** + **↕**.

6.10 Salida Digital

Los parámetros configurables para la LU con salidas de tipo R, T, C, S son (ver tabla B.1):

- Histéresis **HYS1**, **HYS2**
- Función Digital **CmP1**, **CmP2**
- Retardo de encendido **don1**, **don2**
- Retardo de apagado **doF1**, **doF2**
- Duración mínima de encendido **ton1**, **ton2**
- Duración mínima de apagado **toF1**, **toF2**

Una de las siguientes funciones de control (parámetros **CmP1**, **CmP2**) puede ser seleccionada en el modo de control on-off:

1. La función de “Calentamiento” es utilizada para el control de procesos de calentamiento o para generar una alarma si el valor de la variable del proceso es **Pv** > (**SP** + **HYS**). La salida se activa cuando **T** < (**SP** - **HYS**) y se desactiva cuando **T** > (**SP** + **HYS**)
2. La función de “Enfriamiento” es utilizada para el control de procesos de enfriamiento o para generar una alarma si el valor de la variable del proceso **Pv** se encuentra por encima del setpoint **SP**. La salida se activa cuando **Pv** > (**SP** + **HYS**) y se desactiva cuando **Pv** < (**SP** - **HYS**)
3. La función “Alarma entre límites” se utiliza para generar una alarma si el valor del proceso se encuentra en el rango establecido. La salida se activa cuando (**SP** - **HYS**) < **T** < (**SP** + **HYS**).
4. La función “Alarma fuera de límites” es utilizada para generar una señal de alarma si el valor de proceso se encuentra fuera del rango establecido. La salida se activa cuando **T** < (**SP** - **HYS**) o **T** > (**SP** + **HYS**).

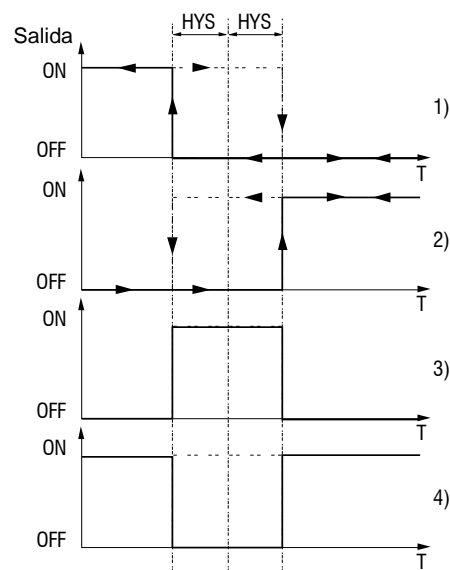


Fig. 6.8 Modos de Control ON-OFF

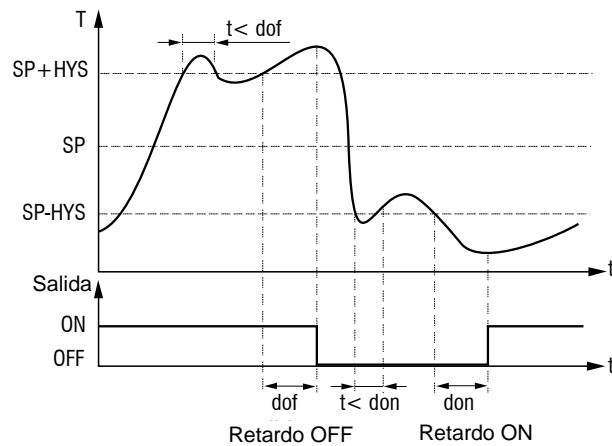


Fig. 6.9 Retardos en encendido y apagado

Los retardos en encendido y apagado así como la duración mínima del encendido y apagado puede ser establecidos para el modo de control de dos posiciones.

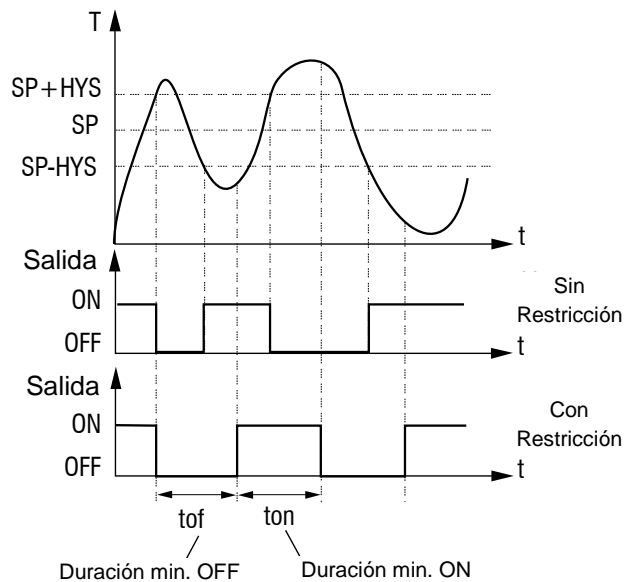


Fig. 6.10 Duración mínima de encendido/apagado

6.11 Salida analógica

Los parámetros configurables para la unidad de control con salidas de tipo U, I (ver tabla B.1) son:

- Modo analógico **dAC1**, **dAC2** (Control proporcional o retransmisión de señal)
- Banda proporcional **XP1**, **XP2**
- Función analógica **CtL1**, **CtL2** (Calentamiento, Enfriamiento)
- Límite inferior de retransmisión **An.L1**, **An.L2**
- Límite superior de retransmisión **An.H1**, **An.H2**

En el modo de control proporcional (P-control, **dAC1**, **dAC2** = o) el valor medido T es comparado con el setpoint **SP** y una señal proporcional a la desviación dentro de la banda proporcional es generada.

La función analógica (Calentamiento, Enfriamiento) determina el tipo de proceso controlado (ver Fig. 6.11).

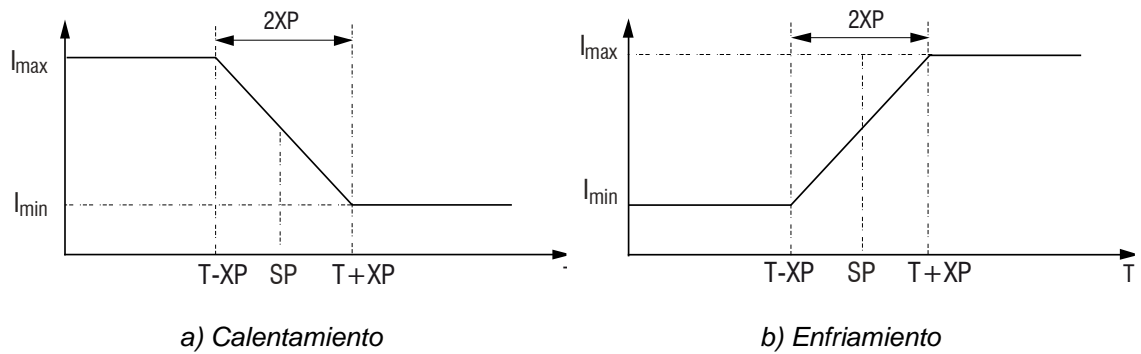


Fig. 6.11 Función analógica

En el modo de retransmisión (**dAC1**, **dAC2 = Pv**) el valor de entrada es escalado de acuerdo a los valores límites de retransmisión y la señal de 4 -20 mA (con escalamiento) es transferida a la salida conectada. La señal puede ser conectada a un dispositivo externo.

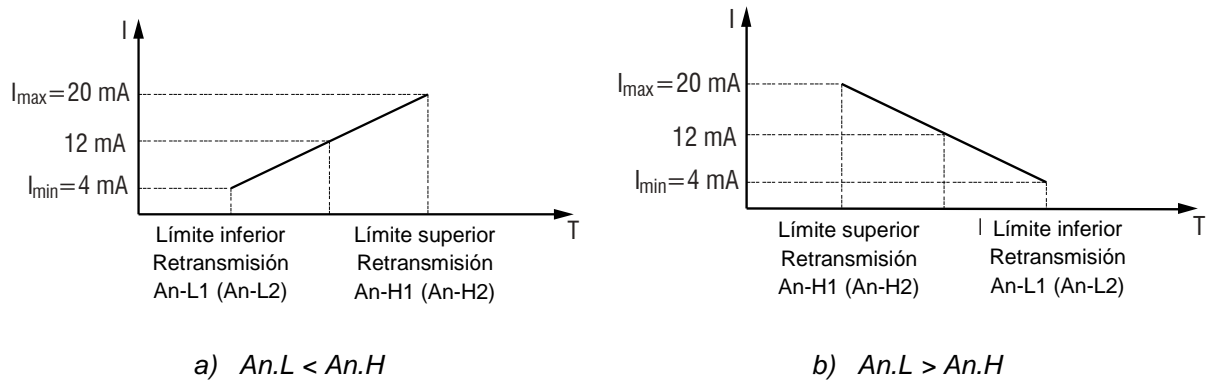


Fig. 6.12 Retransmisión

La banda proporcional **XP1** (**XP2**) tiene que reiniciarse luego de modificar el tipo de sensor.

6.12 Configuración de Display

En el modo de control el valor medido en la entrada 1 es indicado en el display superior y el valor del setpoint es mostrado en el indicador interior en la configuración predeterminada. Esa configuración puede ser modificada en el parámetro **diSP** (grupo **Adv**).

diSP = StAt – Modo estático (predeterminado): La señal de entrada de la unidad de control LU1 es mostrada en el indicador superior. Presione la tecla **PROG** para ver la señal de entrada de la unidad de control LU2.

diSP = CYCL – Modo cíclico: Las señales de entrada de los dos canales se muestran de forma cíclica en el display superior cambiando cada 6 segundos. El display parpadea una vez que el canal es cambiado.

diSP = both – Modo paralelo: La señal de entrada de la unidad de control 1 es mostrada en el display superior y la señal de entrada de la unidad de control 2 en el display inferior. Presionar la tecla **PROG** para cambiar al modo estático.

Para mayor información sobre el uso del parámetro **rESt** (Tiempo de espera) ver la sección 6.3 "Configuración".

Modo de operación y configuración

6.13 Configuración de la red RS485

Para establecer la comunicación vía RS485, se deben conectar los cables de comunicación a los terminales D+ y D- (ver Fig. 5.1) y establecer los parámetros de red siguientes en el grupo de menú **Comm** (ver tabla C.1):

- Prot** – Protocolo (akYtec, Modbus RTU, Modbus ASCII)
- bPS** – Velocidad de transmisión (2.4...115.2 kbit/s)
- A.LEn** – Bits de dirección (7, 8)
- Addr** – Dirección de red. Valores válidos:

0...255 para **Prot** = $\overline{\text{aYEn}}$ y **A.LEn** = 8

0...2047 para **Prot** = $\overline{\text{aYEn}}$ y **A.LEn** = 11

0...247 para **Prot** = $\overline{\text{rEtU}}$ o $\overline{\text{rASc}}$

- rSdL** – Retardo de respuesta (1...45 ms)

Nota: Los cambios en los valores de los parámetros de red se aplicarán cuando se reinicie el dispositivo (Encendido y apagado o vía red).

Los siguientes parámetros de red son invariables y no se encuentran disponibles en el menú del sistema. (ver tabla 6.4).



Tabla 6.4 Parámetros de red no modificables

Parámetro	Nombre	Protocolo		
		akYtec	Modbus RTU	Modbus ASCII
Bits de parada	Sbit	1	2	2
Bits de datos	LEn	8 bits	8 bits	7 bits
Paridad	PrtY	ninguna	ninguna	ninguna

6.14 Protección de acceso



Tres parámetros de seguridad se encuentran disponibles para proteger el equipo de accesos no autorizados a los parámetros (grupo **SECr**):

- **oAPt** – acceso de lectura
 - **oAPt** = 0 – Acceso a todos los parámetros.
 - **oAPt** = 1 – Acceso solo a valores de **SP1**, **SP2**.
 - **oAPt** = 2 – Sin acceso.
- **wtPt** – acceso de escritura
 - **wtPt** = 0 – Acceso a todos los parámetros
 - **wtPt** = 1 – Acceso solo a valores de **SP1**, **SP2**
 - **wtPt** = 2 – Acceso solo al valor **SP1**
 - **wtPt** = 3 – Sin acceso

Para acceder al grupo **SECr** introduzca la contraseña 100 utilizando las teclas  y .

Estos parámetros no tienen efectos sobre el acceso vía red RS485.

6.15 Configuración de valores de fábrica

Para reiniciar el dispositivo a los valores predeterminados de fábrica, el equipo debe estar apagado **por lo menos durante un minuto**, luego se deben presionar las teclas  y  al mismo tiempo y encender el equipo. Cuando aparezca [– – – –] en el display superior, se deben soltar las teclas. Los valores serán reestablecidos a los valores predeterminados de fábrica.

6.16 Calibración

El equipo debe ser calibrado para reestablecer su precisión después de un tiempo largo de operación o después de un trabajo de reparación con algún efecto en el sistema de medición. La calibración solo puede ser realizada por el fabricante.

Contacte al equipo de soporte técnico de akYtec GmbH para más información.

7 Control

► AVISO

Antes de iniciar

Antes de encender el equipo, asegúrese que el dispositivo ha permanecido a la temperatura ambiental especificada (+1... +50 °C) por lo menos 30 minutos.

7.1 Características generales

Existen dos modos de control disponibles: independiente y control vía red.

Luego que el dispositivo haya sido encendido, será realizado un auto-test y todos los LEDs son encendidos durante dos segundos. Si el auto-test no resulta exitoso, la causa del error será indicada (ver tabla D.1). Si resulta exitosa el modo de control configurado es activado.

El operador puede supervisar el estado de las salidas a través de los indicadores LED **OUT1**, **OUT2**. La indicación depende del tipo de salida. Para salidas digitales:



- indicador encendido – Unidad lógica conectada a la salida está activada
- indicador apagado – Unidad lógica conectada a la salida está desactivada

En los dispositivos con salida analógica el parpadeo del indicador muestra el nivel de la señal de salida:

- El indicador está apagado cuando la señal de salida se encuentra en su punto más bajo. (4 mA para corriente, 0 V para voltaje).
- El indicador comienza a parpadear una vez por segundo, cuando el nivel de la señal de salida comienza a subir.
- El indicador se mantiene encendido, cuando el nivel de la señal alcanza 20 mA o 10 V según el tipo de salida.

7.2 Control independiente

En el modo de control independiente el valor de entrada de la unidad de control **LUPv1** mostrado en el indicador superior y el valor del setpoint **SP1** es mostrado en el display inferior. Para mostrar los valores de **LUPv2** y **SP2** se debe presionar la tecla **PROG**.

El setpoint puede ser modificado utilizando las teclas  y , si el acceso de protección no se encuentra activo (ver 6.14). Presione la tecla **PROG** para acceder al siguiente parámetro de operación. También se puede modificar el setpoint por medio del menú del sistema (ver 6.3) en el grupo **LvoP**.

7.3 Control por red

Si el control a través de red se activa, las salidas serán controladas únicamente por el equipo maestro de la red. El controlador funciona solo como esclavo.

El equipo soporta el control vía Modbus a través de la interfaz RS485 con los protocolos Modbus RTU / Modbus ASCII.

En el caso de un control on-off con una salida digital se debe tomar en consideración la constante de tiempo del filtro (ver 6.5).

Las funciones Modbus soportadas se muestran en la tabla C.1.

Los códigos de excepción Modbus implementados se muestran en la tabla C.2.

La lista completa de parámetros que puede ser accedidos vía Modbus se muestran en la tabla C.3 "Registros Modbus".

Para seleccionar el modo de control los parámetros **r-L1** y **r-L2** (Control por Red) debe ser establecidos de la forma siguiente:

- | | |
|-----------------|--|
| r-L1 = 0 | – Control independiente (predeterminado) |
| r-L1 = 1 | – Control por red |

Control

Si **r-L** = 1, entonces todas las funciones de control están desactivadas, el indicador LED **COM** se enciende.

Si **r-L** = 0, entonces el control independiente está activado, el indicador LED **COM** está apagado.

El control por red puede ser activado para cada unidad de control de forma individual.

Para establecer la señal de salida deseada vía Modbus el parámetro **r.oUt1** y **r.oUt2** (Señal de control de red) debe ser especificado:

r.oUt = 0 o 1 – Estado de salida para control on-off

r.oUt = 0...1.0 – Nivel de salida para control proporcional

Nota:

1. Los parámetros **r-L** y **r.oUt** solo están disponibles vía red.
2. El parámetro **r-L** es inicializado en 0 cada vez que el dispositivo es encendido o reiniciado vía Modbus a través del comando **init** (ver Tabla C.3, grupo **Comm**).

7.4 Errores

El dispositivo monitorea la integridad de los transmisores conectados a las entradas. Un aviso de error en el sensor es generado cuando el sensor falla o cuando la medida se encuentra fuera del rango de medición (ver Tabla 2.3).

En caso de un corto circuito en una termocupla, la temperatura de “final frío” será indicada.

Una descripción detallada y sus soluciones se indica en la tabla D.1.

► AVISO

Apague el equipo antes de revisar sensores y su cableado de conexión
Utilice solo equipos de medición con un voltaje de salida máximo de 4.5 V para evitar daños en el equipo durante la revisión de la integridad del circuito.
Desconecte el sensor en caso de existir voltajes mayores.

Para el estado de salida segura en caso de error ver la sección 7.5.

7.5 Estado de salida segura

En caso de un error en el canal la acción de control se detendrá:

- En el modo de control independiente el valor de salida será establecido según el valor de estado de salida segura definido en los parámetros **oEr1** (**oEr2**)
 - **oEr** = OFF – OFF para salidas digitales y 4 mA (0 V) para salidas analógicas
 - **oEr** = ON – ON para salidas digitales y 20 mA (40 V) para salidas analógicas
- En el modo de control por red el valor de salida será establecido según el último valor de salida recibido.

8 Mantenimiento

El mantenimiento incluye:

- Limpieza de la carcasa para remover polvo, suciedad y cuerpos ajenos.
- Revisar los elementos de fijación del equipo.
- Revisar el cableado del equipo (cables de conexión, daños mecánicos)

La limpieza del instrumento debe efectuarse únicamente con una servilleta húmeda. No utilizar detergentes abrasivos ni aquellos que contengan solventes. La información de seguridad descrita en la sección 3 debe ser tomada en consideración durante las acciones de mantenimiento.

9 Transporte y almacenamiento

El equipo y sus accesorios deben ser empacados de manera que se encuentren protegidos contra golpes y vibraciones. El empaque original provee una protección óptima.

Si el equipo no se emplea inmediatamente después de su entrega, es necesario garantizar su almacenamiento seguro en un lugar protegido. El equipo no debe ser almacenado en lugares con atmósferas que contengan sustancias químicamente activas.

La temperatura de almacenamiento debe encontrarse entre -25... +55 °C.

Daños en transporte, entrega completa

El instrumento puede sufrir daños durante su transporte.

Verifique la integridad del equipo tanto por posibles deterioros durante el transporte como por su completa entrega (accesorios)!

Avise inmediatamente al servicio de entrega así como a la empresa akYtec GmbH en caso de cualquier eventualidad durante el transporte!

▶ AVISO

Contenido del paquete de entrega

10 Contenido del paquete de entrega

- TRM202 1
- Guía corta (en inglés) 1
- Juego de montaje 1
- Empaquetadura 1

Apéndice A Dimensiones

Apéndice A Dimensiones

Grosor máx. del panel 15 mm

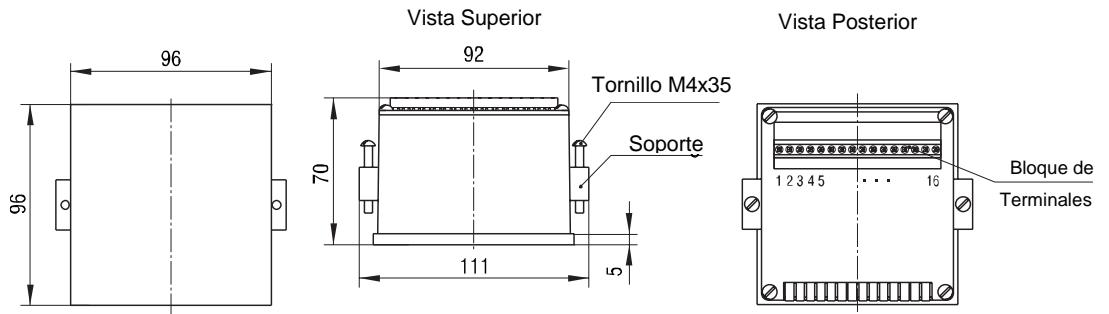


Fig. A.1 Dimensiones externas del TRM202-H1

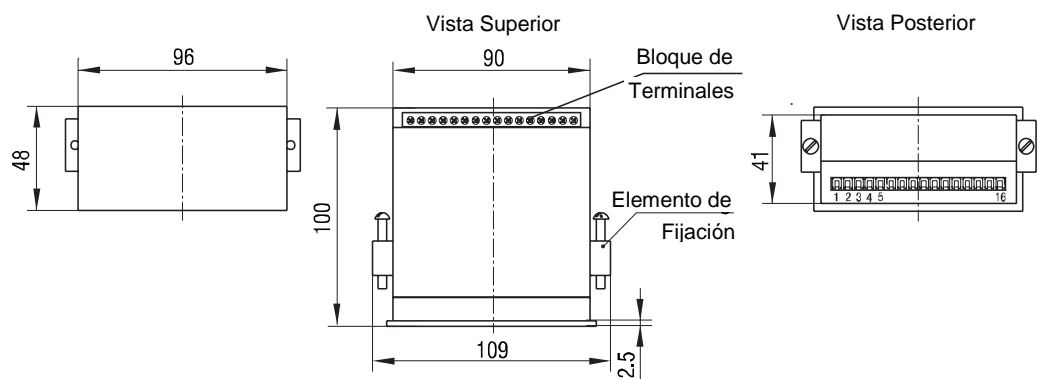


Fig. A.2 Dimensiones externas del TRM202-H2

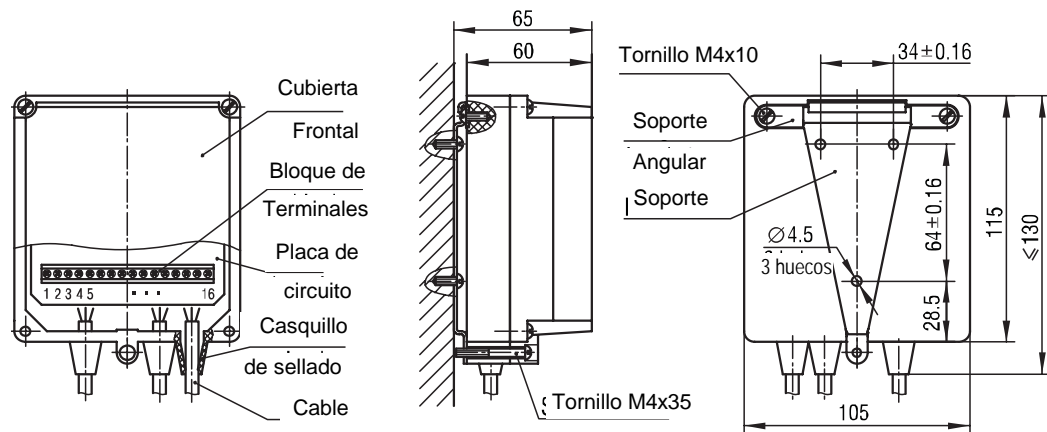


Fig. A.3 Dimensiones externas del TRM202-H3

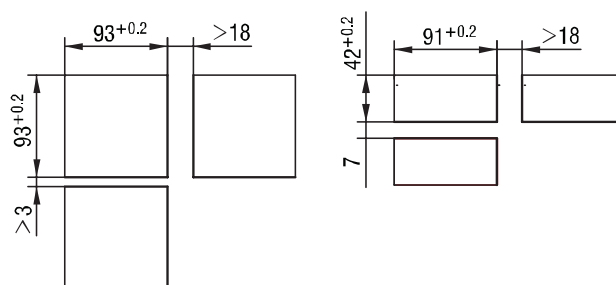


Fig. A.4 Montaje en Panel para TRM202-H1 (izquierda) y TRM202-H2 (derecha)

Apéndice B Parámetros de configuración

Apéndice B Parámetros de configuración

Tabla B.1 Parámetros de configuración

No	Nom-bre	Display	Parámetro	Valor válido	Significado	Valor de fábrica
Parámetros de operación (LvoP)						
1	SP1	<i>SP1</i>	Setpoint 1	SL.L1...SL.H1	-	30.0
2	SP2	<i>SP2</i>	Setpoint 2	SL.L2...SL.H2	-	30.0
Configuración de entrada (Lvin)						
1	in.t1	<i>in.t1</i>	CH1 Sensor	<i>r.385</i>	Pt50	Pt100
				<i>r.385</i>	Pt100	
				<i>r.391</i>	50P (GOST)	
				<i>r.391</i>	100P (GOST)	
				<i>r.-21</i>	46P (GOST)	
				<i>r.426</i>	Cu100	
				<i>r.426</i>	Cu50	
				<i>r.-23</i>	53M (GOST)	
				<i>r.428</i>	50M (GOST)	
				<i>r.428</i>	100M (GOST)	
				<i>E.A1</i>	A	
				<i>E.A2</i>	A-2 (GOST)	
				<i>E.A3</i>	A-3 (GOST)	
				<i>E..b</i>	B	
				<i>E..j</i>	J	
				<i>E..p</i>	K	
				<i>E..L</i>	L (GOST)	
				<i>E..n</i>	N	
				<i>E..r</i>	R	
				<i>E..s</i>	S	
<i>E..t</i>	T					
<i>i0.5</i>	0-5 mA					
<i>i0.20</i>	0-20 mA					
<i>i4.20</i>	4-20 mA					
<i>U-50</i>	-50...+50 mV					
<i>U0.1</i>	0-1 V					
2	dPt1	<i>dPt1</i>	Punto decimal indicado CH1 ⁽¹⁾	0	0000	1
				1	000.0	
3	dP1	<i>dP1</i>	Punto decimal CH1 ⁽²⁾	0	0000	1
				1	000.0	
				2	00.00	
				3	0.000	
4	in.L1	<i>in.L1</i>	Límite superior de la señal CH1	-1999...9999	Afectado por dP1	0.0
5	in.H1	<i>in.H1</i>	Límite inferior de la señal CH1	-1999...9999	Afectado por dP1	100.0

Apéndice B Parámetros de configuración

No	Nom-bre	Display	Parámetro	Valor válido	Significado	Valor de fábrica
6	Sqr1	5qr 1	Raíz cuadrada CH1	ON	-	OFF
				OFF		
7	SH1	SH 1	Offset CH1	-500...500	Afectado por dP1	0.0
8	KU1	KU 1	Pendiente CH1	0.5...2.0	-	1.000
9	Fb1	Fb 1	Ancho de banda del filtro CH1	0...9999	Afectado por dP1	0.0
10	inF1	inF 1	Constante de tiempo del filtro CH1	OFF	-	OFF
				1...999 s		
11	iLU1	iLU 1	Entrada LU1	Pv1	Entrada 1 (T1)	Pv1
				Pv2	Entrada 2 (T2)	
				dPv	Diferencia T1-T2	
12	in.t2	in.t2	Sensor CH2	Ver in.t1		Pt100
13	dPt2	dPt2	Punto decimal indicado CH2 ⁽¹⁾	0	0000	1
				1	000.0	
14	dP2	dP2	Punto decimal CH2 ⁽²⁾	0	0000	1
				1	000.0	
				2	00.00	
				3	0.000	
15	inL2	in.L2	Límite superior de la señal CH2	-1999...9999	Afectado por dP2	0.0
16	in.H2	in.H2	Límite inferior de la señal CH2	-1999...9999	Afectado por dP2	100.0
17	Sqr2	5qr 2	Raíz cuadrada CH2	ON	-	OFF
				OFF		
18	SH2	SH 2	Offset CH2	-500...500	Afectado por dP2	0.0
19	KU2	KU 2	Pendiente CH2	0.5...2.0	-	1.000
20	Fb2	Fb 2	Ancho de banda del filtro CH2	0...9999	Afectado por dP2	0.0
21	inF2	inF 2	Constante de tiempo del filtro CH2	OFF	-	OFF
				1...999 s		
22	iLU2	iLU 2	Entrada LU2	Pv1	Entrada 1 (T1)	Pv2
				Pv2	Entrada 2 (T2)	
				dPv	Diferencia T1-T2	
Control y retransmisión (LvoU)						
1	SL.L1	SL.L 1	Límite inferior de Setpoint LU1	-1999...9999	Afectado por dP1	-199.9
2	SL.H1	SL.H 1	Límite superior de Setpoint LU1	-1999...9999	Afectado por dP1	800
3	SL.L2	SL.L 2	Límite inferior de Setpoint LU2	-1999...9999	Afectado por dP2	-199.9
4	SL.H2	SL.H 2	Límite superior de Setpoint LU2	-1999...9999	Afectado por dP2	800
Unidad de control 1 (Salida digital)						
1	CmP1	CmP 1	Función digital LU1	0	OFF	1
				1	Calentamiento	
				2	Enfriamiento	
				3	Alarma dentro de límites	
2	HYS1	HYS 1	Histéresis LU1	4	Alarma fuera de límites	1.0
				0...9999	Afectado por dP1	

Apéndice B Parámetros de configuración

No	Nom-bre	Display	Parámetro	Valor válido	Significado	Valor de fábrica
3	don1	<i>dōn 1</i>	Retardo en encendido LU1	0...250 s		0
4	doF1	<i>dōF 1</i>	Retardo en apagado LU1	0...250 s		0
5	ton1	<i>tōn 1</i>	Duración mínima de encendido LU1	0...250 s		0
6	toF1	<i>tōF 1</i>	Duración mínima de encendido LU1	0...250 s		0
7	oEr1	<i>ōEr 1</i>	Estado salida segura LU1	oFF	OFF	OFF
				on	ON	
Unidad de control 1 (Salida analógica)						
1	dAC1	<i>dAC 1</i>	Modo analógico LU1	0	Control proporcional	Pv
				Pv	Retransmisión de señal	
2	CtL1	<i>CtL 1</i>	Función analógica LU1	HEAt	Calentamiento	HEAt
				Cool	Enfriamiento	
3	XP1	<i>XP 1</i>	Banda proporcional LU1	2...9999	Afectado por dP1	1.0
4	An.L1	<i>An.L 1</i>	Límite inferior de retransmisión LU1	-1999...9999	Afectado por dP1	-199.0
5	An.H1	<i>An.H 1</i>	Límite superior de retransmisión LU1	-1999...9999	Afectado por dP1	800.0
6	oEr1	<i>ōEr 1</i>	Salida estado seguro LU1	oFF	4 mA (0 V)	OFF
				on	20 mA (10 V)	
Unidad de control 2 (Salida digital)						
1	CmP2	<i>CmP2</i>	Función digital LU2	0	OFF	1
				1	Calentamiento	
				2	Enfriamiento	
				3	Alarma dentro de límites	
				4	Alarma fuera de límites	
2	HYS2	<i>HYS2</i>	Histéresis LU2	0...9999	Afectado por dP2	1.0
3	don2	<i>dōn2</i>	Retardo en encendido LU2	0...250 s		0
4	doF2	<i>dōF2</i>	Retardo en apagado LU2	0...250 s		0
5	ton2	<i>tōn2</i>	Duración mínima de encendido LU2	0...250 s		0
6	toF2	<i>tōF2</i>	Duración mínima de encendido LU2	0...250 s		0
7	oEr2	<i>ōEr2</i>	Estado salida segura LU2	oFF	OFF	OFF
				on	ON	
Unidad de control 2 (Salida analógica)						
1	dAC2	<i>dAC2</i>	Modo analógico LU2	o	Control proporcional	Pv
				Pv	Retransmisión de señal	
2	CtL2	<i>CtL2</i>	Función analógica LU2	HEAt	Calentamiento	HEAt
				Cool	Enfriamiento	

Apéndice B Parámetros de configuración

No	Nom-bre	Display	Parámetro	Valor válido	Significado	Valor de fábrica
3	XP2	$\overline{dP2}$	Banda proporcional LU2	2...9999	Afectado por dP2	1.0
4	An.L2	$\overline{An.L2}$	Límite inferior de retransmisión LU2	-1999...9999	Afectado por dP2	-199.0
5	An.H2	$\overline{An.H2}$	Límite superior de retransmisión LU2	-1999...9999	Afectado por dP2	800.0
6	oEr2	$\overline{oEr2}$	Salida estado seguro LU2	oFF	4 mA (0 V)	OFF
				on	20 mA (10 V)	
Configuración del indicador (Adv)						
1	diSP	\overline{diSP}	Modo de display	StAt	Modo estático	StAt
				CYCL	Modo cíclico	
				botH	Modo paralelo	
2	rEst	\overline{rEst}	Tiempo de espera	5...59 s	Salir de modo configuración al no activarse una Tecla	OFF
				OFF	función inactiva	
Red RS485 (Comm)						
1	Prot	\overline{Prot}	Protocolo	\overline{akYtec}	akYtec	\overline{akYtec}
				$\overline{ModbusRTU}$	Modbus RTU	
				$\overline{ModbusASCII}$	Modbus ASCII	
2	bPS	\overline{bPS}	Velocidad de transmisión	2.4...115.2 kbit/s		115.2
3	Addr	\overline{Addr}	Dirección ⁽³⁾			0
4	A.LEn	$\overline{A.LEn}$	Bits de dirección	8		8
				11		
5	rSdL	\overline{rSdL}	Retardo en respuesta	1...45 ms		20
Parámetros de calibración (PASS = 104)						
1	CLb1	$\overline{CLb1}$	Entrada calibración CH1	rUn	Iniciar calibración	StoP
				Erc	Factor de calibración fuera de rango	
				StoP	Calibración finalizada	
2	CLb2	$\overline{CLb2}$	Entrada calibración CH2	rUn	Iniciar calibración	StoP
				Erc	Factor de calibración fuera de rango	
				StoP	Calibración finalizada	
3	CLbS	\overline{CLbS}	Calibración sensor CJC	rUn	Iniciar calibración	StoP
				StoP	Calibración Finalizada	
4	wXC	\overline{wXC}	Compensación de union fría (CJC)	on	ON	-
				oFF	OFF	
5	i1-0	$\overline{i1-0}$	Salida de calibración de 4 mA CH1 ⁽³⁾	0...1023	Valor DAC para salida de corriente 4 mA	-

Apéndice B Parámetros de configuración

No	Nom-bre	Display	Parámetro	Valor válido	Significado	Valor de fábrica
6	i1-1	$\bar{I}-1$	Salida de calibración de 20 mA CH1 ⁽³⁾	0...1023	Valor DAC para salida de corriente 20 mA	-
7	i2-0	$\bar{I}2-0$	Salida de calibración de 4 mA CH2 ⁽³⁾	0...1023	Valor DAC para salida de corriente 4 mA	-
8	i2-1	$\bar{I}2-1$	Salida de calibración de 20 mA CH2 ⁽³⁾	0...1023	Valor DAC para salida de corriente 20 mA	-
Protección de acceso (PASS = 100)						
1	oAPt	$\bar{o}APt$	Acceso lectura ⁽⁵⁾	0	Acceso a todos los parámetros	0
				1	Acceso solo a SP1 y SP2	
				2	Sin acceso	
2	wtPt	$\bar{w}tPt$	Acceso escritura ⁽⁵⁾	0	Acceso a todos los parámetros	0
				1	Acceso solo a SP1 y SP2	
				2	Acceso solo a SP1	
				3	Sin acceso	

⁽¹⁾ Mostrado solo para sensores de temperatura

⁽²⁾ Mostrado solo para señales de voltaje y corriente

⁽²⁾ Valores válidos:

- 0...255 para **Prot** = $\bar{o}AEn$ y **A.LEn** = 8
- 0...2047 para **Prot** = $\bar{o}AEn$ y **A.LEn** = 11
- 0...247 para **Prot** = $\bar{n}.rEtU$ o $\bar{n}.RSE$

⁽⁴⁾ Valores predeterminados de calibración se muestran en el indicador inferior

⁽⁵⁾ Cada parámetro tiene un atributo de acceso. Este puede ser establecido a través de la red RS485. Cada parámetro puede ser leído y modificado a través de la red RS485 sin tomar en consideración los parámetros **oAPt** y **wtPt**.

Apéndice C Acceso Modbus

Apéndice C Acceso Modbus

Tabla C.1 Funciones Modbus soportadas

Código de función (hex)	Descripción	Nota
03 (0x03)	Leer registros (Holding)	Solicitud de grupo no habilitada
16 (0x10)	Escribir multiples registros	Solicitud de grupo no habilitada
08 (0x08)	Diagnostico serial en línea	Solo sub-función 0 soportada – Retorno de solicitud de datos

Tabla C.2 Códigos de excepción Modbus

Código	Nombre	Significado
01	ILLEGAL FUNCTION	Función no soportada
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Número de registro inválido (no utilizada)
03	ILLEGAL DATA VALUE	Datos inválidos: - Valor fuera de rango - Respuesta es mayor que el tamaño del buffer de comunicación - Número de bytes de datos no corresponde al valor declarado
04	SLAVE DEVICE FAILURE	Comando no puede ser ejecutado

Tabla C.3 Registros Modbus

Nombre del parámetro	Descripción	Dirección (hex)	Formato de datos	Cantidad de decimales
Función 0x03, solo lectura				
StAt	Estado del registro (ver Tabla C.5)	0x0000	Binario	–
Pv1	Variable del proceso CH1	0x0001	INT16	*
Pv2	Variable del proceso CH2	0x0002	INT16	**
LUPv1	Variable de entrada LU1	0x0003	INT16	*
LUPv2	Variable de entrada LU2	0x0004	INT16	**
Función 0x03/0x10, lectura/escritura				
SP1	Setpoint 1	0x0005	INT16	*
SP2	Setpoint 2	0x0006	INT16	**
r-L1	Control por red CH1	0x0007	UINT16	0
r-L2	Control por red CH2	0x0008	UINT16	0
r.oUt1	Señal de salida por red CH1	0x0009	UINT16	3
r.oUt2	Señal de salida por red CH2	0x000A	UINT16	3
Función 0x03, solo lectura				
DEv	Nombre del equipo	0x1000...0x1003	Char[8]	–
vEr	Versión del firmware	0x1004...0x1007	Char[8]	–
StAt	Estado del registro (ver Tabla C.5)	0x1008	Binario	–
Pv1	Valor de proceso CH1	0x1009...0x100A	Float32	–

Apéndice C Acceso Modbus

Pv2	Valor de proceso CH2	0x100B...0x100C	Float32	–
LUPv1	Variable de entrada LU1	0x100D...0x100E	Float32	–
LUPv2	Variable de entrada LU2	0x100F...0x1010	Float32	–
SP1	Setpoint 1	0x1011...0x1012	Float32	–
SP2	Setpoint 2	0x1013...0x1014	Float32	–
Función 0x03/0x10, lectura/escritura				
Prot	Protocolo	0x0100	UINT16	0
bPS	Velocidad de transmisión	0x0101	UINT16	0
A.LEn	Bits de dirección	0x0102	UINT16	0
Addr	Dirección	0x0103	UINT16	0
rSdL	Retardo en respuesta	0x0104	UINT16	0
LEn	Bits de datos	0x0105	UINT16	0
PrtY	Paridad	0x0106	UINT16	0
Sbit	Bits de parada	0x0107	UINT16	0
PrtL	Último código de error de red	0x0109	UINT16	–
APLY	Aplicar nuevo protocolo de red (comando)	0x010A	UINT16	–
init	Aplicar nueva configuración de red (comando)	0x010B	UINT16	–
in.t1	Sensor CH1	0x0200	UINT16	0
dPt1	Punto decimal mostrado CH1	0x0201	UINT16	0
dP1	Punto decimal CH1	0x0202	UINT16	0
in.L1	Límite inferior de la señal CH1	0x0203	INT16	*
in.H1	Límite superior de la señal CH1	0x0204	INT16	*
SH1	Offset CH1	0x0205	INT16	*
KU1	Pendiente CH1	0x0206	UINT16	3
Fb1	Ancho de banda del filtro CH1	0x0207	UINT16	*
inF1	Constante de tiempo del filtro CH1	0x0208	UINT16	0
Sqr1	Raíz cuadrada CH1	0x0209	UINT16	0
iLU1	Entrada LU1	0x020A	UINT16	0
in.t2	Sensor CH2	0x020B	UINT16	0
dPt2	Punto decimal mostrado CH2	0x020C	UINT16	0
dP2	Punto decimal CH2	0x020D	UINT16	0
in.L2	Límite inferior de la señal CH2	0x020E	INT16	**
in.H2	Límite superior de la señal CH2	0x020F	INT16	**
SH2	Offset CH2	0x0210	INT16	**
KU2	Pendiente CH2	0x0211	UINT16	3
Fb2	Ancho de banda del filtro CH2	0x0212	UINT16	**
inF2	Constante de tiempo del filtro CH2	0x0213	UINT16	0
Sqr2	Raíz cuadrada CH2	0x0214	UINT16	0
iLU2	Entrada LU2	0x0215	UINT16	0
rESt	Tiempo de espera	0x0300	UINT16	0

Apéndice C Acceso Modbus

diSP	Modo de display	0x0301	UINT16	0
SL.L1	Límite inferior del setpoint LU1	0x0400	INT16	*
SL.H1	Límite superior del setpoint LU1	0x0401	INT16	*
CmP1	Función digital LU1	0x0402	UINT16	0
HYS1	Histéresis LU1	0x0403	UINT16	*
don1	Duración mínima de encendido LU1	0x0404	UINT16	0
doF1	Duración mínima de apagado LU1	0x0405	UINT16	0
ton1	Retardo de encendido LU1	0x0406	UINT16	0
toF1	Retardo de apagado LU1	0x0407	UINT16	0
oEr1	Estado de salida segura LU1	0x0408	UINT16	0
dAC1	Modo analógico LU1	0x0409	UINT16	0
An.L1	Límite inferior de retransmisión LU1	0x040A	INT16	*
An.H1	Límite superior de retransmisión LU1	0x040B	INT16	*
CtL1	Función analógica LU1	0x040C	UINT16	0
XP1	Banda proporcional LU1	0x040D	UINT16	*
SL.L2	Límite inferior del setpoint LU2	0x040E	INT16	**
SL.H2	Límite superior del setpoint LU2	0x040F	INT16	**
CmP2	Función digital LU2	0x0410	UINT16	0
HYS2	Histéresis LU2	0x0411	UINT16	**
don2	Duración mínima de encendido LU2	0x0412	UINT16	0
doF2	Duración mínima de apagado LU2	0x0413	UINT16	0
ton2	Retardo de encendido LU2	0x0414	UINT16	0
toF2	Retardo de apagado LU2	0x0415	UINT16	0
oEr2	Estado de salida segura LU2	0x0416	UINT16	0
dAC2	Modo analógico LU2	0x0417	UINT16	0
An.L2	Límite inferior de retransmisión LU2	0x0418	INT16	**
An.H2	Límite superior de retransmisión LU2	0x0419	INT16	**
CtL2	Función analógica LU2	0x041A	UINT16	0
XP2	Banda proporcional LU2	0x041B	UINT16	**
oAPt	Acceso de lectura	0x0700	UINT16	0
wtPt	Acceso de escritura	0x0701	UINT16	0

Nota:

* – ver **dP1**

** – ver **dP2**

Apéndice C Acceso Modbus

Tabla C.4 Formato de datos

Formato de datos	Descripción
UINT16	Entero de 2-byte Cuando es transmitido el parámetro, se utiliza el formato $X \cdot 10^{-n}$, donde X – valor entero n – potencia de 10 (especificado en la columna “punto decimal” para cada parámetro)
INT16	Entero con signo de 2-byte Cuando es transmitido el parámetro, se utiliza el formato $X \cdot 10^{-n}$, Donde: X – valor entero n – potencia de 10 (especificado en la columna “punto decimal” para cada parámetro)
Float32	Valor flotante de 4-byte tipo “Big-endian”
Char[8]	Cadena de 8 símbolos de 1 byte cada uno, en orden directo
Hex word	Entero de 2-byte en formato hexadecimal
Binario	Número de 2-byte en formato binario Cuando el bit es transmitido, la numeración comienza en 0 para el bit más significativo (MSB 0)

Tabla C.5 Parámetro **StAt** – Asignación de bit

Bit No.	Asignación
0	Error en entrada CH1
1	Error en entrada CH2
2	0
3	Otro error (e.g. Er.Ad , Er.64)
4	Relé 1 encendido
5	Relé 2 encendido
6	Control por red CH1 (r-L1)
7	Control por red CH2 (r-L2)
8 - 15	0

Apéndice D Posibles causas de error y soluciones

Tabla D.1

Error	Posible causa	Solución
Err.5 Desplegada en modo de control, sensor conectado	Falla en sensor	Reemplazar el sensor
	Circuito abierto o corto circuito entre el sensor y el equipo	Reparar la causa
	Tipo de sensor incorrecto	Seleccionar el tipo correcto de sensor
	Conexión de 2-hilos incorrecta	Instalar el puente entre los terminales 9-10 para el canal 1 o en los terminales 13-14 para el canal 2
	Conexión de sensor incorrecta	Revisar el diagrama de conexión de sensores de la Fig. 5.1
Er.64	Error de memoria	Contactar al servicio técnico de akYtec GmbH
Er.Ad	Error en conversión ADC	
JJJJ Indicado en el modo de control	El valor de entrada supera 999.9 y no puede ser indicado en el display de 4 dígitos con una precisión de 0.1°C	Establecer dPt1 (dPt2) = 0
CCCC displayed in Control mode	El valor de entrada es menor a -199.9 y no puede ser indicado	Establecer dPt1 (dPt2) = 0
Temperatura indicada es diferente a la temperatura actual (Modo Control)	Tipo incorrecto de sensor	Seleccione el tipo correcto de sensor
	Configuración de Offset o pendiente incorrecta	Establezca los valores correctos en los parámetros SH1 (SH2) , KU1 (KU2) . Si no se requiere corrección, establecer SH = 0 y KU = 1 .
	Conexión de 2-hilos sin corrección	Ver 6.7 "Corrección"
	Interferencia electromagnética	Utilice solo cable apantallado para el sensor, realice el aterramiento
Ceros son indicados para el valor actual del proceso	Conexión incorrecta del sensor	Ver 5 "Cableado"
Mismo valor indicado para LU1 y LU2	Ambas unidades de control se encuentran conectadas a la misma entrada	Establezca los parámetros iLU1 y iLU2 a diferentes entradas
Relé de salida no se activa	Función de unidad de control incorrecta	Establezca las función en los parámetros CmP1 (CmP2) o CtL1 (CtL2) (ver 6.10, 6.11)
	Valor de histéresis es muy alto comparado con el valor de setpoint. La temperatura al iniciar se encuentra en el rango $T \pm \mathbf{HYS}$.	Ajustar los parámetros HYS1 (HYS2)

Apéndice D Posibles causas de error y soluciones

Error	Posible causa	Solución
	Retardo encendido > 0 o Retardo apagado > 0	Establecer don1 (don2) o doF1 (doF2) a 0
La salida no se activa cuando se alcanza el límite	Duración encendido > 0 o Duración apagado > 0	Establecer ton1 (ton2) o toF1 (toF2) a 0
	Retardo encendido > 0 o Retardo apagado > 0	Establecer don1 (don2) o doF1 (doF2) a 0
	Entrada de la unidad de control es la diferencia ΔT	Establecer iLU1 = Pu1 y iLU2 = Pu2
Setpoint no puede ser modificado	Modificación de setpoint se encuentra deshabilitada	Establecer wtPt a 0 (todos los parámetros pueden ser modificados) o a 1 (solo los setpoints puede ser modificados)
	Modificación de setpoint se encuentra limitada	Modifique los límites de Setpoint SL.L1 (SL.L2) y SL.H1 (SL.H2)
Ningún parámetro puede ser modificado	Modificación de parámetros se encuentra deshabilitada	Establecer oAPt = 0 y wtPt = 0

* Si el error o las posibles causas no se encuentran especificadas en la tabla, contactar al servicio técnico de akYtec GmbH