

Automatización de procesos
TROVIS 6400
Regulador TROVIS 6493



Instrucciones de montaje y servicio

EB 6493 ES

Versión de Firmware 4.02
Edición Abril 2012

Significado de las anotaciones en estas instrucciones de montaje y servicio

¡PELIGRO!

Aviso sobre peligros que causan heridas graves o incluso la muerte.

¡ATENCIÓN!

Aviso sobre el riesgo de daño material.

¡AVISO!

Aviso sobre peligros que pueden causar heridas graves o incluso la muerte.

Nota: *Aclaraciones, informaciones y consejos*

Índice	página
1	Instrucciones de seguridad importantes 6
2	Ejecuciones del equipo 7
2.1	Código de producto. 7
2.2	Accesorios 7
3	Montaje 8
4	Conexión eléctrica 9
5	Servicio 12
5.1	La pantalla 12
5.2	Los pulsadores 14
5.3	Nivel de operación 15
5.3.1	Ajuste del punto de consigna interno 15
5.3.2	Conmutación entre puntos de consigna 15
5.3.3	Conmutación a modo manual y ajuste de la señal de salida. 16
5.4	Nivel de configuración. 16
5.4.1	Configuración del regulador. 17
5.4.2	Contraseña 18
5.4.3	Ejemplo de configuración y parametrización 21
5.5	Resumen de operación 26
6	Funciones del regulador 32
6.1	Menú PAR: Parámetros de regulación 32
6.2	Menú IN: Entrada 34
6.2.1	-CO- IN1: Señal de entrada IN1 34
6.2.2	-CO- IN2: Señal de entrada IN2. 34
6.2.3	-CO- MEAS: Monitoreo de la señal. 35
6.2.4	-CO- MAN: Cambio a operación manual a fallo de señal . . . 36
6.2.5	-CO- CLAS: Asignación de X y WE a las entradas analógicas . 36
6.2.6	-CO- DI.FI: Filtros de X y WE 37
6.2.7	-CO- SQR: Extractor de raíz de X y WE. 37
6.2.8	-CO- FUNC: Linearización de X y WE 37
6.3	Menú SETP: Punto de consigna 39
6.3.1	-CO- SP.VA: Ajuste del punto de consigna 41
6.3.2	-CO- SP.FU: Funciones del punto de consigna 42
6.3.2.1	-CO- SP.FU/RAMP: Rampa de punto de consigna 42
6.3.2.2	-CO- SP.FU/CH.SP: Conmutación de consignas por entrada binaria BI . 45

6.4	Menú CNTR:	Regulador	47
6.4.1	-CO- C.PID:	Algoritmo de regulación	47
6.4.2	-CO- SIGN:	Inversión del error diferencial XD	50
6.4.3	-CO- D.PID:	Correspondencia componente D - señal de salida	50
6.4.4	-CO- CH.CA:	Cambio de modalidad de regulación P(D)/PI(D)	50
6.4.5	-CO- M.ADJ:	Ajuste manual del punto de trabajo para YPID	52
6.4.6	-CO- DIRE:	Sentido de actuación de la señal de salida.	52
6.4.7	-CO- F.FOR:	Señal de compensación	52
6.4.8	-CO- AC.VA:	Incremento/disminución del valor medido	54
6.5	Menú OUT:	Salida	55
6.5.1	-CO- SAFE:	Activación de valor de salida constante	55
6.5.2	-CO- MA.AU:	Cambio de operación manual/automática.	55
6.5.3	-CO- Y.LIM:	Limitación de la señal de salida YPID	57
6.5.4	-CO- RAMP:	Rampa/limitación de la velocidad de respuesta del regulador YPID	57
6.5.5	-CO- BLOC:	Bloqueo de la señal de salida YPID	59
6.5.6	-CO- FUNC:	Linearización de la señal de salida	61
6.5.7	-CO- Y.VA:	Margen de señal para la salida analógica Y.	61
6.5.8	-CO- Y.SRC:	Asignación de la salida analógica Y.	61
6.5.9	-CO- CALC:	Ajuste matemático de la señal de salida analógica Y62	
6.5.10	-CO- C.OUT:	Salida 2- o 3-puntos	62
6.5.11	-CO- B.OUT:	Salidas binarias BO1 y BO2 para aviso de estado.	73
6.6	Menú ALRM:	Relés límite	74
6.6.1	-CO- LIM1:	Relé límite L1	76
6.6.2	-CO- LIM2:	Relé límite L2	76
6.7	Menú AUX:	Funciones auxiliares	77
6.7.1	-CO- RE.CO:	Condiciones de reinicio por fallo de alimentación	77
6.7.2	-CO- ST.IN:	Restablecimiento a los valores de fábrica	78
6.7.3	-CO- KEYL:	Bloqueo de los pulsadores	78
6.7.4	-CO- VIEW:	Ajuste del contraste de la pantalla.	78
6.7.5	-CO- FREQ:	Frecuencia energía auxiliar (filtro ripple).	79
6.7.6	-CO- DP:	Ajuste del número de decimales.	79
6.8	-CO- TUNE:	Adaptación de la puesta en marcha.	80
6.9	Menú I-O:	Indicación de los datos de proceso	82
6.9.1	-CO- CIN:	Versión del Firmware	82
6.9.2	-CO- S-No:	Número de serie	82
6.9.3	-CO- ANA:	Indicación de entradas y salidas analógicas	83
6.9.4	-CO- BIN:	Indicación de entrada y salidas binarias.	83
6.9.5	-CO- ADJ:	Ajuste de las entradas y salida analógicas.	83

7	Ejemplos de aplicación	86
7.1	Regulación de la temperatura	86
7.2	Regulación de la presión.	91
8	Puesta en marcha	95
8.1	Optimización por el método de Ziegler y Nichols	96
9	Avisos de anomalía	100
10	Interfaz de infrarrojos	101
11	Anexo	103
11.1	Datos técnicos	103
11.1	Lista de configuración.	106
11.2	Protocolo de configuración	124
11.3	Valores de resistencia	129
11.4	Abreviaciones importantes	130
	Índice de términos	131

Cambios en el Firmware del regulador respecto a la versión anterior	
4.01 (versión anterior)	4.02 (versión nueva)
	modificaciones internas

1 Instrucciones de seguridad importantes

Por su seguridad tenga en cuenta las siguientes instrucciones para el montaje, puesta en marcha y servicio del regulador:

- ▶ Este aparato debe ser montado y puesto en servicio únicamente por personal especializado que esté familiarizado con el montaje, puesta en marcha y funcionamiento de este producto.
En estas instrucciones de montaje y servicio se considera personal especializado a aquellas personas que debido a su formación técnica y experiencia, así como al conocimiento de las normas vigentes, pueden calificar los trabajos encomendados y reconocer los posibles peligros.
- ▶ Este regulador está diseñado para ser usado únicamente en instalaciones de baja tensión.
Para su conexión y mantenimiento se deberán observar las instrucciones de seguridad relevantes.

Para evitar daños materiales, además se debe observar lo siguiente:

- ▶ Se presupone un transporte y almacenajes correctos.

2 Ejecuciones del equipo

2.1 Código de producto

Regulador TROVIS 6493-032	x
Tensión de alimentación	
90 a 250 V AC	4
24 V AC/DC	5

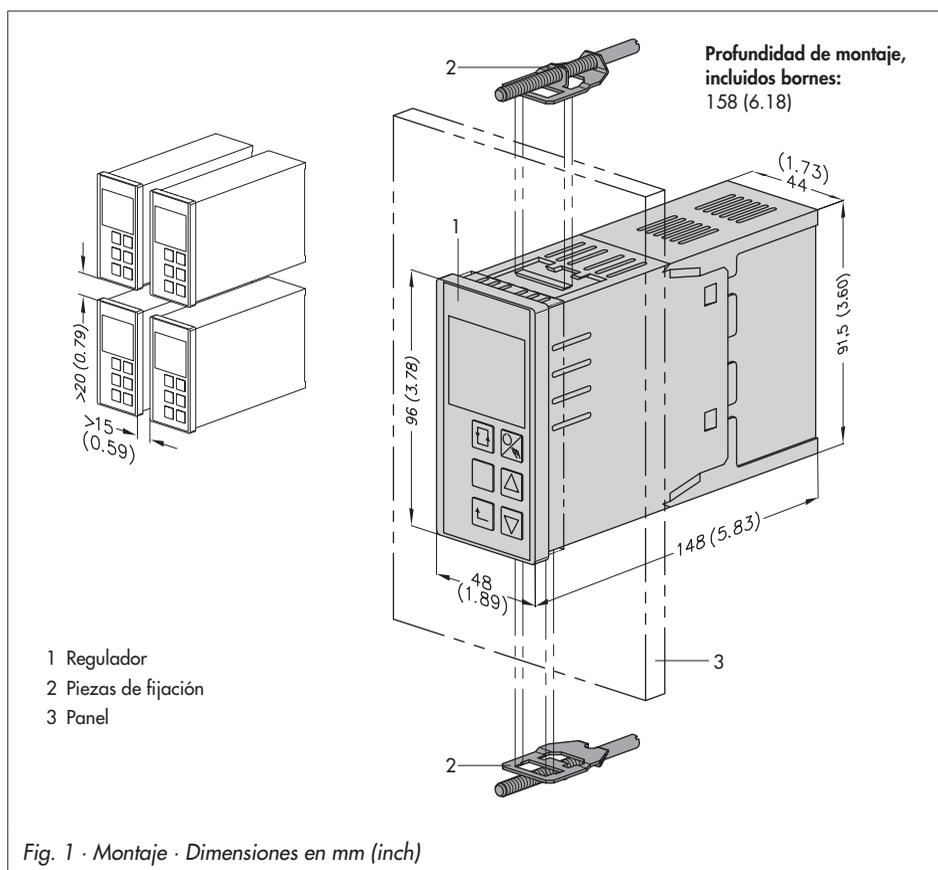
2.2 Accesorios

Accesorio	Referencia
Software de configuración y servicio TROVIS-VIEW.....	6661
Adaptador infrarrojos (RS-232).....	8864-0900
Soporte para adaptador infrarrojos.....	1400-9769
Adaptador USB-RS232.....	8812-2001

3 Montaje

El regulador TROVIS 6493 es un equipo para montar en panel con medidas frontales 48 x 96 mm.

1. Realizar un agujero en el panel de medidas: $45^{+0,6} \times 92^{+0,8}$ mm.
2. Introducir el regulador frontalmente en el agujero.
3. Introducir las piezas de fijación (2) en las ranuras sobrantes encima y debajo del regulador (fig. 1).
4. Atornillar los espárragos de forma que el regulador quede fijado en el panel.



4 Conexión eléctrica

⚠ ¡Peligro de descarga eléctrica!

Las instalaciones eléctricas se deberán realizar según las normas de instalación de equipos eléctricos de cada país. En Alemania son las normas VDE y las normas de prevención de accidentes.

Notas para la conexión

- ▶ Los cables de alimentación y señal se deben instalar separadamente. No conectarlos paralelamente. Para aumentar la inmunidad frente las perturbaciones, se deberá respetar la distancia mínima de 10 cm entre los cables de alimentación y los de entrada de medición!
- ▶ Las señales analógicas y binarias se deberán conducir por cables apantallados para evitar errores de medición u otras anomalías. Conectar la pantalla a tierra, ya sea en la entrada o en la salida del armario de conexiones, realizar el contacto con una gran superficie. El punto de tierra central se debe conectar a través de un cable $\geq 10 \text{ mm}^2$ por el camino más corto con el conector de protección PE !
- ▶ Prever circuitos antiparasitarios para inductancias presentes en el armario de control (por ejemplo bobinas de protección)
- ▶ Apantallar mediante láminas metálicas con una buena conexión a masa los elementos presentes en el armario con campos magnéticos como por ejemplo aquellos provistos de transformador o rectificador de frecuencia.

El regulador dispone de bornes roscados para cables de $1,5 \text{ mm}^2$ (sección cable $0,5$ a $1,5 \text{ mm}^2$).

Las conexiones eléctricas se realizan en la regleta de bornes 1 y 2 según el esquema de conexiones adjunto (fig. 2).

Alimentación del transmisor

El regulador dispone de una salida para alimentar un máximo de dos transmisores técnica 2-hilos (20 V DC, 45 mA) y la entrada binaria.

Termorresistencia

Las entradas analógicas IN1 y IN2 están diseñadas para la conexión de termorresistencias Pt 100 y Pt 1000 en un circuito a 3-hilos. La resistencia para cada conexión debería ser igual y no superar los 15Ω . No es necesario calibrar los cables.

Las termorresistencias también se pueden conectar en un circuito a 2-hilos. Para ello es necesario realizar un puente en los bornes del regulador. Tener en cuenta que la resistencia del cable puede ser de varios ohmios para grandes distancias lo que puede causar un error con-

siderable en el valor de medición. Este valor se puede compensar mediante un valor de corrección, ver el capítulo 6.4.7 "-CO- F.FOR Señal de compensación", pág. 52.

Potenciómetro

Las entradas analógicas IN1 y IN2 están diseñadas para la conexión de potenciómetros con conexión técnica 2-hilos y 3-hilos.

Un potenciómetro se utiliza por ejemplo, para la transmisión de la posición de un accionamiento eléctrico o para la entrada de un punto de consigna externo.

En general se recomienda realizar un ajuste del cero y del span de los potenciómetros, ver capítulo 6.9.5 "-CO- ADJ Ajuste de las entradas y salida analógicas", página 83.

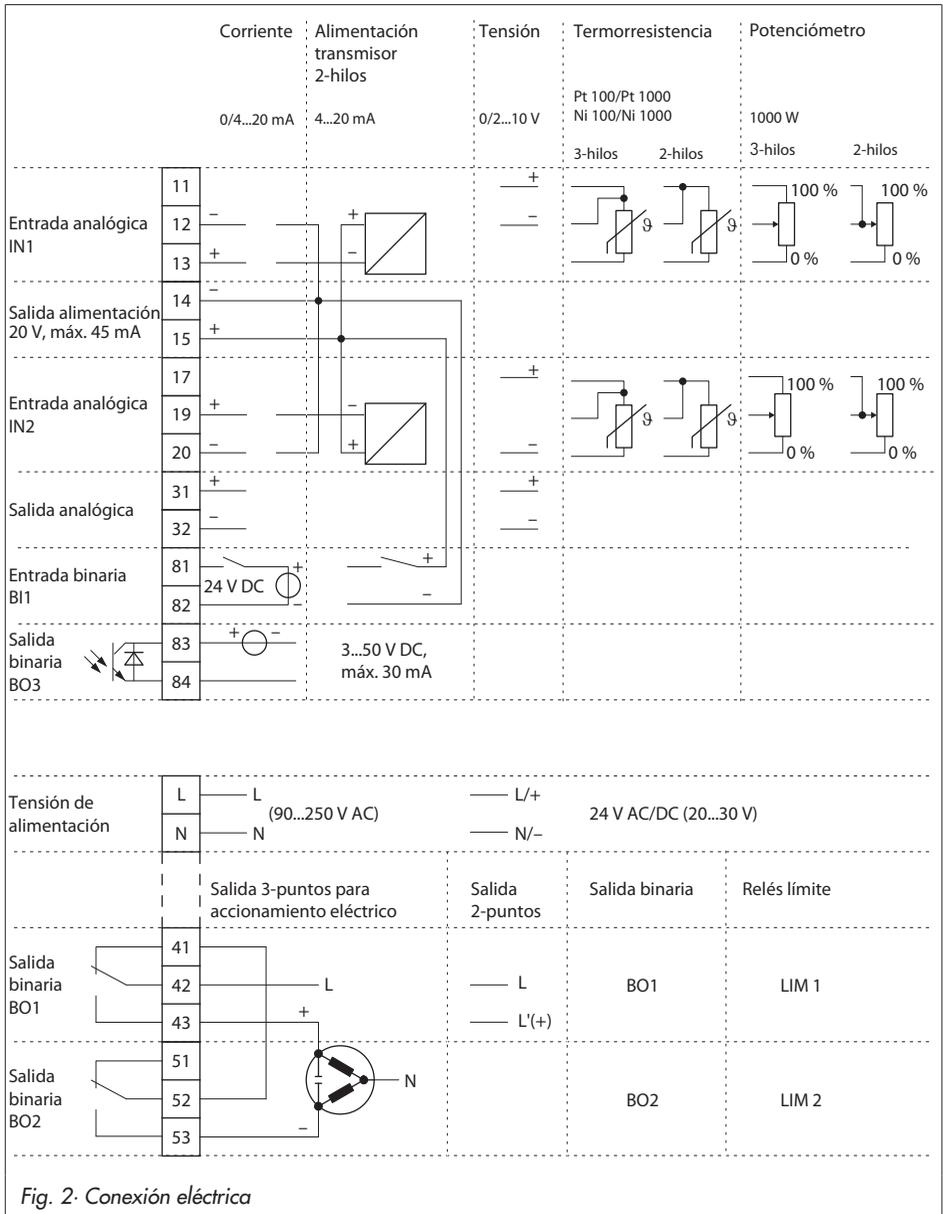


Fig. 2. Conexión eléctrica

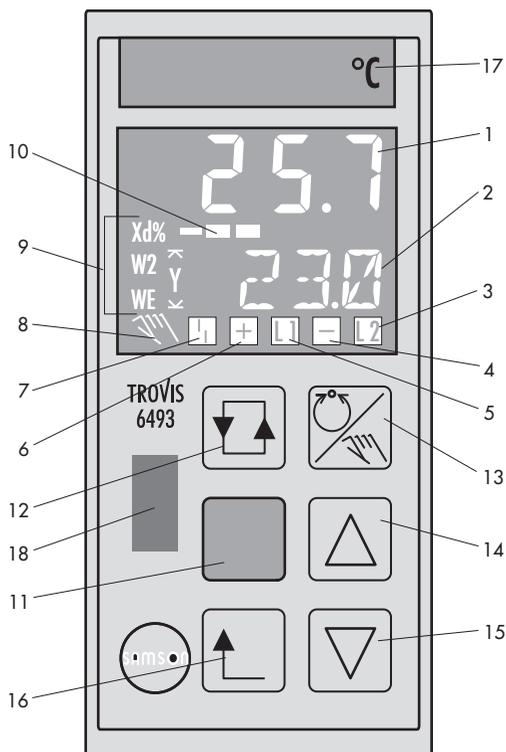
5 Servicio

El regulador compacto TROVIS 6493 es un regulador digital con software flexible para la automatización de instalaciones industriales y procesos. Es adecuado tanto para lazos de control sencillos, como también para solucionar problemas de regulación más complejos. La concepción flexible del software permite al usuario configurar lazos de regulación sin modificar el hardware. Esto se debe a que los bloques de configuración están almacenados en memoria y pueden adaptarse a cada instalación. El regulador se puede configurar, parametrizar y poner en servicio directamente por los pulsadores frontales del regulador (ver capítulo 5.2) o bien a través del programa de configuración y servicio TROVIS-VIEW (ver capítulo 10).

En el regulador básicamente se diferencian dos niveles: el nivel de operación y el nivel de configuración. Las indicaciones en la pantalla (ver capítulo 5.1) y las funciones de los pulsadores (ver capítulo 5.2) son diferentes en cada nivel.

5.1 La pantalla

Num.	Nivel de operación	Nivel de configuración
	En función del nivel, en la pantalla se indicarán las siguientes variables y estados de operación	
1	Valor de X	Nomenclatura, ajuste y valor de las funciones y parámetros (→ capítulo 11.1)
2	Valor de W, W2, WE, Y o Xd	
3	Valor límite del relé L2 activo	
4	Salida 3-puntos –	
5	Valor límite del relé L1 activo	sin indicación
6	Salida 3 puntos + o salida 2 puntos	sin indicación
7	Aviso de anomalía ver capítulo 6.2.3	sin indicación
8	Símbolo de mano: operación manual, modo automático, sin símbolo	sin indicación
9	Al pulsar  se muestran consecutivamente W, W2, WE, Y o Xd%. Sus valores correspondientes aparecen en (2). W2 y WE sólo cuando se activan, ver capítulo 6.3.1	Acceso rápido a los parámetros: Cada vez que se pulsa  la coma decimal del parámetro se desplaza un lugar a la derecha.
10	Gráfico de barras Xd en %	sin indicación



- | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| 1 Magnitud regulada X | 7 Aviso de anomalía | 12 Pulsador de selección |
| 2 Valor de W, W2, WE, Y o XD | 8 Símbolo de mano | 13 Pulsador manual /auto |
| 3 Valor límite relé L2 activo | 9 Al pulsar  aparece W, W2, Y o XD con el valor en 2 | 14 Cursor (aumenta, adelante) |
| 4 Salida 3 puntos - | 10 Gráfico de barras XD en % | 15 (disminuye, atrás) |
| 5 Valor límite relé L1 activo | 11 Pulsador de programación | 16 Pulsador de retroceso |
| 6 Salida 3 puntos + | | 17 Etiqueta (intercambiable) |
| | | 18 Interfaz infrarrojos |

5.2 Los pulsadores

La función de los pulsadores cambia según el nivel en el que se encuentra el regulador.

Pulsador	Nivel de operación	Nivel de configuración
 Pulsador de programación (amarillo)	<ul style="list-style-type: none"> – Conduce al nivel de configuración. – Activa un punto de consigna nuevo.* <p>* Sólo cuando su símbolo W, W2 o WE se muestra intermitente en la pantalla.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Abre menús, funciones y parámetros. – Confirma ajustes.
 Pulsador de selección	<ul style="list-style-type: none"> – Cambia la indicación entre: W punto de consigna interno 1, W2* punto de consigna interno 2, WE* punto de consigna externo, Y valor señal de salida, Xd% error diferencial <p>* Sólo si está configurado, ver capítulo 6.3.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Conduce al nivel de parámetros. – Cambia al margen de los valores del parámetro abierto. – Desplaza la coma decimal hacia la derecha.
 Pulsador manual/auto	<ul style="list-style-type: none"> – Cambio entre modo de operación manual y automático.* <p>* En modo manual se indica el símbolo de mano .</p>	Sin función
  Pulsadores cursor	<ul style="list-style-type: none"> – Cambia el valor del punto de consigna interno.* – Cambia el valor de la señal de salida.** <p>* Sólo si elige con el pulsador de selección. ** Sólo cuando se elige Y con el pulsador de selección o en operación manual (.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Selección de menús, funciones y parámetros. – Ajuste de funciones y parámetros.
 Pulsador de retroceso	<ul style="list-style-type: none"> – Muestra punto de consigna actual. 	<ul style="list-style-type: none"> – Retorna al nivel anterior hasta el nivel de operación.
sin pulsar	<p>Después de aprox. 5 minutos se mostrará el punto de consigna actual. Excepción: en modo de operación manual e indicación de la señal de salida</p>	<p>Después de aprox. 5 minutos, retorna al nivel de operación.</p>

5.3 Nivel de operación

El regulador se encuentra en este nivel mientras está regulando. En él se muestran informaciones importantes del proceso de regulación. La indicación estándar incluye la magnitud regulada X , el error diferencial X_d , el punto de consigna actual W , $W2$ o WE además del valor límite de los relés activos e información de la salida de 3 puntos.

Nota: En lugar del punto de consigna actual también se pueden mostrar otras variables, como el error diferencial X_d en $\%$. Para ello presionar el pulsador de selección  hasta que aparezca la variable deseada. Además del punto de consigna interno W , se puede seleccionar la señal de salida Y , el error diferencial $X_d\%$ y según cual sea la configuración en el menú SETP el punto de consigna interno W , $W2$ y el punto de consigna externo WE .

En el nivel de operación se pueden realizar las siguientes acciones:

- Ajuste del punto de consigna interno (→ capítulo 5.3.1).
- Conmutación entre puntos de consigna (→ capítulo 5.3.2).
- Conmutación a modo de operación manual y ajuste de la señal de salida (→ capítulo 5.3.3).

5.3.1 Ajuste del punto de consigna interno

-  Seleccionar punto de consigna interno W o $W2$.
-  Aumentar punto de consigna.
-  Disminuir punto de consigna.

5.3.2 Conmutación entre puntos de consigna

-  Seleccionar punto de consigna W , $W2$ o WE .
Si el punto de consigna no está activo, su sigla (W , $W2$ o WE) se muestra intermitente.
-  Activar el punto de consigna.
La sigla (W , $W2$, WE) deja de mostrarse intermitente.
Se desactiva el punto de consigna anteriormente activo.

5.3.3 Conmutación a modo manual y ajuste de la señal de salida

-  Cambiar a modo de operación manual.
Se indica el símbolo de mano  y la señal de salida Y.
-  Aumenta la señal de salida.
-  Disminuye la señal de salida.

Retorno al modo de operación automático

-  Cambiar a modo de operación automático.
El símbolo de mano desaparece y se indica el punto de consigna actual.

Nota: Si es necesario, se puede mostrar la señal de salida Y presionando el pulsador de selección .

5.4 Nivel de configuración

En este nivel el regulador se adapta a sus tareas de regulación con ayuda de funciones y parámetros. El nivel de configuración está formado por nueve menús, en los cuales se encuentran las funciones y sus correspondientes parámetros. Cada menú incluye funciones de un determinado tema:

- PAR: Parámetros de regulación
- IN: Entrada
- SETP: Punto de consigna
- CNTR: Regulador
- OUT: Salida
- ALRM: Relés límite
- AUX: Funciones auxiliares
- TUNE: Adaptación de la puesta en marcha
- I-O: Indicación de los datos de proceso

En el capítulo 11.1. se resumen todos los menús, funciones y parámetros

5.4.1 Configuración del regulador

Para ajustar una función/un parámetro, es necesario conocer el código abreviado que define la función/el parámetro y el menú en donde se encuentra. Consultar el resumen de códigos del capítulo 11.1. En el capítulo 5.4.3 se describe un ejemplo de configuración.

Procedimiento:

El regulador se encuentra en el nivel de operación.

- Acceder al nivel de configuración.
 Pantalla: PAR (menú parámetros de regulación)
 Si la función que se desea configurar está en otro menú:
 -  Seleccionar el menú deseado IN, SETP, CNTR, OUT, ALRM, AUX, TUNE o I-O .
- Abrir el menú.
 Pantalla: -CO- y código abreviado de la primera función del menú actual
 Si se desea ajustar otra función:
 -  Seleccionar la función deseada.
- Abrir la función.
 Pantalla: ajuste actual de la función
- Activar el modo de edición de la función.
 El ajuste actual de la función parpadea.

Nota: después de abrir el nivel de configuración y para acceder a la primera función el regulador pide introducir la contraseña. (Pantalla: - - - - y KEY). **Sólo es necesario introducir la contraseña si previamente se ha asignado una contraseña al regulador (→ capítulo 5.4.2), en caso contrario se puede saltar este paso presionando el pulsador de programación (■) .**

-   Seleccionar el ajuste deseado.
- Confirmar el ajuste.
-  Ir al nivel de parámetros.
 Pantalla: -PA-
- Abrir el nivel de parámetros.
 Pantalla: código del primer parámetro

Si se desea ajustar otro parámetro:

-  Seleccionar el parámetro.
-  Activar el modo de edición del parámetro.
El código del parámetro parpadea.
- 
 Ajustar el parámetro.
-  Confirmar el ajuste.

Cuando se ha completado el ajuste de todos los parámetros:

-  Pulsar hasta que el regulador se encuentra otra vez en el nivel de operación.

Nota: cinco minutos después del último pulsado el regulador retorna automáticamente al nivel de operación.

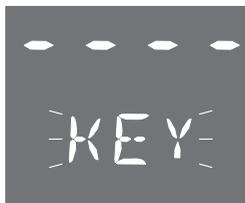
5.4.2 Contraseña

El regulador puede trabajar con o sin contraseña. De fábrica el regulador está configurado para trabajar sin contraseña. Sólo cuando se habrá configurado una contraseña de usuario propia, será necesario introducirla para activar la operación. La activación se realiza con ayuda de la contraseña de servicio.

Nota: Al final de la copia impresa de estas instrucciones de montaje y servicio se indica la contraseña de servicio, que permite ajustes la configuración y parametrización del regulador independientemente de la contraseña ajustada por el usuario.
Se recomienda arrancar la página con la contraseña de servicio de este manual y guardarla en un lugar seguro para evitar malos usos.

Solicitud de contraseña

Cada vez que se accede a la primera función o parámetro después de abrir el nivel de configuración, se solicita la contraseña:



KEY en intermitente.

Nota: En esta pantalla se puede cambiar la contraseña según las instrucciones del párrafo "Activar/desactivar operación con contraseña".

Operación sin contraseña

- Salir de la solicitud de contraseña.

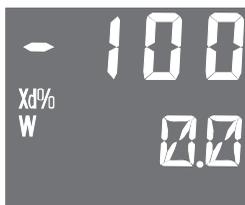
Operación con contraseña

- Introducir la contraseña válida (en el ejemplo 12).
- Salir de la introducción de contraseña.



Nota: Si se ha introducido una contraseña incorrecta, vuelve a solicitarse la contraseña, ahora con un 1 en lugar de la indicación ----.

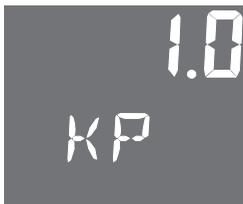
Activar/desactivar operación con contraseñas



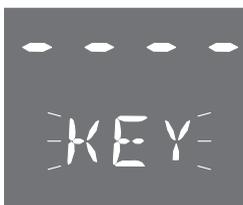
El regulador se encuentra en el nivel de operación.
En la pantalla se muestra algo parecido a la pantalla de al lado.



- Abrir nivel de configuración.



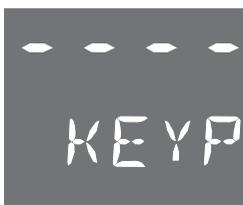
- Abrir nivel de parámetros.



- Activar solicitud de contraseña.
KEY en intermitente.



- ▲
▼ Ajustar la contraseña de servicio.



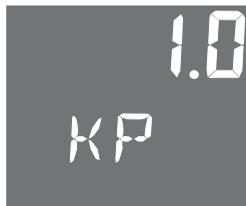
- Confirmar la contraseña de servicio.
Se indica: - - - - y KEYP

Nota: Si en lugar de la indicación - - - - se muestra un número, significa que ya se activó una contraseña. El número mostrado es la contraseña del usuario válida.

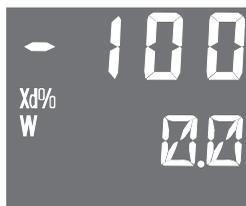


-   Ajustar la contraseña del usuario(en el ejemplo 12).

Nota: Para desactivar la operación con contraseña, se seleccionará la indicación - - - - .



-  Salir de la solicitud de contraseña.
El regulador vuelve al nivel de configuración.



-  Mantener pulsado hasta que el regulador se encuentre otra vez en el nivel de operación.

5.4.3 Ejemplo de configuración y parametrización

El regulador debe funcionar con un comportamiento PID. El factor proporcional correspondiente se debe ajustar a 1,5. Del resumen en el capítulo 11.1 averiguamos que la respuesta en función del tiempo viene determinada por la función C.PID del menú CNTR.

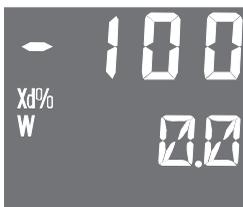
Menú	Función -CO-	Posibles ajustes*	Descripción de la función	Parámetro -PA-
Estructura y funciones de regulación				
CNTR	C.PID Algoritmo de regulación	P CP.YP	comportamiento P	C.PID/CP.YP
		PI CP.YP	comportamiento PI	C.PID/CP.YP
		Pd CP.YP	comportamiento PD	C.PID/CP.YP
		PId CP.YP	comportamiento PID	C.PID/CP.YP
		PPI CP.YP	comportamiento P ²	C.PID/CP.YP

* En **negrita** se indica el ajuste de fábrica.

El factor proporcional se ajusta con el parámetro KP.

↓ o → ↓ y , seguido de ↓

Selección parámetro	Descripción parámetro	Margen de valores *	ver capítulo
KP	factor proporcional	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]	6.4.1
TN	tiempo de integración	[1 ... 120 ... 9999 s]	
TV	tiempo de anticipación	[1 ... 10 ... 9999 s]	
TVK1	amplificación del tiempo de anticipación	[0,10 ... 1,00 ... 10,00]	
Y.PRE	punto de trabajo	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0]	
DZXD	zona muerta error diferencial XD	[0,0 ... 110,0 %]	
∇ DZXD	error diferencial XD mínimo efectivo	[-110,0 % ... ∇ : DZXD]	
∧ DZXD	error diferencial XD máximo efectivo	[∇ : DZXD ... 110,0 %]	



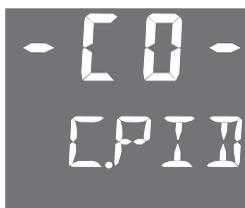
El regulador se encuentra en el nivel de operación.
En la pantalla se muestra algo parecido a la pantalla de al lado.



Abrir el nivel de configuración.
Se indica: PAR (menú parámetros de regulación)



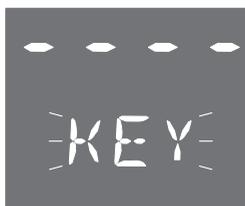
3x Seleccionar el menú CNTR (regulador).



- Abrir el menú.
Se indica: -CO- y C.PID (primera función del menú CNTR)



- Abrir la función.
Se indica: PI (ajuste actual de la función C.PID)



- Acceder al modo de edición.
Se indica: solicitud de contraseña



- ▲ ▼**Sólo si está activada la operación con contraseña:**
 Ajustar la contraseña válida (en este caso 27).



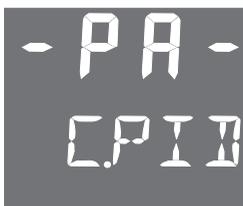
- Salir de la solicitud de contraseña.
La función CP.YP se encuentra en el modo de edición. PI en intermitente.



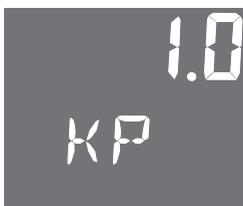
2x  Cambiar de algoritmo de regulación PI a PID.



 Confirmar el ajuste.
Salir del modo de edición.



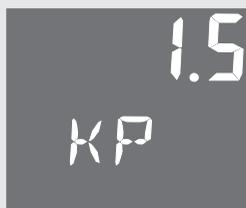
 Acceder al nivel de parámetros.
Se indica: -PA- y alternadamente en intermitente
C.PID/CP.YP



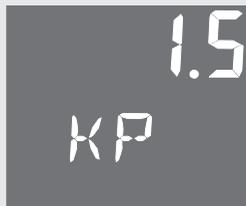
 Abrir el nivel de parámetros.
Se indica: KP (primer parámetro de la función C.PID)



 Acceder al modo de edición del parámetro.
KP en intermitente.



  Ajustar el factor proporcional a 1,5.



 Confirmar el ajuste.
Se sale del modo de edición.



Nota: Si se deben ajustar otros parámetros de las funciones de ajuste, seleccionar  el parámetro y repetir los pasos con fondo gris.



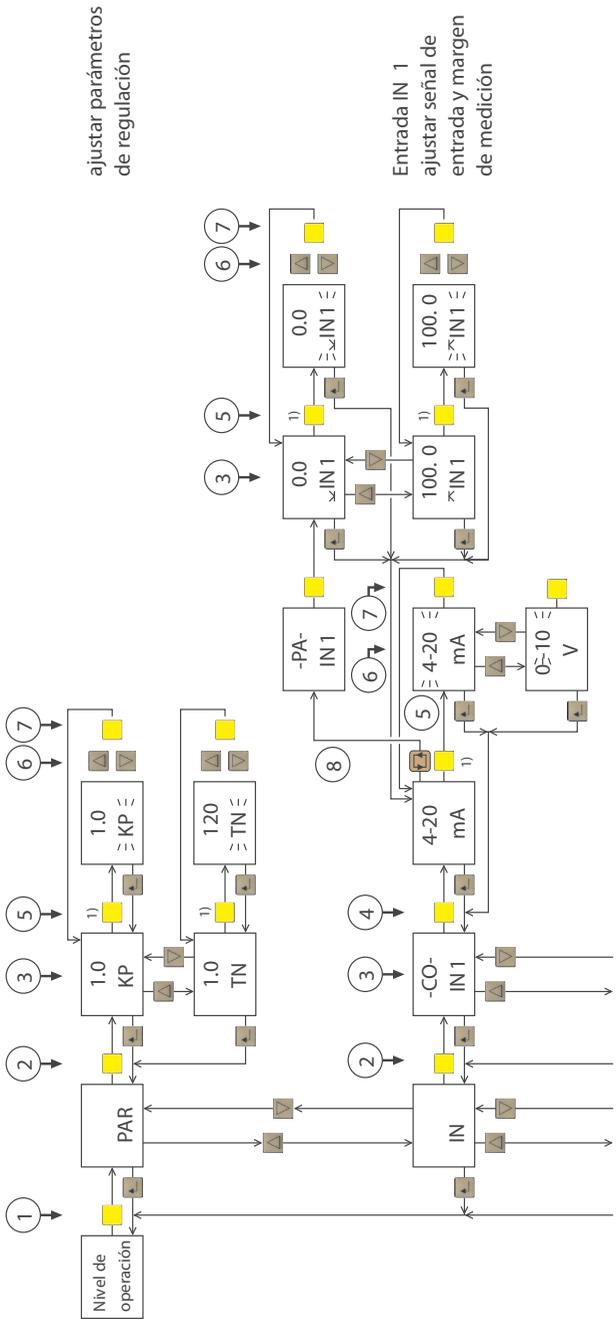
4x  Volver al nivel de operación.

5.5 Resumen de operación

A continuación se representa de forma esquemática la operación regulador:

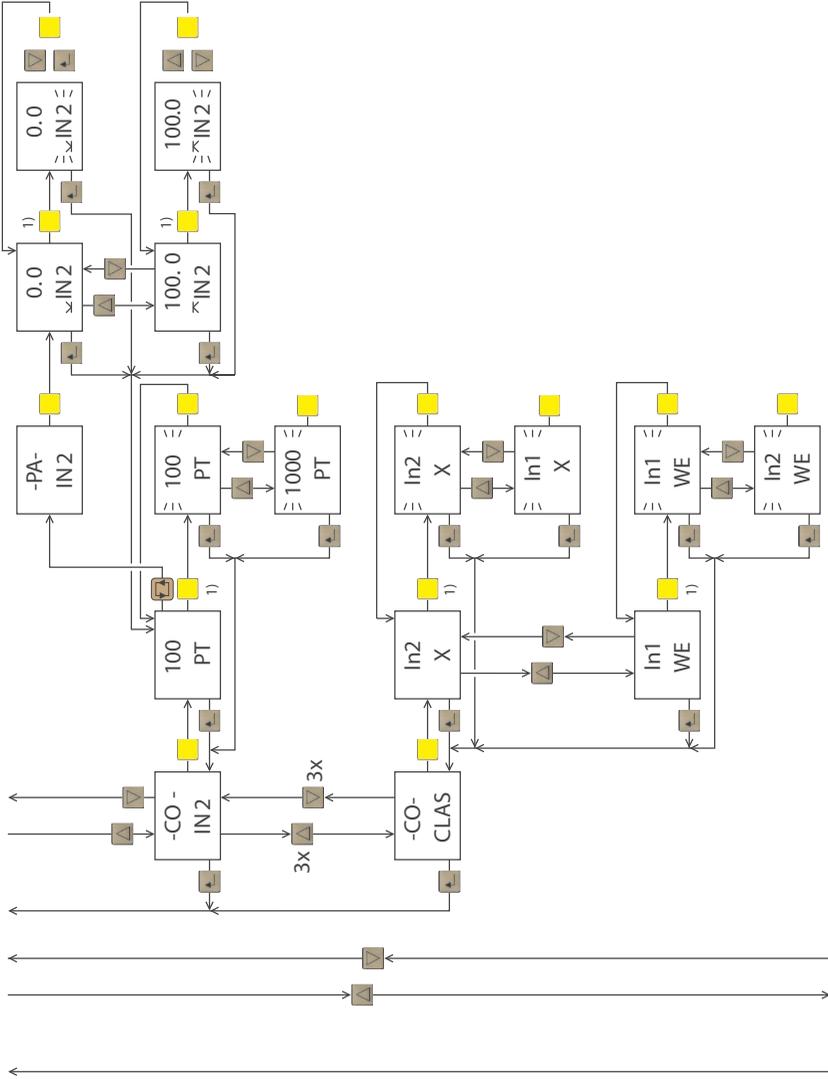
- ① Abrir nivel de configuración
- ② Abrir menú
- ③ Seleccionar función/parámetro
- ④ Indicación ajuste
- ⑤ Acceder al modo de edición del ajuste/valor
- ⑥ Modificar ajuste/valor
- ⑦ Confirmar ajuste/valor
- ⑧ Abrir nivel de parámetros

- 1) Después de abrir el nivel de configuración antes de acceder por primera vez al modo de edición aparece la solicitud de contraseña. Si se desea trabajar sin contraseña se puede acceder directamente al modo de edición presionando una vez más el pulsador de programación. El desbloqueo para modificación es válido hasta que se sale del nivel de configuración.

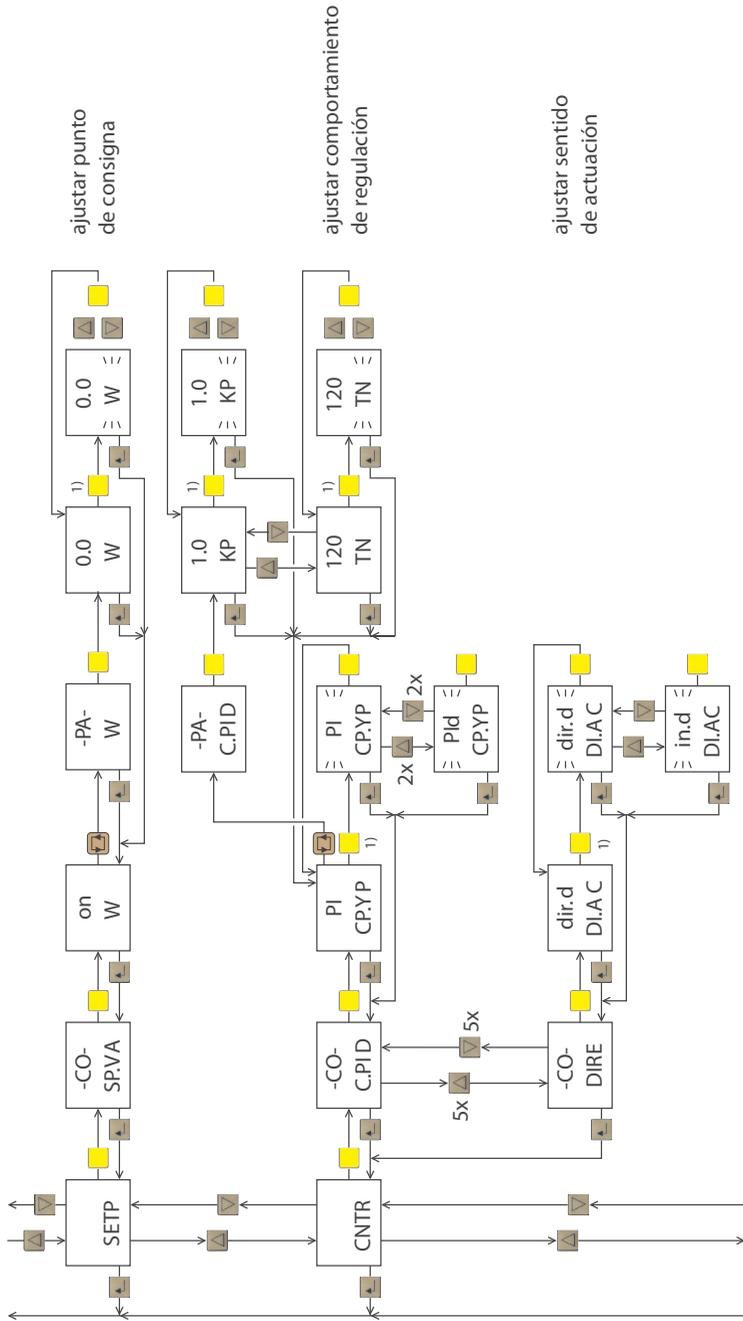


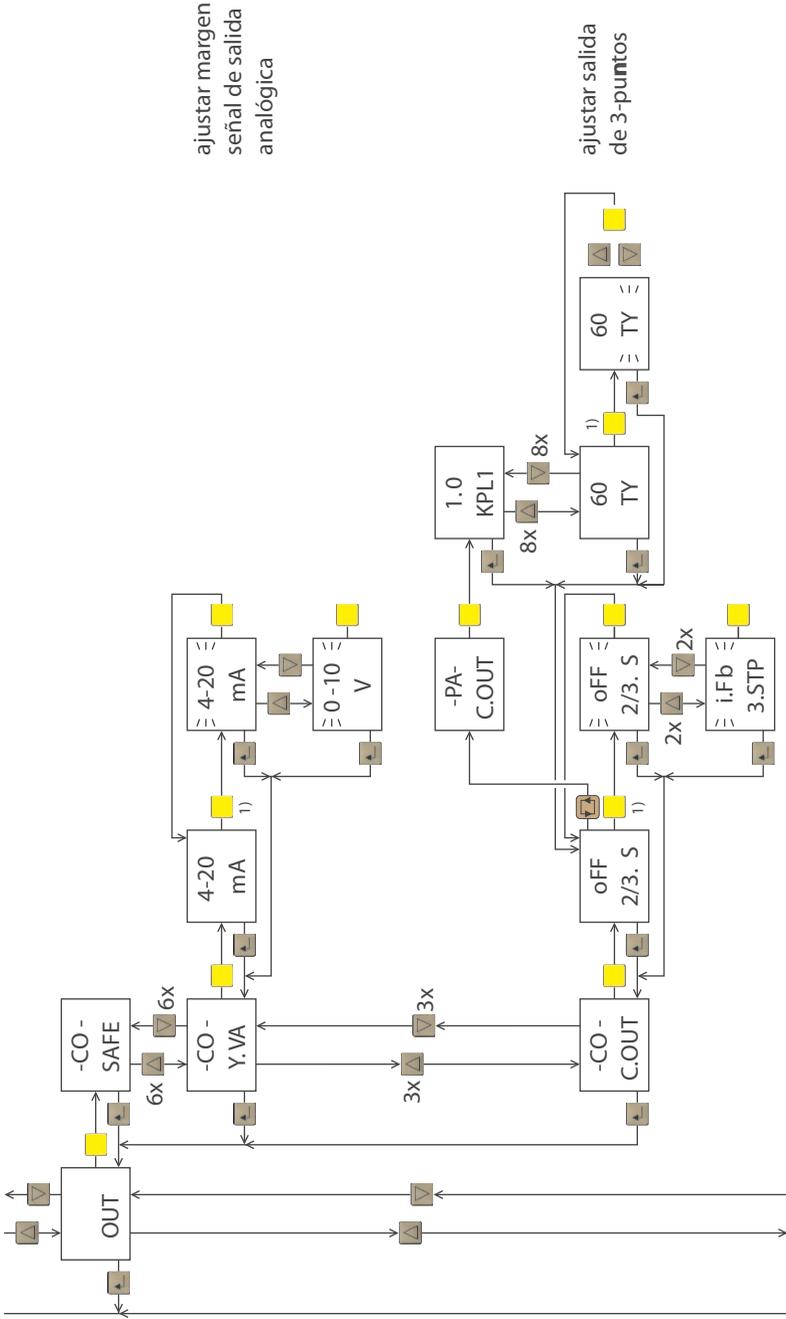
ajustar parámetros de regulación

Entrada IN 1
ajustar señal de entrada y margen de medición



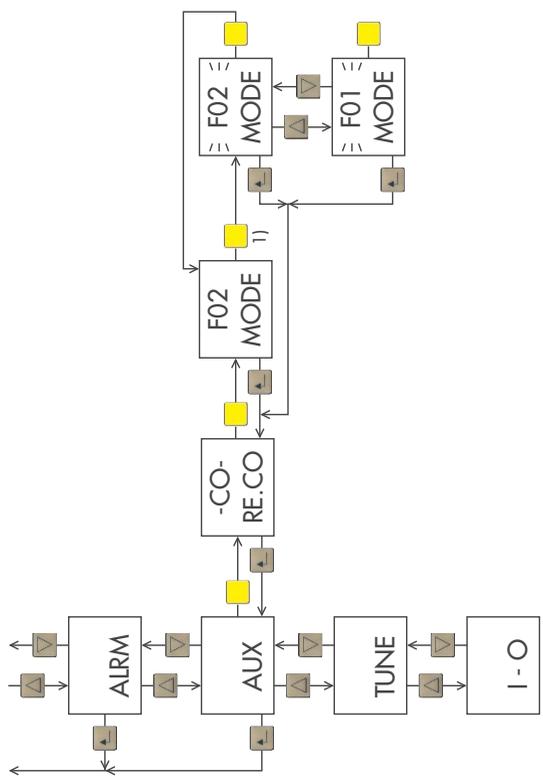
asignar magnitud de entrada





ajustar margen
señal de salida
analógica

ajustar salida
de 3-puntos



ajustar
condiciones
de reinicio

6 Funciones del regulador

En este capítulo se describen todas las funciones del nivel de configuración. El nivel de configuración incluye nueve menús, en los cuales encontramos las funciones y parámetros correspondientes. Cada uno de los nueve menús incluye las funciones de un determinado tema:

- PAR: Parámetros de regulación
- IN: Entrada
- SETP: Punto de consigna
- CNTR: Regulador
- OUT: Salida
- ALRM: Relés límite
- AUX: Funciones auxiliares
- TUNE: Adaptación de la puesta en marcha
- I-O: Indicación de los datos de proceso

En el capítulo 11.1 se resumen todos los menús, funciones y parámetros.

En la pantalla las funciones se identifican por -CO-, y el nivel de parámetros por -PA-.

Funciones de la entrada binaria BI1

- | | | |
|-------------|------------------|---|
| - Menú SETP | -CO- SP.FU/RAMP | iniciar rampa punto de consigna (→ cap. 6.3.2) |
| - Menú SETP | -CO- SP.FU/CH.SP | conmutación consigna (→ capítulo 6.3.2) |
| - Menú CNTR | -CO- AC.VA | incremento/disminución valor actual (→ cap.6.4.8) |
| - Menú OUT | -CO- SAFE | activación valor de salida constante (→ cap. 6.5.1) |
| - Menú OUT | -CO- MA.AU | cambio operación manual/auto (→ cap. 6.5.2) |
| - Menú OUT | -CO- RAMP | iniciar rampa salida (→ capítulo 6.5.4) |
| - Menú OUT | -CO- BLOC | bloqueo de la señal de salida (→ capítulo 6.5.5) |
| - Menú OUT | -CO- B.OUT | activación salidas binarias (→ capítulo 6.5.11) |

6.1 Menú PAR: Parámetros de regulación

Este menú no incluye ninguna función. Cuando entramos en este menú accedemos directamente al nivel de parámetros -PA-. De esta forma se pueden realizar ajustes en los parámetros de un modo más rápido.

Nota: Los parámetros de regulación también se pueden ajustar en la función C.PID del menú CNTR, ver capítulo 6.4.1.

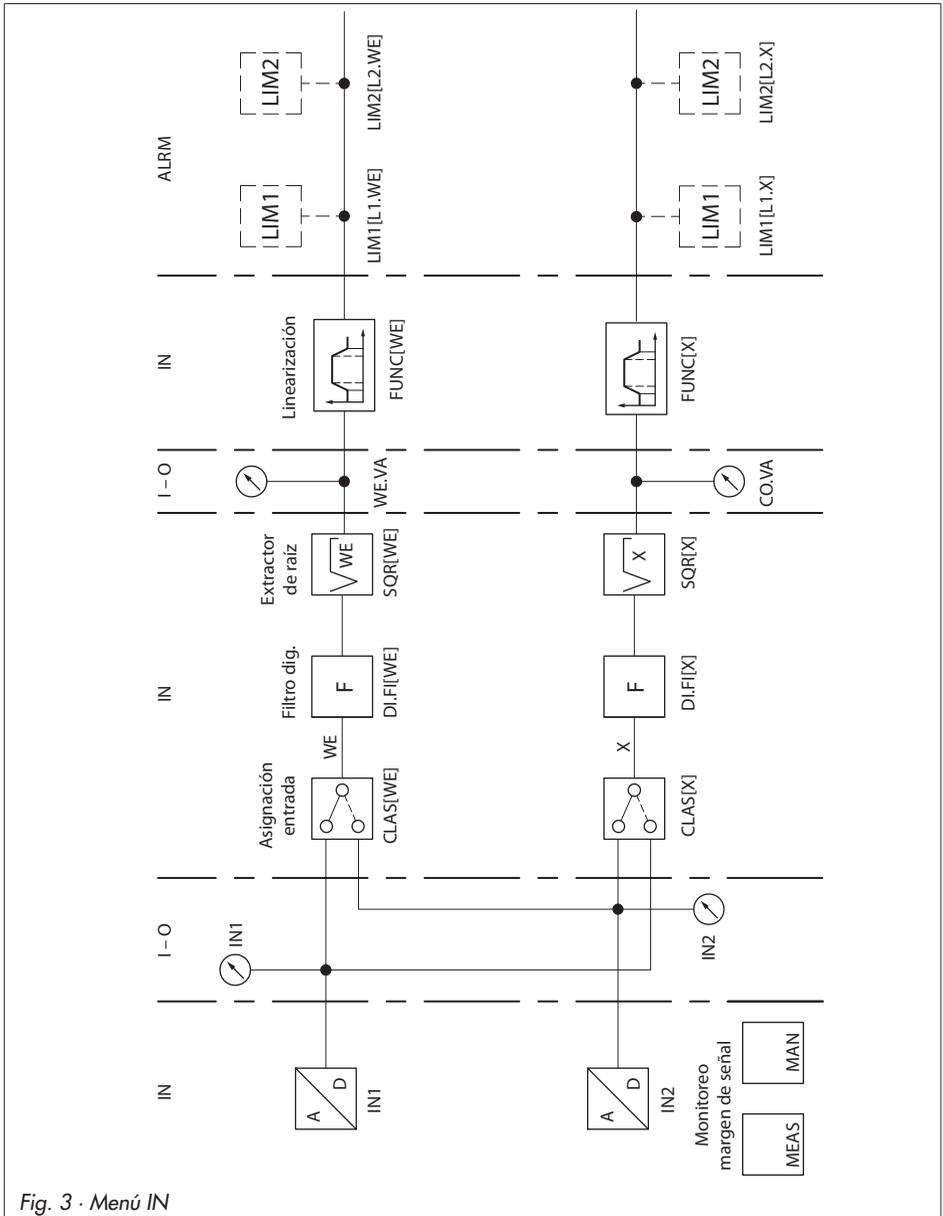


Fig. 3 · Menú IN

PAR

KP	factor proporcional	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]
TN	tiempo de integración	[1 ... 120 ... 9999 s]
TV	tiempo de anticipación	[1 ... 10 ... 9999 s]
Y.PRE	punto de trabajo	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]

6.2 Menú IN: Entrada

En el menú IN se ajustan las entradas analógicas (IN1, IN2).

6.2.1 -CO- IN1: Señal de entrada IN1

En esta función se ajusta la señal de entrada y el margen de la entrada analógica IN1.

IN	-CO- IN1	Señal de entrada IN1	
	0–20 mA	0 a 20 mA	
	4–20 mA	4 a 20 mA	
	0–10 V	0 a 10 V	
	2–10 V	2 a 10 V	
	100 PT	Pt 100 (–100 ... 500 °C)	valores de resistencia → capítulo 11.3
	1000 PT	Pt 1000 (–100 ... 500 °C)	valores de resistencia → capítulo 11.3
	100 NI	Ni 100 (–60 ... 250 °C)	valores de resistencia → capítulo 11.3
	1000 NI	Ni 1000 (–60 ... 250 °C)	valores de resistencia → capítulo 11.3
	0–1KOHM	0 a 1000 Ω	
	-PA- IN1		
	↘ IN1	inicio margen de medición	[-999,0 ... 0,0 ... ↗ IN1]
	↗ IN1	fin margen de medición	[↘ IN1 ... 100,0 ... 9999]

6.2.2 -CO- IN2: Señal de entrada IN2

En esta función se ajusta la señal de entrada y el margen de la entrada analógica IN2.

IN	-CO- IN2	Señal de entrada IN2	
	0-20 mA	0 a 20 mA	
	4-20 mA	4 a 20 mA	
	0-10 V	0 a 10 V	
	2-10 V	2 a 10 V	
	100 PT	Pt 100 (-100 ... 500 °C)	valores de resistencia → capítulo 11.3
	1000 PT	Pt 1000 (-100 ... 500 °C)	valores de resistencia → capítulo 11.3
	100 NI	Ni 100 (-60 ... 250 °C)	valores de resistencia → capítulo 11.3
	1000 NI	Ni 1000 (-60 ... 250 °C)	valores de resistencia → capítulo 11.3
	0-1KOHM	0 a 1000 Ω	
-PA- IN2			
	∞ IN2	inicio margen de medición	[-999,0 ... 0,0 ... ↗ IN2]
	↗ IN2	fin margen de medición	[∞ IN2 ... 100,0 ... 9999]

6.2.3 -CO- MEAS: Monitoreo de la señal

Con esta función se controlará si se superan los límites inferior y superior del margen de las señales de entrada analógicas IN1 y IN2.

Cuando se supera el límite inferior o superior del margen nominal de señal se establece un aviso de anomalía (BO3) y en la pantalla aparece el símbolo de anomalía **!**. Además, la anomalía se señaliza por una indicación intermitente:

- ▶ " __o1": se ha superado el límite superior del margen nominal de señal de la entrada analógica IN1 o de las entradas analógicas IN1 y IN2
- ▶ " __u1": no se alcanza el límite inferior del margen nominal de señal de la entrada analógica IN1 o de las entradas analógicas IN1 y IN2
- ▶ " __o2": se ha superado el límite super. del margen nominal de la entrada analógica IN2
- ▶ " __u2": no se alcanza el límite infe. del margen nominal de la entrada analógica IN2

Nota: El regulador se puede configurar de forma que en caso de una anomalía en la señal cambie automáticamente a modo de operación manual, ver capítulo 6.2.4.

IN	-CO- MEAS	Monitoreo de la señal
	oFF ME.MO	off
	IN1 ME.MO	entrada analógica IN1
	IN2 ME.MO	entrada analógica IN2
	ALL ME.MO	entradas analógicas IN1 y IN2

6.2.4 -CO- MAN: Cambio a operación manual a fallo de señal

El regulador cambia automáticamente al modo de operación manual  en caso de fallo en la señal, si el monitoreo de la señal de entrada está activo (-CO- MEAS ≠ OFF ME.MO).

- ▶ **Ajuste F01 FAIL:** el regulador cambia a modo de operación manual con un valor de salida constante Y1K1. El valor de salida constante Y1K1 se activa sólo si el regulador se encuentra en modo automático en el momento de la anomalía en la señal.
- ▶ **Ajuste F02 FAIL:** el regulador cambia a modo de operación manual y mantiene el último valor de salida.

En modo manual se puede modificar el valor de salida con los pulsadores cursor ( y ). El modo automático se puede volver a activar sólo cuando ha desaparecido la anomalía en la señal.

IN	-CO- MAN	Cambio a operación manual a fallo de señal	
	OFF FAIL	off	
	F01 FAIL	con valor de salida constante Y1K1	
	F02 FAIL	con último valor de salida	
-PA- MAN			
	Y1K1	valor de salida constante	[-10,0 ... 110,0 %]

Nota: El parámetro Y1K1 también se puede ajustar en las funciones -CO- SAFE y -CO- RE.CO, ver capítulos 6.5.1 y 6.7.1.

6.2.5 -CO- CLAS: Asignación de X y WE a las entradas analógicas

El regulador trabaja internamente con las señales de entrada analógicas X y WE. Con esta función se asignan estas señales a las entradas analógicas IN1 o IN2. Por defecto X se asigna a la entrada analógica IN2 y WE a la entrada analógica IN1.

IN	-CO- CLAS	Asignación de X a las entradas analógicas	
	In2 X	X = IN2	
	In1 X	X = IN1	
Asignación de WE a las entradas analógicas			
	In1 WE	WE = IN1	
	In2 WE	WE = IN2	

6.2.6 -CO- DI.FI: Filtros de X y WE

Con esta función se selecciona si las magnitudes de entrada X y/o WE se deben filtrar.

El filtro de primer orden (pasabajos o comportamiento Pt1) amortigua la señal elegida y disminuye anomalías de alta frecuencia de las señales de entrada. La constante de tiempo del componente Pt1 se define con el parámetro TS.X para la señal de entrada X y con el parámetro TS.WE para WE.

IN	-CO- DI.FI	Filtro de la magnitud de entrada X	
	oFF X	off	
	on X	on	
	TS.X	constante de tiempo filtro X	[0,1 ... 1,0 ... 100,0 s]
		Filtro de la magnitud de entrada WE	
	oFF WE	off	
	on WE	on	
	TS.WE	constante de tiempo filtro WE	[0,1 ... 1,0 ... 100,0 s]

6.2.7 -CO- SQR: Extractor de raíz de X y WE

Con esta función se hace la raíz cuadrada de la magnitud de entrada e internamente se normaliza a un margen de 0 a 100 %: $X' = 10 \cdot \sqrt{X}$ y $WE' = 10 \cdot \sqrt{WE}$.

La extracción de raíz se utiliza por ejemplo, en la determinación de caudales a partir de una presión diferencial medida.

IN	-CO- SQR	Extractor de raíz de la magnitud de entrada X	
	oFF X	off	
	on X	on	
		Extractor de raíz de la magnitud de entrada WE	
	oFF WE	off	
	on WE	on	

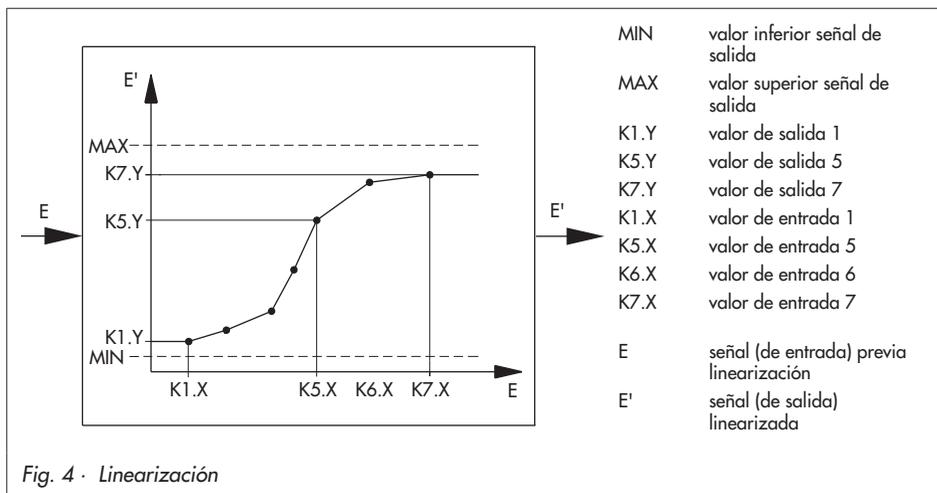
6.2.8 -CO- FUNC: Linearización de X y WE

Mediante la linearización la señal de entrada toma un nuevo valor que permite un posterior procesamiento. Con la linearización se pueden adaptar magnitudes auxiliares, referentes o equivalentes, inherentes a la medición o proceso industrial, al lazo de regulación o para realizar una linearización. Esto es posible cuando se conoce la relación entre la señal de

entrada y la nueva salida requerida (por ej. debido a leyes físicas, a la experimentación o a mediciones). Un ejemplo sería la dependencia entre la presión de vapor y la temperatura.

Para ello se dispone de siete puntos de coordenadas, cada uno definido por un valor de entrada y uno de salida.

- ▶ Los valores se introducen en valores absolutos, p. ej. en °C o bar.
- ▶ Con los parámetros MIN y MAX se define el margen de la señal de salida E'. Si K1.Y o K7.Y no coinciden con MIN y MAX, los valores de salida para la señal linealizada por debajo y por encima de estos límites, tomarán el valor constante K1.Y o K7.Y.
- ▶ El regulador completa la curva con una línea de valor constante (fig. 4). Si se ha introducido un valor de salida superior a MAX o inferior a MIN, éste tomará el valor de MAX o MIN. En el capítulo 7 se muestra un ejemplo de linealización.



Notas:

- Se recomienda hacer una tabla o bien representar la curva en un sistema de coordenadas cartesianas. Elegir los siete puntos de manera que la curva de dependencia quede bien representada. Entre puntos contiguos se considera una dependencia lineal. Aunque en algunos casos la dependencia queda claramente definida por menos puntos, siempre es necesario definir los siete puntos. En todo caso se podrán definir los puntos restantes igual al primero o al último.
- El trascurso de la curva no está limitado. Es posible una curva con más de un máximo y/o un mínimo. No obstante, tener en cuenta que a cada valor de entrada le corresponde un

único valor de salida. En caso contrario la señal de entrada no se puede asignar unívocamente a un valor.

IN	-CO- FUNC	Linearización de la magnitud de entrada X	
	oFF X	off	
	on X	on	
-PA- FUNC/X			
MIN	valor inferior margen señal salida	[-999,0 ... 0,0 ... MAX]	
MAX	valor superior margen señal de salida	[MIN ... 100,0 ... 9999]	
K1.X	valor de entrada 1	[↘ IN1 ... ↗ IN1; ↘ IN2 ... ↗ IN2]	
K1.Y	valor de salida 1	[MIN ... MAX]	
...	
K7.X	valor de entrada 7	[↘ IN1 ... ↗ IN1; ↘ IN2 ... ↗ IN2]	
K7.Y	valor de salida 7	[MIN ... MAX]	
Linearización de la magnitud de entrada WE			
	oFF WE	off	
	on WE	on	
	-PA- FUNC/WE		
MIN	valor inferior margen señal salida	[-999 ... 0,0 ... MAX]	
MAX	valor superior margen señal de salida	[MIN ... 100 ... 9999]	
K1.X	valor de entrada 1	[↘ IN1 ... ↗ IN1] ↘ IN2 ... ↗ IN2]	
K1.Y	valor de salida 2	[MIN ... MAX]	
...	
K7.X	valor de entrada 7	[↘ IN1 ... ↗ IN1] ↘ IN2 ... ↗ IN2]	
K7.Y	valor de salida 7	[MIN ... MAX]	

6.3 Menú SETP: Punto de consigna

En este menú se definen las funciones del punto de consigna. El regulador compacto tiene dos consignas internas W y W2 y una consigna externa WE.

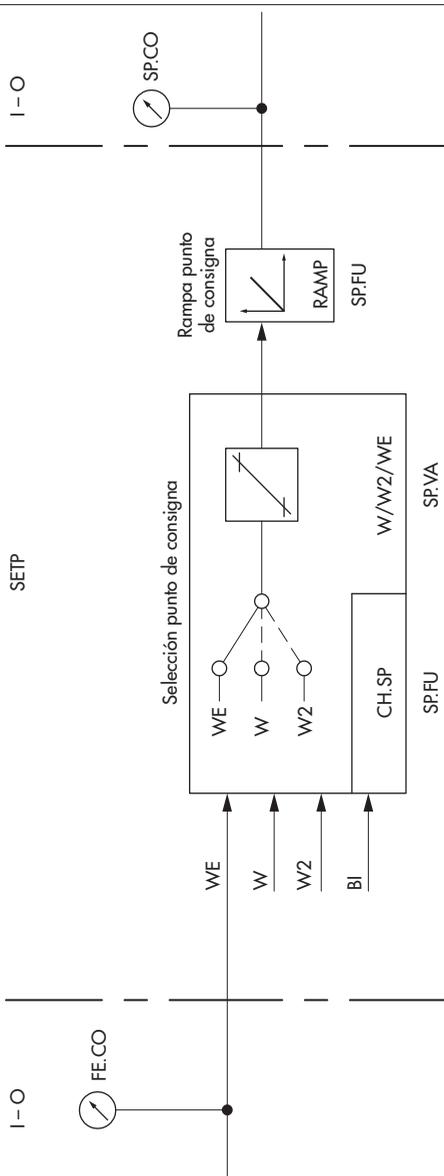


Fig. 5 · Menú SETP

6.3.1 -CO- SP.VA: Ajuste del punto de consigna

Con esta función se activan los puntos de consigna W2 o WE. El punto de consigna interno W está siempre activo. El punto de consigna y su correspondiente margen se definen en el nivel de parámetros. El margen de medición (\sphericalangle WINT, \sphericalangle WINT) debe coincidir con el margen de medición de la variable medida X (\sphericalangle IN1, \sphericalangle IN1 o \sphericalangle IN2, \sphericalangle IN2) o bien en caso de linearización con el margen de salida (MIN, MAX). Los puntos de consigna internos W y W2 se podrán ajustar dentro de los límites inferior y superior de ajuste (\sphericalangle WRAN, \sphericalangle WRAN).

Función de la magnitud de entrada WE:

- ▶ **Ajuste on WE:** WE se utiliza como punto de consigna externo.
- ▶ **Ajuste F01 WE:** WE se utiliza como entrada externa transmisor de posición (salida 3-puntos), ver capítulo 6.5.10. Con este ajuste WE no se indica en el nivel de operación. Se indica sólo en el menú I-O, ver capítulo 6.9.3
- ▶ **Ajuste F02 WE:** WE se utiliza para la señal de compensación, ver capítulo 6.4.7. Con este ajuste WE no se indica en el nivel de operación. Se indica sólo en el menú I-O, ver capítulo 6.9.3

SETP	-CO- SP.VA	Punto de consigna interno W	
	on W	on	
	-PA- SP.VA/W		
	W	punto de consigna interno	[\sphericalangle WRAN ... 0,0 ... \sphericalangle : WRAN]
	\sphericalangle WINT	inicio margen medición W/W2	[-999 ... 0,0 ... \sphericalangle : WINT]
	\sphericalangle : WINT	fin margen de medición W/W2	[\sphericalangle WINT ... 100,0 ... 9999]
	\sphericalangle WRAN	límite de ajuste inferior W/W2	[\sphericalangle WINT ... 0,0... \sphericalangle : WRAN]
	\sphericalangle : WRAN	límite de ajuste superior W/W2	[\sphericalangle WRAN ... 100,0 ... \sphericalangle : WINT]
		Punto de consigna interno W2	
	oFF W2	off	
	on W2	on	
	-PA- SP.VA/W2		
	W2	punto de consigna interno 2	[\sphericalangle WRAN ... 0,0 ... \sphericalangle : WRAN]
		Magnitud de entrada WE	
	oFF WE	off	
	on WE	punto de consigna externo WE	
	F01 WE	entrada externa transmisor de posición (salida 3-puntos)	
	F02 WE	entrada para señal de compensación	

6.3.2 -CO- SP.FU: Funciones del punto de consigna

6.3.2.1 -CO- SP.FU/RAMP Rampa de punto de consigna

La rampa de punto de consigna es especialmente adecuada para lazos de regulación que no toleran cambios de punto de consigna rápidos. La transición de un punto de consigna a otro según una rampa ayuda a evitar oscilaciones. Con esta función, el punto de consigna en el comparador SP.CO cambia en el tiempo ajustado y a una velocidad constante desde el punto de consigna inicial hasta el punto de consigna objetivo. Dependiendo como se configure la función -CO- SP.FU la rampa empezará con el valor actual de la magnitud regulada X en el comparador, con el punto de consigna de inicio WIRA o con otro punto de consigna.

El tiempo de recorrido de la rampa de consignas para todo el margen de medición (\sphericalangle WINT a \wedge : WINT) se define con el parámetro TSRW. Si el punto de consigna cambia de un valor W a uno nuevo W2, el tiempo de recorrido actual de la rampa de consignas es t1, como se representa en las figuras 7 y 8.

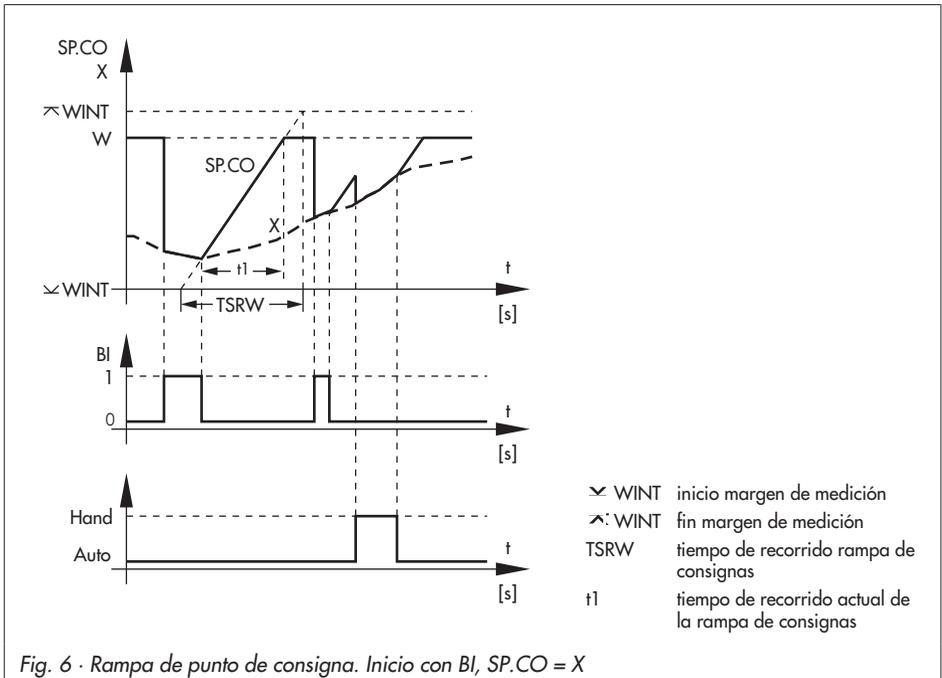
El valor del parámetro TSRW se puede calcular del siguiente modo:

$$\text{TSRW} = t1 \cdot \frac{|\wedge\text{:WINT} - \sphericalangle\text{WINT}|}{|W2 - W|}$$

- **Ajuste F01 RAMP – Inicio de la rampa de punto de consigna con el valor actual de la magnitud regulada X en el comparador:** esta función de rampa se activa mediante la entrada binaria. Con entrada binaria activa el punto de consigna en el comparador SP.CO toma el valor actual de la magnitud regulada X en el comparador. Cuando la entrada binaria cambia de "activa" (1) a "inactiva" (0) empieza la rampa y el punto de consigna cambia hasta tomar el valor del punto de consigna objetivo (punto de consigna interno o externo). Cuando se ha alcanzado el punto de consigna objetivo, se termina la rampa. Después, el punto de consigna en el comparador SP.CO sigue el punto de consigna objetivo (p. ej. W) sin retardo.

Si mientras la rampa está activa se conmuta al modo manual, la rampa se detiene y el punto de consigna toma el mismo valor de la magnitud regulada X. Después de conmutar al modo automático la rampa continua hasta alcanzar el punto de consigna objetivo. Si la entrada binaria se vuelve a activar mientras está activa la rampa, el punto de consigna en el comparador SP.CO vuelve a tomar el valor actual de la magnitud regulada X en el comparador.

Si el regulador reinicia en modo automático después de un fallo de tensión de más de un segundo, el punto de consigna en el comparador SP.CO tomará el valor actual medido en el comparador si la entrada binaria está activa, y el punto de consigna objetivo si la entrada binaria está inactiva.



► **Ajuste F02 RAMP – Inicio de la rampa de punto de consigna con punto de consigna de inicio:** esta función de rampa se activa mediante la entrada binaria. Con entrada binaria activa el punto de consigna en el comparador SP.CO toma el valor ajustado en el parámetro WIRA. Cuando la entrada binaria cambia de "activa" (1) a "inactiva" (0) empieza la rampa y el punto de consigna cambia hasta tomar el valor del punto de consigna objetivo (punto de consigna interno o externo). Cuando se ha alcanzado el punto de consigna objetivo, se termina la rampa. Después, el punto de consigna en el comparador SP.CO sigue el punto de consigna objetivo (p. ej. W) sin retardo. Si mientras la rampa está activa se conmuta al modo manual, la rampa se detiene y el punto de consigna en el comparador SP.CO toma el mismo valor de la magnitud regulada X.

Después de conmutar al modo automático, la rampa continúa hasta alcanzar el punto de consigna objetivo. Si la entrada binaria se vuelve a activar mientras está activa la rampa, el punto de consigna en el comparador SP.CO tomará el valor actual medido en el comparador X.

Si el regulador reinicia en modo automático después de un fallo de tensión de más de un

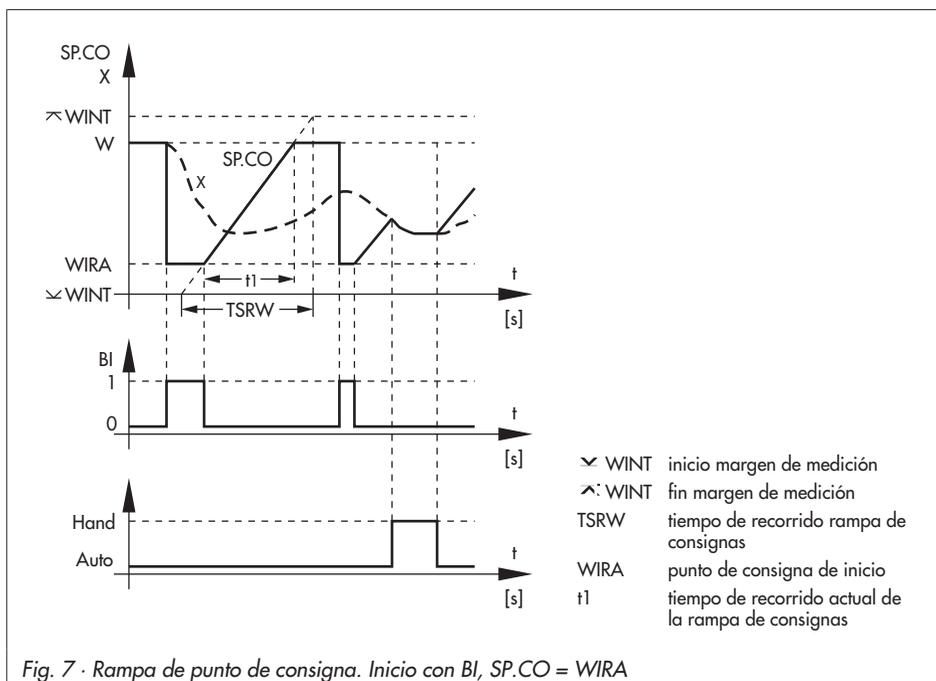
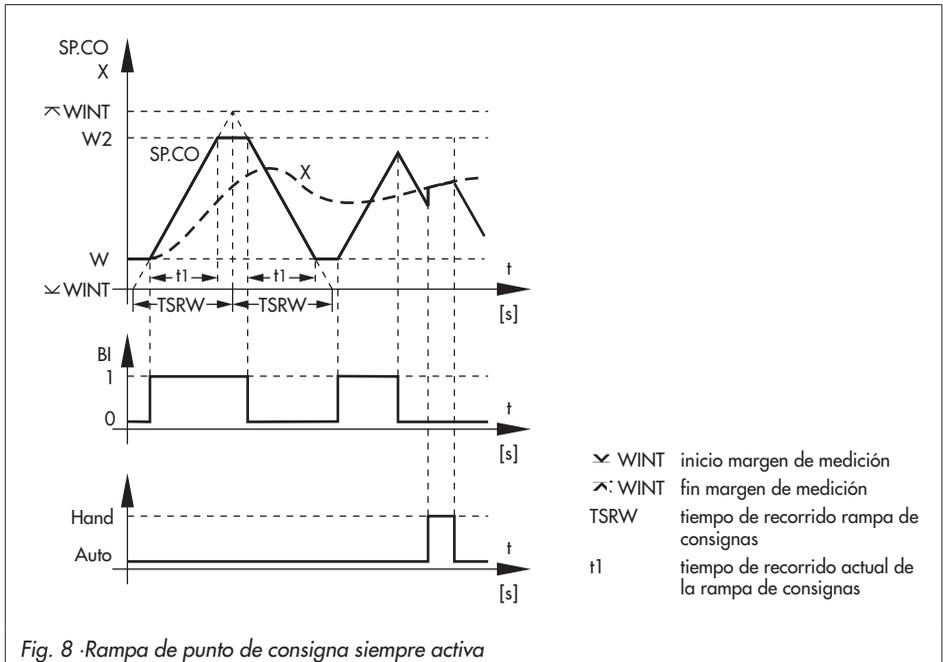


Fig. 7 · Rampa de punto de consigna. Inicio con BI, SP.CO = WIRA

segundo, el punto de consigna en el comparador SP.CO tomará el valor del punto de consigna de inicio WIRA si la entrada binaria está activa, y el punto de consigna meta si la entrada binaria está inactiva.

- ▶ **Ajuste F03 RAMP – Rampa de punto de consigna siempre activa, sin condición de inicio:** Con este ajuste la función de rampa está siempre activa. Cada vez que cambia el punto de consigna, el punto de consigna en el comparador SP.CO se modifica según la rampa, también cuando se conmuta entre puntos de consigna. En el gráfico se representa el transcurso de la rampa de consignas (SP.CO), cuando la entrada binaria conmuta entre los puntos de consigna W y W2 (ajustes adicionales: -CO- SP.VA = on W2 y -CO- SP.FU = F01 CH.SP). Si mientras la rampa está activa se conmuta al modo manual, la rampa se detiene y el punto de consigna en el comparador SP.CO toma el mismo valor de la magnitud regulada X en el comparador. Después de conmutar al modo automático, la rampa continúa hasta alcanzar el punto de consigna objetivo. Si el regulador reinicia en modo automático después de un fallo de tensión de más de un segundo, el punto de consigna en el comparador SP.CO tomará el valor del punto de consigna meta.



6.3.2.2 -CO- SP.FU/CH.SP Conmutación consignas por entrada binaria BI

Con esta función se define la condición de conmutación entre los puntos de consigna interno y externo.

- ▶ **Ajuste off CH.SP:** No se ejecuta ninguna conmutación entre puntos de consigna
- ▶ **Ajuste F01 CH.SP:** Conmutación entre el punto de consigna interno activo y el punto de consigna externo a través de la entrada binaria BI (W/W2 hacia WE)
WE está activada con entrada binaria activa.
- ▶ **Ajuste F02 CH.SP:** Conmutación entre puntos de consigna internos a través de la entrada binaria BI (W hacia W2).
W2 está activada con entrada binaria activa.
W está activada con entrada binaria inactiva.
La función -CO- SP.VA no puede tener el ajuste "on WE". Cuando el punto de consigna W2 se activa a través de los pulsadores, mientras la entrada binaria está inactiva, no se puede conmutar al punto de consigna W a través de la entrada binaria.

Nota: A la entrada binaria se le pueden asignar otras funciones, ver página 32.

SETP	-CO- SP.FU	Rampa de punto de consigna	
	oFF RAMP	off	
	F01 RAMP	inicio con valor actual de magnitud regulada, por entrada binaria BI1	
	F02 RAMP	inicio con valor WIRA, por entrada binaria BI1	
	F03 RAMP	sin condición de inicio	
-PA- SP.FU/RAMP			
	TSRW	tiempo de recorrido rampa	[1 ... 10 ... 9999 s]
	WIRA	punto de consigna de inicio	[\sphericalangle WINT ... 0,0 ... \sphericalangle WINT]
		Conmutación W(W2)/WE, por entrada binaria BI	
	oFF CH.SP	off	
	F01 CH.SP	W(W2)/WE por entrada binaria BI1	
	F02 CH.SP	W/W2 por entrada binaria BI1	

6.4 Menú CNTR: Regulador

En este menú se define el comportamiento del regulador. En particular, se determina si el regulador seguirá un comportamiento P, PI, PD, PID o P²I. Además en este menú se puede configurar la señal de compensación y otras funciones de regulación adicionales.

6.4.1 -CO- C.PID: Algoritmo de regulación

Con esta función se configuran el algoritmo y los parámetros de regulación. De fábrica el regulador está configurado con un comportamiento de regulación PI.

- ▶ El **factor proporcional KP** actúa como amplificador del componente P, I y D. En un regulador P el aumento del factor proporcional implica un aumento en la amplitud de salida.
- ▶ El **tiempo de integración TN** es el parámetro del componente I. TN representa el tiempo que necesita el componente integral durante una respuesta de salto en un regulador PI para producir el mismo cambio en la salida que el componente P. El aumento del tiempo de integración TN produce una reducción en la velocidad de cambio en la salida cuando el error diferencial se mantiene constante.
- ▶ El **tiempo de anticipación TV** es el parámetro del componente D. TV representa el tiempo que necesita la respuesta de incremento de un regulador PD para alcanzar una determinada salida antes que lo hiciese con sólo el componente P. El aumento del tiempo de anticipación TV causa un aumento en la amplitud de la magnitud de salida con gradiente de error diferencial constante. Después de un cambio en el error diferencial en forma de salto, un tiempo de anticipación TV mayor aumenta la duración del componente D.
- ▶ La **amplificación del tiempo de anticipación TVK1** es un factor amplificador para el componente D.
- ▶ El **punto de trabajo Y.PRE** del regulador P o PD da el valor de salida al lazo de regulación cuando el punto de consigna = valor medido.
- ▶ Con la **zona muerta del error diferencial DZXD** se fija el margen del error diferencial dentro del cual se considera un error diferencial zero y la variable de salida no cambia. La zona muerta se puede usar para tranquilizar un lazo de regulación evitando una variación excesiva de la posición de la válvula en torno al punto de trabajo.
- ▶ **Limitación del error diferencial**
Con los parámetros \sphericalangle DZXD y \wedge DZXD se limita el error diferencial efectivo considerada para el cálculo de la señal de salida.
Con el parámetro \sphericalangle DZXD se establece un límite inferior para el error diferencial y con el parámetro \wedge DZXD un límite superior.

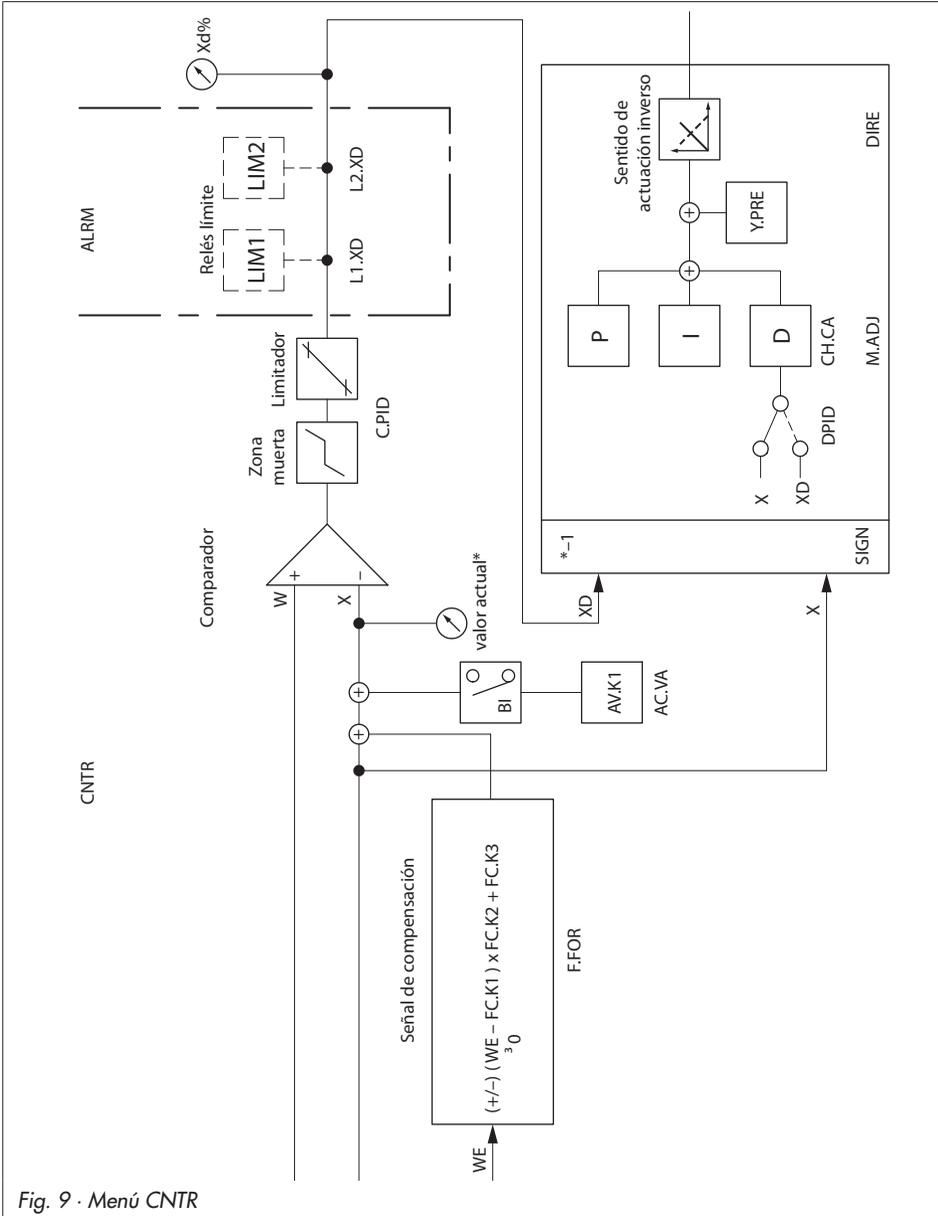


Fig. 9 · Menú CNTR

Asignación parámetros de regulación – comportamiento de regulación					
	P	PI	PD	PID	P ² I
KP	•	•	•	•	•
TN	–	•	–	•	•
TV	–	–	•	•	–
TVK1	–	–	•	•	–
Y.PRE	•	•	•	•	•
DZXD	•	•	•	•	•
∞ DZXD	•	•	•	•	•
∧ DZXD	•	•	•	•	•

CNTR	-CO- C.PID	Algoritmo de regulación	
	P CP.YP	comportamiento P	
	PI CP.YP	comportamiento PI	
	Pd CP.YP	comportamiento PD	
	Pld CP.YP	comportamiento PID	
	PPI CP.YP	comportamiento P ² I	
-PA- C.PID			
	KP	factor proporcional	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]
	TN	tiempo de integración	[1 ... 120 ... 9999 s]
	TV	tiempo de anticipación	[1 ... 10 ... 9999 s]
	TVK1	amplificación del tiempo de anticipación	[0,10 ... 1,00 ... 10,00]
	Y.PRE	punto de trabajo	[-10,0 ... 0,0 ... 110 %]
	DZXD	zona muerta error diferencial XD	[0,0 ... 110,0 %]
	∞ DZXD	error diferencial XD mínimo efectivo	[- 110,0 % ... ∧ DZXD]
	∧ DZXD	error diferencial XD máximo efectivo	[∞ DZXD ... 110,0 %]

Nota: Los parámetros de regulación KP, TN, TV y Y.PRE también se pueden ajustar en el menú PAR.

6.4.2 -CO- SIGN: Inversión del error diferencial XD

El sentido del error diferencial se puede invertir. Con la inversión, un error diferencial ascendente se convierte en uno descendente y al revés. De este modo se invierte el sentido de actuación de la señal de salida.

CNTR	-CO- SIGN	Inversión del error diferencial XD
	dir.d XD	sin inversión
	in.d XD	inversión del error diferencial

Nota: El sentido de actuación también se puede modificar en -CO- DIRE, ver capítulo 6.4.6.

6.4.3 -CO- D.PID: Correspondencia componente derivativo D - señal de salida

En reguladores PD y PID la fuente para la componente derivativa D se puede asignar al error diferencial o a la magnitud regulada.

- ▶ **Ajuste F01 DP.YP:** la fuente para la componente D es el error diferencial XD. El regulador reacciona frente a un cambio de la magnitud regulada o del punto de consigna según el valor de D.
- ▶ **Ajuste F02 DP.YP:** la fuente para la componente D es la magnitud regulada X. El regulador reacciona sólo frente a un cambio en la magnitud regulada, según el valor de D. La componente D no tiene en cuenta ningún cambio en el punto de consigna.

CNTR	-CO- D.PID	Correspondencia componente D - señal de salida
	F01 DP.YP	al error diferencial
	F02 DP.YP	a la magnitud regulada

6.4.4 -CO- CH.CA: Cambio de modalidad de regulación P(D)/PI(D)

El cambio de modalidad de regulación en reguladores PI y PID permite trabajar con o sin componente integral. Con esta función el error diferencial o el punto de consigna pueden activar automáticamente la componente integral. Para poder seleccionar esta función previamente se deberá haber configurado un comportamiento PI o PID, ver capítulo 6.4.1.

El cambio de modalidad de regulación P(D)/PI(D) se utiliza preferiblemente cuando el punto de consigna se debe alcanzar de forma rápida, sin sobreoscilación y sin un error diferencial permanente. Este requerimiento existe sobre todo en procesos discontinuos como por ejemplo, en la producción por lotes en un autoclave, en una vulcanizadora o en un horno.

En caso de seleccionar la función de cambio de modalidad de regulación, se activará la regulación P (o PD) o PI (o PID) en función del error diferencial o del punto de consigna. Fuera de un margen definido para el error diferencial o el punto de consigna se regulará con los parámetros P o PD respectivamente y dentro del margen definido se agregará la componente I. Dicho margen se define con los parámetros CLI.P y CLI.M. La fig. 10 ilustra este comportamiento.

Nota para el ajuste F01 CC.P: Si el regulador cambia de modo manual a automático mientras el error diferencial se encuentra fuera del margen definido, el punto de trabajo se fija según el último valor de salida manual. El punto de trabajo es efectivo hasta que el error diferencial entra en el margen definido. Allí el punto de trabajo viene dado por el comportamiento PI(D). Si el error diferencial vuelve a salir del margen definido, se guarda la componente I y se fija como punto de trabajo el último valor de salida. Si el regulador cambia de modo de regulación automático a manual, se deberá volver a ajustar el punto de trabajo requerido por la planta de forma manual. El punto de trabajo se guarda sólo de forma temporal (el parámetro Y.PRE no tiene ningún efecto). Después de un fallo de tensión se deberá volver a ajustar el punto de trabajo en modo manual.

CNTR	-CO- CH.CA	Cambio de modalidad de regulación P(D)/PI(D)	
	oFF CC.P	off	
	F01 CC.P	por error diferencial	
	F02 CC.P	por punto de consigna	
	-PA- CH.CA		
	CLI.P	límite máx. para regulación PI(D)	[-110,0 ... 10,0 ... 110,0 %]
	CLI.M	límite mín. para regulación PI(D)	[-110,0 ... -10,0 ... 110,0 %]

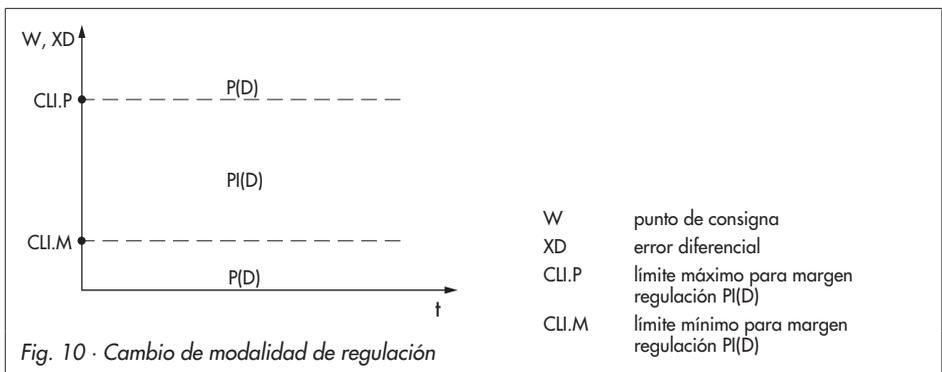


Fig. 10 · Cambio de modalidad de regulación

6.4.5 -CO- M.ADJ: Ajuste manual del punto de trabajo para YPID

Con esta función se define un punto de trabajo en modo manual. En modo automático el punto de trabajo definido se suma a la señal de salida calculada.

El punto de trabajo definido será activo hasta que se desactive el ajuste del punto de trabajo en modo manual seleccionando OFF MA.YP o bien hasta que se ajuste un nuevo punto de trabajo en modo manual. Si se desactiva el ajuste del punto de trabajo en modo manual, la señal de salida definida en modo manual tomará el valor calculado en aprox. dos segundos.

Después de un fallo de tensión se debe volver a ajustar el punto de trabajo en modo manual.

CNTR	-CO- M.ADJ	Ajuste manual del punto de trabajo para YPID
	oFF MA.YP	off
	on MA.YP	on

6.4.6 -CO- DIRE: Sentido de actuación de la señal de salida

Con la función -CO- DIRE se puede adaptar el sentido de actuación de la señal de salida al sentido de actuación del sistema regulado o de la válvula de regulación. La señal de salida puede actuar directa o inversamente respecto el error diferencial (error diferencial= punto de consigna – valor medido).

Nota: El sentido de actuación ajustado también se puede modificar en -CO- SIGN, ver capítulo 6.4.2.

CNTR	-CO- DIRE	Sentido de actuación de la señal de salida
	dir.d DI.AC	directo
	in.d DI.AC	inverso

6.4.7 -CO- F.FOR: Señal de compensación

La magnitud de entrada WE se puede utilizar para una señal de compensación, ver capítulo 6.3.1.

La siguiente fórmula permite valorizar y componer mediante parámetros la señal de compensación. Posteriormente se superpone la señal de compensación a la magnitud regulada.

$$\pm(WE - FC.K1) \cdot FC.K2 + FC.K3, \text{ con } (WE - FC.K1) \geq 0$$

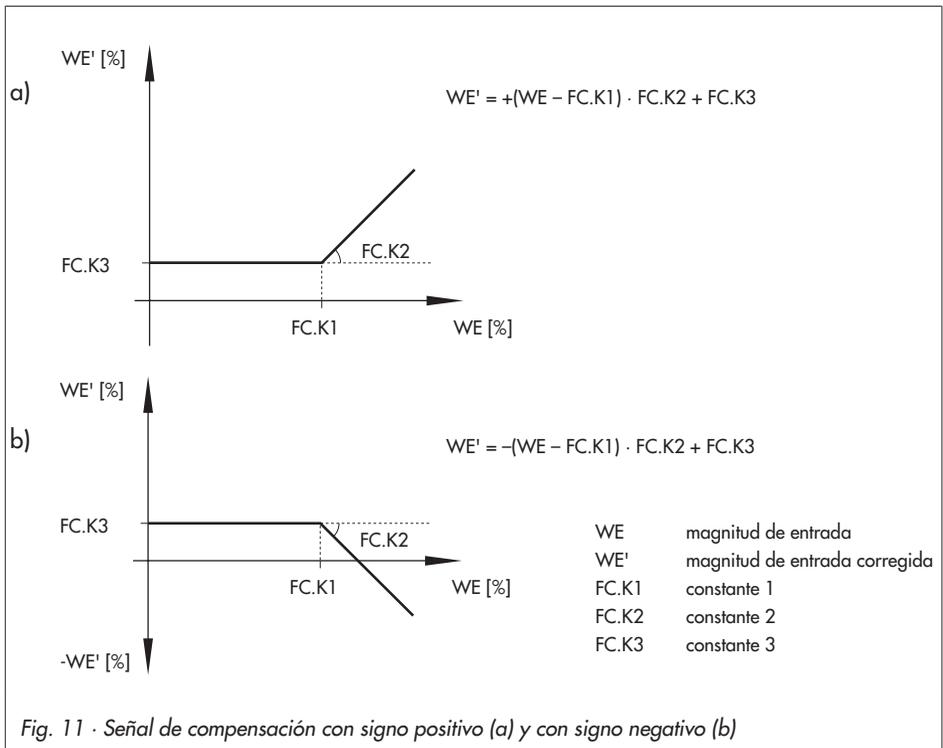
donde FC.K1, FC.K2 y FC.K3 son constantes, que se definen en el nivel de parámetros. El signo de la fórmula se define en la función -CO- F.FOR, ver capítulo 6.4.7.

La función -CO- F.FOR se puede emplear para la **corrección de un valor de medición**. Si por ejemplo se conecta un sensor Pt-100 en técnica 2-hilos, y debido a la resistencia de los cables se indica una temperatura superior, el error de indicación se puede corregir con un valor de corrección negativo.

Ejemplo: La indicación de temperatura es 2 °C superior (margen de medición 0 a 100 °C). El error de indicación se corrige con los siguientes ajustes:

- ▶ función: -CO- F.FOR, ajuste POS FECS
- ▶ parámetro -PA-: FC.K1 = 0,0 %; FC.K2 = 0,0; FC.K3 = -2,0 %

Nota: La corrección de un valor de medición también se puede hacer con la linealización de la magnitud de entrada (-CO- FUNC → capítulo 6.2.8) o ajustando la entrada (-CO- ADJ → capítulo 6.9.5).



CNTR	-CO- F.FOR	Señal de compensación	
	oFF FECO	desactivada	
	POS FECO	con signo positivo	
	nE6 FECO	con signo negativo	
	FC.K1	constante 1 señal compensación	[0,0 ... 110,0 %]*
	FC.K2	constante 2 señal compensación	[0,0 ... 1,0 ... 100,0]
	FC.K3	constante 3 señal compensación	[-110,0 ... 0,00 ... 110,0 %]* **)

* valor porcentual referido al margen de medición de la magnitud regulada X

** el parámetro FC.K3 se puede ajustar en un margen de -9,99 a 99,99 con dos lugares decimales.

6.4.8 -CO- AC.VA: Incremento/disminución del valor medido

Con esta función, la señal de entrada X se incrementa con la constante AV.K1 cuando se activa la entrada binaria. El nuevo valor medido se utiliza para la regulación y aparece en la línea superior de la pantalla. Tan pronto como se desactiva la entrada binaria, se vuelve a utilizar la señal de entrada X para la regulación.

CNTR	-CO- AC.VA	Incremento/disminución del valor medido	
	oFF IN.DE	desactivado	
	bi1 IN.DE	por entrada binaria BI	
	AV.K1	constante en porcentaje (±valor medido)	[-110,0 ... 0,0 ... 110,0 %]

Nota: La entrada binaria puede tener otras funciones, ver página 32.

6.5 Menú OUT: Salida

En este menú se fijan las funciones de salida del regulador.

6.5.1 -CO- SAFE: Activación de valor de salida constante

En modo automático y mediante la entrada binaria se puede asignar a la salida Y un valor constante predefinido Y1K1. El valor de salida constante se activa cuando la entrada binaria está activa. Cuando la entrada binaria se desactiva, el lazo de regulación continua regulando partiendo de este valor de salida. Esta función se puede usar para desbloquear la regulación.

En modo manual no se puede activar el valor de salida constante.

OUT	-CO- SAFE	Activación de valor de salida constante	
	oFF SA.VA	off	
	bi1 SA.VA	por entrada binaria BI1	
	-PA- SAFE		
	Y1K1	valor de salida constante	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]

Nota: La entrada binaria puede tener otras funciones, ver página 32.

6.5.2 -CO- MA.AU: Cambio de operación manual/automática

Con esta función el regulador cambia al modo de operación manual  cuando la entrada binaria está activa. Al mismo tiempo el pulsador  permanece bloqueado. El regulador vuelve al modo automático cuando la entrada binaria se desactiva.

Si la entrada binaria está inactiva, se puede cambiar el modo de operación con el pulsador , de modo automático a manual y al revés.

OUT	-CO- MA.AU	Cambio de operación manual/automático	
	oFF CH.MA	off	
	bi1 CH.MA	por entrada binaria BI1	

Nota: La entrada binaria puede tener otras funciones, ver página 32.

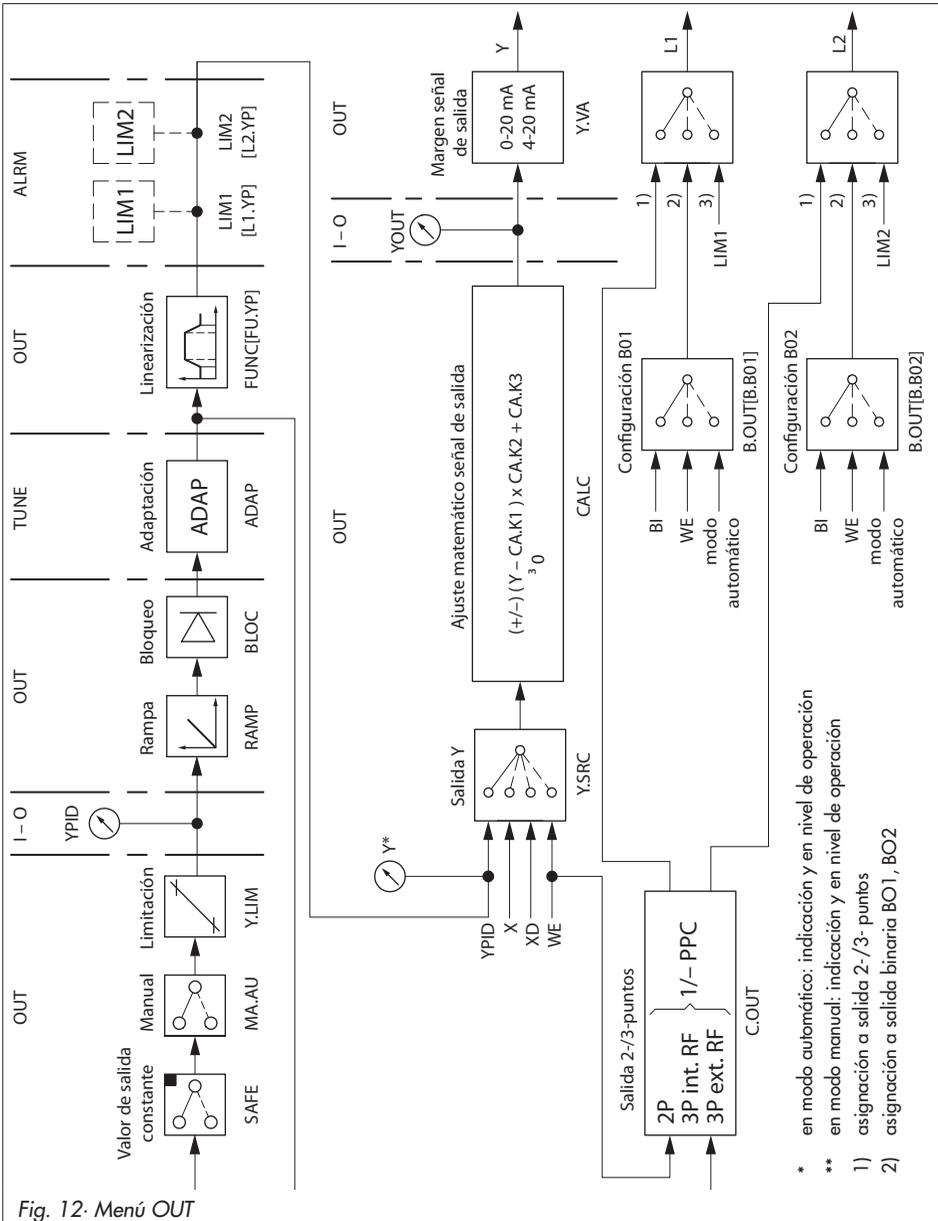


Fig. 12: Menú OUT

- * en modo automático: indicación y en nivel de operación
- ** en modo manual: indicación y en nivel de operación
- 1) asignación a salida 2-/3- puntos
- 2) asignación a salida binaria B01, B02

6.5.3 -CO- Y.LIM: Limitación de la señal de salida YPID

La limitación de la señal de salida está siempre activa. Con esta función se fijan los valores mínimo y máximo para la señal de salida.

Para una señal de mando de 4 a 20 mA son 0 % = 4 mA y 100 % = 20 mA.

OUT	-CO- Y.LIM	Limitación de la señal de salida YPID	
	on LI.YP	on	
	-PA- Y.LIM		
	\sphericalangle Y	valor mínimo señal de salida	[-10,0 ... 0,0 ... 110, %]
	\sphericalangle Y	valor máximo señal de salida	[-10,0 ... 100,0 ... 110,0 %]

6.5.4 -CO- RAMP: Rampa/limitación de la velocidad de respuesta del regulador YPID

Ajustes F01 RA.YP y F02 RA.YP – Rampa señal de salida

Una rampa de la señal de salida es la modificación de la señal de salida a una velocidad constante. El parámetro TSRA define el tiempo de recorrido de la rampa de la señal de salida y con él la velocidad. Este parámetro se basa en un cambio de la señal de salida del 100 % (fig. 13). Cuando se activa la entrada binaria la señal de salida se fija en el valor de inicio. Desactivando la entrada binaria se inicia la rampa de la señal de salida.

- ▶ Con el ajuste F01 RA.YP el valor de inicio será -10,0 %.
- ▶ Con el ajuste F02 RA.YP el valor de inicio se puede elegir con el parámetro Y1RA .

La rampa de la señal de salida se detiene en modo manual y en caso de reinicio por fallo de tensión.

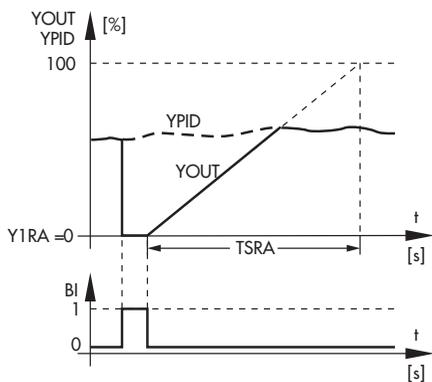
Ajustes F03 RA.YP, F04 RA.YP y F05 RA.YP – Limitación de la velocidad de salida

Se puede limitar la velocidad de aumento y/o disminución de la señal de salida. La señal de salida queda limitada en la/las dirección/es fijadas y según el parámetro TSRA. El tiempo de recorrido TSRA se refiere a un cambio de la señal de salida del 100 %. Si la velocidad real de cambio de la señal de salida es menor que la definida, la limitación no tiene ningún efecto.

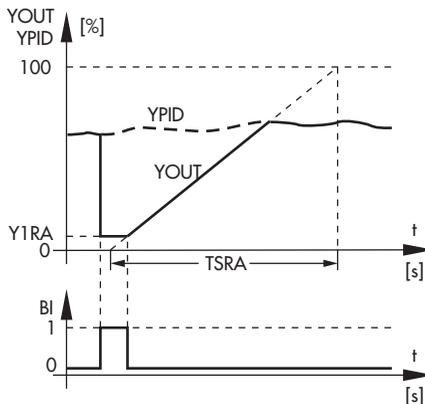
En la fig. 14 se ve la acción de la función descrita. La velocidad de variación para la señal de salida v_y se calcula con la siguiente fórmula:

$$v_y = \frac{100 \%}{TSRA}$$

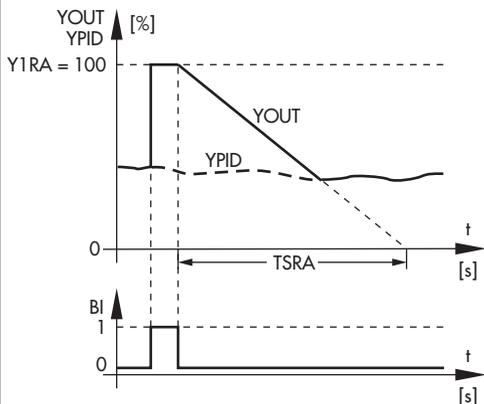
Rampa aumentando
valor inicio Y1RA = 0 %



Rampa aumentando
0 % < valor inicio Y1RA < 100 %



Rampa disminuyendo
valor inicio Y1RA = 100 %



BI entrada binaria
TSRA tiempo de recorrido
YOUT salida analógica
YPID señal de salida interna
Y1RA valor de inicio

Fig. 13 · Rampa de la señal de salida : ajuste F02 RA.YP Rampa aumentando/disminuyendo, valor de inicio Y1RA por BI

OUT	-CO- RAMP	Rampa/limitación de la velocidad de respuesta del regulador	
	oFF RA.YP	off	
	F01 RA.YP	rampa aumentando, inicio con -10 % por B1	
	F02 RA.YP	rampa aumentando/disminuyendo, inicio con Y1RA por B1	
	F03 RA.YP	limitación con señal de salida aumentando y disminuyendo	
	F04 RA.YP	limitación con señal de salida aumentando	
F05 RA.YP	limitación con señal de salida disminuyendo		
-PA- RAMP/RA.YP			
	TSRA	tiempo de recorrido	[1 ... 9999 s]
	Y1RA	valor de inicio	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]

Nota: La entrada binaria puede tener otras funciones, ver página 32.

6.5.5 -CO- BLOC: Bloqueo de la señal de salida YPID

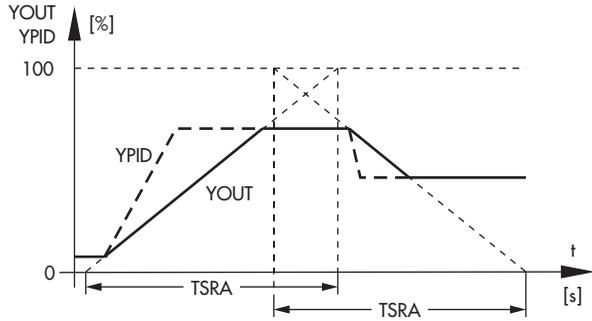
Esta función bloquea la señal de salida cuando se activa la entrada binaria B1. El valor actual de la señal de salida se mantiene constante mientras se mantiene activa la entrada binaria. Al desactivar la entrada binaria, la señal de salida deja de estar bloqueada continuando la regulación con el último valor de salida.

OUT	-CO- BLOC	Bloqueo de la señal de salida YPID	
	oFF BL.YP	off	
	on BL.YP	por entrada binaria B1	

Nota: La entrada binaria puede tener otras funciones, ver página 32.

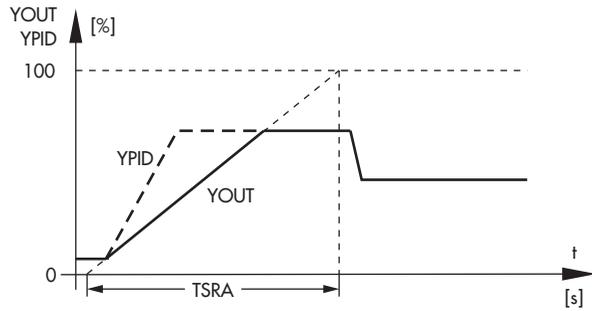
Ajuste F03 RA.YP

Limitación con señal de salida aumentando y disminuyendo



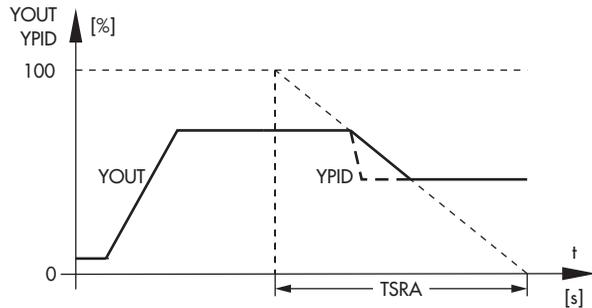
Ajuste F04 RA.YP

Limitación con señal de salida aumentando



Ajuste F05 RA.YP

Limitación con señal de salida disminuyendo



YPID señal de salida interna
 YOUT salida analógica
 TSRA tiempo de recorrido

Fig. 14 · Limitación de la velocidad de respuesta del regulador

6.5.6 -CO- FUNC: Linearización de la señal de salida

La señal de salida Y se puede linearizar igual que las magnitudes de entrada X y WE. La linearización de señales se describe ampliamente en el capítulo 6.2.8, por lo que no se repite en este capítulo. Los valores de entrada y salida se introducen en valores porcentuales.

OUT	-CO- FUNC	Linearización de la señal de salida	
	oFF FU.YP	off	
	on FU.YP	on	
	-PA- FUNC/FU.YP		
K1.X	valor de entrada 1	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	
K1.Y	valor de salida 1	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	
...	
K7.X	valor de entrada 7	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	
K7.Y	valor de salida 7	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	

6.5.7 -CO- Y.VA: Margen de señal para la salida analógica Y

Con esta función se fija el margen de la señal de salida para la salida analógica.

OUT	-CO- Y.VA	Margen de señal para la salida analógica Y
	oFF Y	off
	0-20 mA	0 a 20 mA
	4-20 mA	4 a 20 mA
	0-10 V	0 a 10 V
	2-10 V	2 a 10 V

6.5.8 -CO- Y.SRC: Asignación de la salida analógica Y

Con esta función se fija el origen de la salida analógica Y. De estándar la señal de salida YPID se asigna a la salida analógica. Como opción también se puede asignar a la salida analógica las magnitudes de entrada X, WE o el error diferencial XD.

Las magnitudes de entrada X y WE se refieren al margen de medición de entrada, por ej. un margen de medición 0 a 200 °C:

$X = 0 \text{ °C} \Rightarrow Y = 0 \%$ (p.ej. 4 mA) y $X = 200 \text{ °C} \Rightarrow Y = 100 \%$ (p. ej. 20 mA)

El error diferencial se refiere al margen -100 a $+100 \%$, o sea:

$XD = -100 \% \Rightarrow Y = 0 \%$ (p.ej. 4 mA) y $X = +100 \% \Rightarrow Y = 100 \%$ (p.ej. 20 mA)

OUT	-CO- Y.SRC	Asignación de la salida analógica Y
	on Y.PID	salida YPID
	on Y.X	entrada X
	on Y.WE	entrada WE
	on Y.XD	error diferencial XD

6.5.9 -CO- CALC: Ajuste matemático de la señal de salida analógica Y

Con esta función se ajusta matemáticamente la señal de salida continua. Para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$Y_{OUT} = \pm(Y - CA.K1) \cdot CA.K2 + CA.K3$$

OUT	-CO- CALC	Ajuste matemático de la señal de salida analógica Y
	oFF CA.Y	off (sin señal de salida)
	on CA.Y	sin condición
	PO5 CA.Y	con signo positivo
	nE6 CA.Y	con signo negativo
	-PA- CALC/CA.Y	
	CA.K1	constante 1 [0,0 ... 100,0 %]
	CA.K2	constante 2 [0,0 ... 1,0 ... 10,0]
	CA.K3	constante 3 [-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]

6.5.10 -CO- C.OUT: Salida de 2- o 3-puntos

Con esta función se ajusta la señal de salida de 2- o 3-puntos.

► **Ajuste on 2.STP – Salida de 2-puntos como monitoreo del valor límite de la señal de salida**

La salida de 2-puntos Y+ actúa en el relé BO1. Puede tener dos estados "on" y "off" y se puede usar por ejemplo para controlar una calefacción eléctrica. Esta ejecución de la salida de 2-puntos corresponde a un monitoreo de superación del valor límite TZ vía la señal de salida YPID. El punto de encendido se define con el valor límite TZ y el de apagado mediante la histéresis XSDY. Si el relé BO1 está activo, en la pantalla aparecerá el símbolo .

En modo manual, la salida de 2-puntos está desconectada y se puede controlar el relé BO1 a través del pulsador .

Ver el capítulo 4 para las conexiones eléctricas.

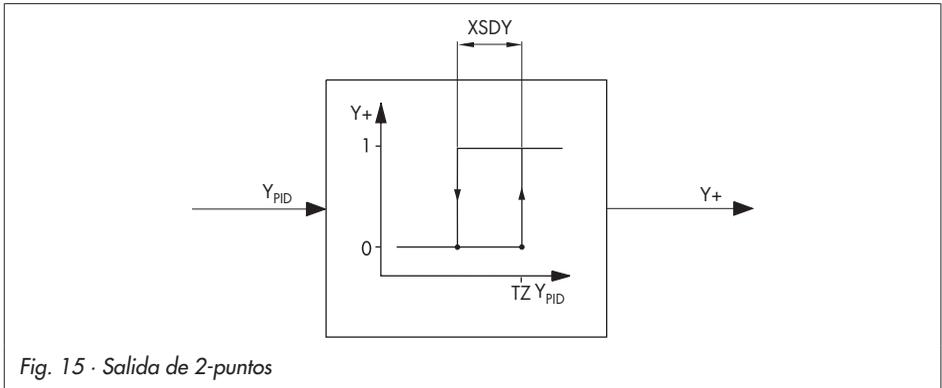


Fig. 15 · Salida de 2-puntos

Notas:

- Se pueden ajustar otras variantes de la salida de 2-puntos:
 - (1) salida de 2-puntos con modulación pulso-pausa (PPM), ver página 67
 - (2) salida de 2-puntos para monitorear el límite del error diferencial XD o de la magnitud regulada X con los relés límite L1 y L2, ver página 74
- Cuando el relé BO1 está configurado como "on 2.STP" para ser usado como salida de 2-puntos, el relé BO2 está disponible para generar avisos o mensajes de estado.

OUT	-CO- C.OUT	Salida de 2- o 3-puntos
	on 2.STP	salida de 2-puntos
	-PA- C.OUT/2.STP	
	XSDY	histéresis [0,10 ... 0,50 % ... TZ]
	TZ	zona muerta [XSDY ... 2,00 ... 100,0 %]

► **Ajuste i.Fb 3.STP – Salida de 3-puntos con feed-back interno**

La salida de 3-puntos sirve para comandar un accionamiento eléctrico u otros equipos con acción de control integral a través de dos relés.

El relé BO1 mueve el accionamiento en la dirección "+" (p.ej. vástago entrando al accionamiento o bien abriendo válvula) y el relé BO2 en la dirección "-" (p.ej. vástago saliendo del accionamiento o bien cerrando válvula). Si ambos relés están desactivados, el accionamiento no se mueve.

La posición del accionamiento se calcula a partir del **tiempo de recorrido TY** (del accionamiento) introducido y de la retroalimentación interna de los impulsos. Tener en cuenta que la posición actual del accionamiento puede ser diferente de la posición calculada.

La salida de 3-puntos tiene dos pares de puntos de conmutación Y_+ y Y_- . Cada par posee un punto de conexión y un punto de desconexión.

Con la **histéresis XSDY** se ajusta la distancia entre los puntos de conexión y desconexión. Cuanto menor es el XSDY ajustado, más cortos serán los impulsos y más a menudo se conmutará. Tener en cuenta que la histéresis debe ser inferior a $TZ/2$.

Con la **zona muerta TZ** se ajusta la distancia entre los puntos de conexión de los pulsos Y_+ y Y_- . Cuanto mayor es el TZ ajustado, más dura la conmutación entre Y_+ y Y_- .

Un comparador calcula la diferencia entre la magnitud regulada Y_{PID} (posición consigna) y la señal de feed-back Y' (posición actual calculada). En función de la diferencia $Y_{PID} - Y'$ se generarán los impulsos como se indica a continuación:

- si la diferencia es mayor que $TZ/2$, el impulso Y_+ activa el relé BO1.
- si la diferencia es mayor que $TZ/2$, el impulso Y_- activa el relé BO2.
- si la diferencia es menor que el valor $TZ/2 - XSDY$, se desactivan ambos relés.

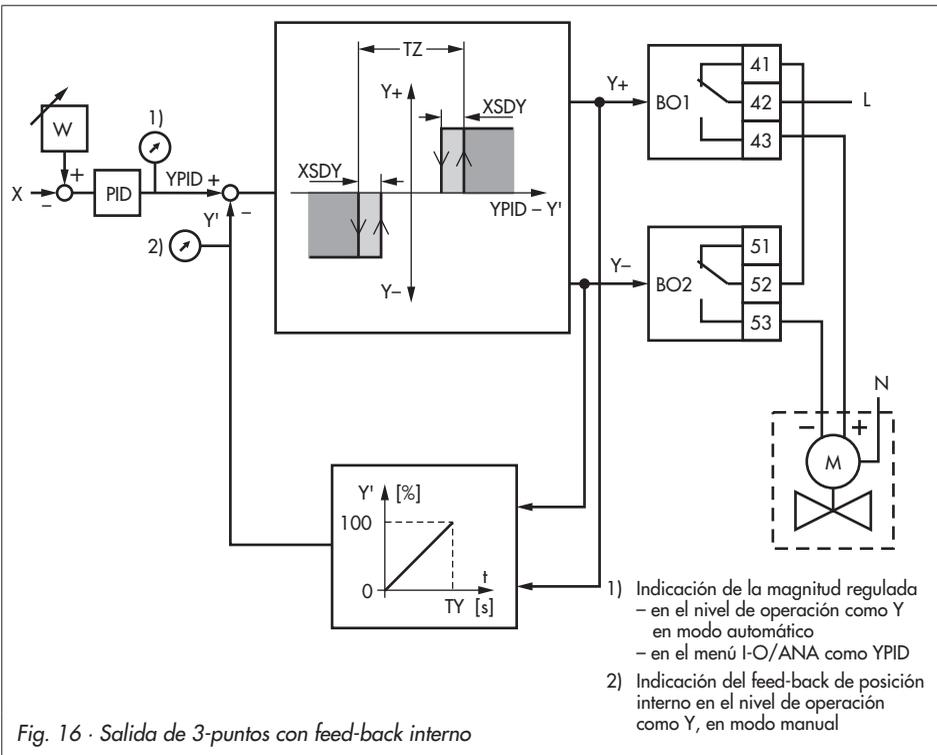


Fig. 16 · Salida de 3-puntos con feed-back interno

- si la magnitud regulada YPID es mayor o igual a 100 %, el impulso Y+ activa constantemente el relé BO1.
- si la magnitud regulada YPID es menor o igual a 0 %, el impulso Y- activa constantemente el relé.

En modo manual los relés no se comandan a través de la salida de 3-puntos.

En modo manual, el relé BO1 (Y+) se comanda a través del pulsador  y el relé BO2 (Y-) a través del pulsador .

Nota para la limitación de la señal de mando -CO- Y.LIM (ver capítulo 6.5.3): El parámetro \sphericalangle Y ajustado no debería ser mayor que 0.0 % y el parámetro \wedge :Y ajustado no debería ser menor que 100.0 %, para asegurar que la salida de 3-puntos puede mover el accionamiento a sus posiciones finales mediante las señales constantes Y+ y Y-.

OUT	-CO- C.OUT	Salida de 2- o 3-puntos
	i.Fb 3.STP	salida de 3-puntos con feed-back interno
-PA- C.OUT/3.STP		
XSDY	histéresis	[0,10 ... 0,50 % ... TZ]
TZ	zona muerta	[XSDY ... 2,00 ... 100,0 %]
TY	tiempo de recorrido	[1 ... 60 ... 9999 s]

► **Ajuste E.Fb 3.STP – Salida de 3-puntos con feed-back externo**

La salida de 3-puntos sirve para comandar un accionamiento eléctrico u otros equipos con acción de control integral a través de dos relés.

El relé BO1 mueve el accionamiento en la dirección "+" (p.ej. vástago entrando al accionamiento o bien abriendo válvula) y el relé BO2 en la dirección "-" (p.ej. vástago saliendo del accionamiento o bien cerrando válvula). Si ambos relés están desactivados, el accionamiento no se mueve.

Para la salida de 3-puntos con feed-back externo la posición del accionamiento se retroalimenta a través de la magnitud de entrada WE, por ejemplo con un potenciómetro.

Con la **histéresis XSDY** se ajusta la distancia entre los puntos de conexión y desconexión. Cuanto menor es el XSDY ajustado, más cortos serán los pulsos y más a menudo se conmutará. Tener en cuenta que la histéresis debe ser inferior a TZ/2.

Con la **zona muerta TZ** se ajusta la distancia entre los puntos de conexión de los pulsos Y+ y Y-. Cuanto mayor es el TZ ajustado, más dura la conmutación entre Y+ y Y-.

Un comparador calcula la diferencia entre la magnitud regulada YPID (posición consigna) y la señal de feed-back WE (posición actual). En función de la diferencia YPID – WE se generarán los impulsos como se indica a continuación:

- si la diferencia es mayor que $TZ/2$, el pulso $Y+$ activa el relé BO1.
- si la diferencia es menor que $-TZ/2$, el pulso $Y-$ activa el relé BO2.
- si la diferencia es menor que el valor $TZ/2 - XSDY$, se desactivan ambos relés.

En modo manual los relés no se comandan a través de la salida de 3-puntos.

En modo manual, el relé BO1 ($Y+$) se comanda a través del pulsador  y el relé BO2 ($Y-$) a través del pulsador .

La magnitud de entrada WE se tiene que configurar para el feed-back de la posición.

Ejemplo: feed-back de la posición con un potenciómetro a través de la entrada IN2

- ajustar la señal de entrada para la entrada analógica IN2:
menú IN, función -CO- IN2, ajuste 0 - 1 kOHM (-> capítulo 6.2.2).
- asignar la magnitud de entrada WE a la entrada analógica IN2:
menú IN, función -CO- CLAS, ajuste In2 WE (-> capítulo 6.2.5).
- asignar la magnitud de entrada WE al feed-back de posición externo:
menú SETP, función -CO- SP.VA, ajuste F01 WE (-> capítulo 6.3.1).

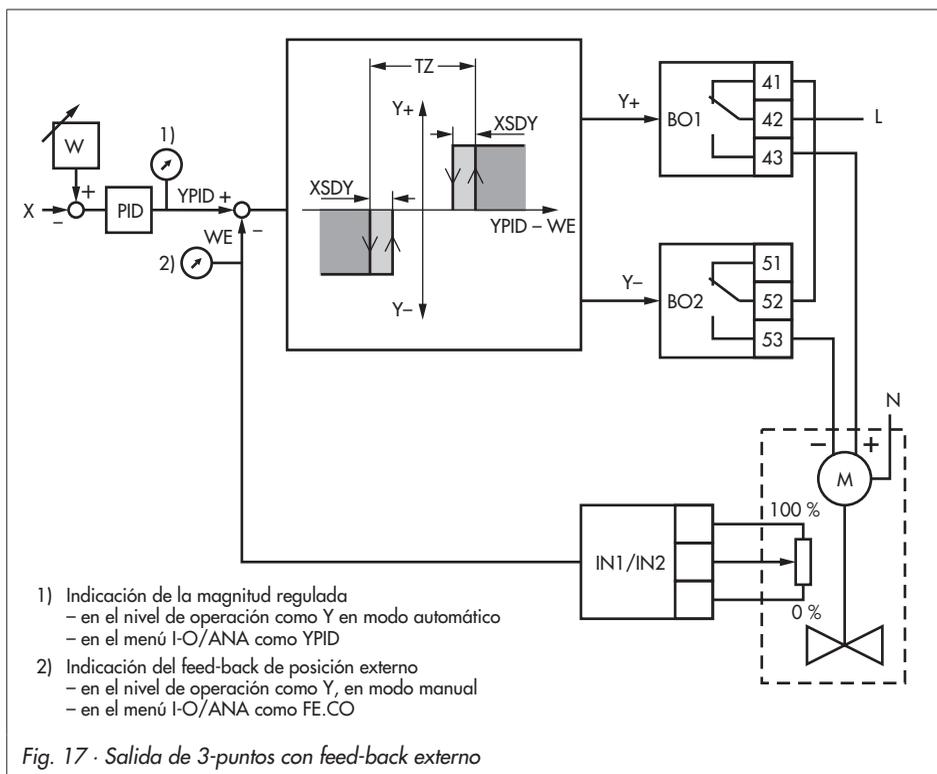


Fig. 17 · Salida de 3-puntos con feed-back externo

Nota: La posición consigna del accionamiento se puede limitar con la función -CO-Y.LIM mediante los parámetros \sphericalangle Y y \sphericalangle :Y (limitación de la carrera).

OUT	-CO- C.OUT	Salida de 2- o 3-puntos	
	E.Fb 3.STP	salida de 3-puntos con feed-back externo	
-PA- C.OUT/3.STP			
XSDY	histéresis		[0,10 ... 0,50 % ... TZ]
TZ	zona muerta		[XSDY ... 2,00 ... 100,0 %]

► **Ajuste PP 2.STP – Salida de 2-puntos con modulación pulso-pausa (PPM)**

En la salida de 2-puntos con modulación pulso-pausa (PPM) se transforma la señal continua YPID en una secuencia de impulsos cuyo comportamiento depende del valor YPID (fig. 18). La salida de 2-puntos se puede utilizar por ejemplo para comandar una calefacción eléctrica. La duración de activación TE de la señal de 2-puntos Y+ se calcula:

$$TE = \frac{(Y [\%] - TZ [\%]) \cdot KPL1}{100 [\%]} \cdot TYL1 [s]$$

El parámetro TYL1 es la duración del ciclo y al mismo tiempo el ciclo máximo. KPL1 es un factor amplificador.

El parámetro \sphericalangle TYL1 especifica la duración mínima de activación de la señal de 2-puntos Y+. Debido al hardware, la duración de activación mínima será 0,3 segundos.

Escogiendo valores apropiados para los parámetros TYL1, KPL1 y \sphericalangle TYL1, se consiguen en la salida de 2-puntos con PPM valores de compromiso entre pequeñas fluctuaciones de la magnitud regulada (alta frecuencia de conmutación) y un largo tiempo de vida del elemento de control final (baja frecuencia de conmutación). La salida de 2-puntos tiene un efecto directo en el relé BO1 e inverso en el relé BO2.

En modo manual la salida de 2-puntos se comanda a través del valor de salida manual y el relé se activa según el comportamiento pulso-pausa ajustado.

La salida de 2-puntos con histéresis ajustable se describe en la página 62.

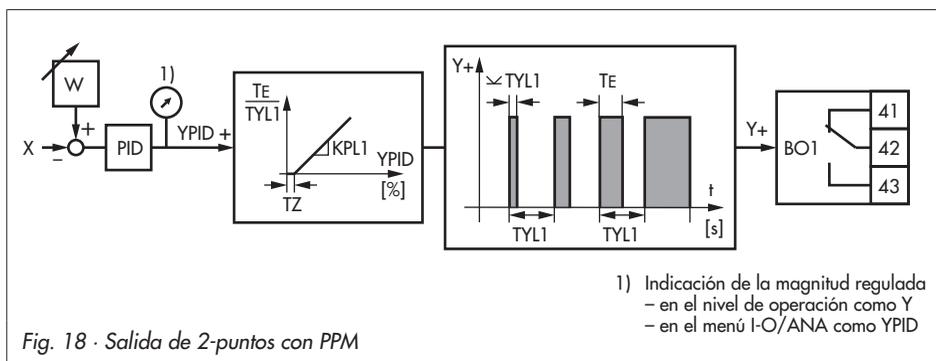


Fig. 18 · Salida de 2-puntos con PPM

Notas:

- Se pueden ajustar otras variantes de la salida de 2-puntos:
 (1) salida de 2-puntos para monitorear el límite del error diferencial XD o de la magnitud regulada X con los relés límite $L1$ y $L2$, ver capítulo 6.6.
- (2) salida de 2-puntos como monitoreo del valor límite de la señal de salida Y , ver ajuste "on 2.STP" en capítulo 4.5.10.
- Cuando se configura la salida de 2-puntos, el relé $BO1$ no se puede utilizar para monitorear valores límite. Si se configura un monitoreo de valores límite (-CO- LIM2) para el relé $BO2$, el relé no trabajará para la salida de 2-puntos con PPM.
- La duración mínima de activación se ajusta (adicionalmente) en -CO- Y.LIM con el parámetro $\sphericalangle Y$ en porcentaje respecto a la duración del ciclo $TYL1$.
- La duración máxima de activación se ajusta en -CO- Y.LIM con el parámetro $\sphericalangle Y$ en porcentaje respecto a la duración del ciclo $TYL1$.

OUT	-CO- C.OUT	Salida de 2- o 3-puntos	
	PP 2.STP	salida de 2-puntos con PPM	
	-PA- C.OUT/2.STP		
	KPL1	amplificación $Y+$ (BO1)	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]
	TYL1	duración del ciclo $Y+$ (BO1)	[1,0 ... 10,0 ... 9999 s]
	$\sphericalangle TYL1$	duración mín. de activación $Y+$ (BO1)	[0,1 ... 1,0 s ... TYL1]
	TZ	zona muerta	[0,10 ... 2,00 ... 100,0 %]

► Ajuste i.PP 3.STP – Salida de 3-puntos con feed-back interno y PPM

En la salida de 3-puntos con feed-back interno y modulación pulso-pausa se transforma la señal de 3-puntos en una secuencia de impulsos.

La posición del accionamiento se calcula a partir del **tiempo de recorrido TY** (del accionamiento) introducido y de la retroalimentación interna de los impulsos. Tener en cuenta que la posición actual del accionamiento puede ser diferente de la posición calculada.

Se puede ajustar una característica para generar los impulsos Y+ y Y-.

- Con la zona muerta TZ se ajusta la distancia entre los puntos cero de ambas características. Cuanto mayor es el TZ ajustado, más dura la conmutación entre Y+ y Y-.
- Con el parámetro KPL1 se ajusta la amplificación de la característica para la señal Y+.
- Con el parámetro KPL2 se ajusta la amplificación de la característica para la señal Y-.
- Con el parámetro TYL1 se ajusta la duración del ciclo para la señal Y+.
- Con el parámetro TYL2 se ajusta la duración del ciclo para la señal Y-.
- Con el parámetro \sphericalangle TYL1 se ajusta la duración mínima de activación para la señal Y+.
- Con el parámetro \sphericalangle TYL2 se ajusta la duración mínima de activación para la señal Y-.

Debido al hardware, la duración mínima de activación será 0,3 segundos.

La salida de 3-puntos se puede adaptar a diversos tiempos de recorrido con los factores de amplificación y la duración de ciclo, por ejemplo para mover el vástago saliendo o entrando del accionamiento.

Un comparador calcula la diferencia entre la magnitud regulada YPID (posición consigna) y la señal de feed-back Y' (posición actual calculada). En función de la diferencia YPID - Y' se generarán los impulsos como se indica a continuación:

- cuanto más grande es la diferencia positiva, mayores serán los impulsos Y+.
- cuanto más grande es la diferencia negativa, mayores serán los impulsos Y-.
- si la diferencia está dentro del margen $\pm TZ/2$, no se generará ningún impulso.
- si la diferencia positiva es menor que $TZ/2 + \sphericalangle$ TYL1, no se generará ningún impulso Y+.
- si la diferencia negativa es menor que $TZ/2 + \sphericalangle$ TYL2, no se generará ningún impulso Y-.
- si la magnitud regulada YPID es menor o igual a 0 %, el impulso Y- activa constantemente el relé BO2
- si la magnitud regulada YPID es mayor o igual a 100 %, el impulso Y+ activa constantemente el relé BO1.

En modo manual los relés no se comandan a través de la salida de 3-puntos.

En modo manual, el relé BO1 (Y+) se comanda a través del pulsador  y el relé BO2 (Y-) a través del pulsador .

OUT	-CO- C.OUT	Salida de 2- o 3-puntos
	i.PP 3.STP	Salida de 3-puntos con feed-back interno y PPM

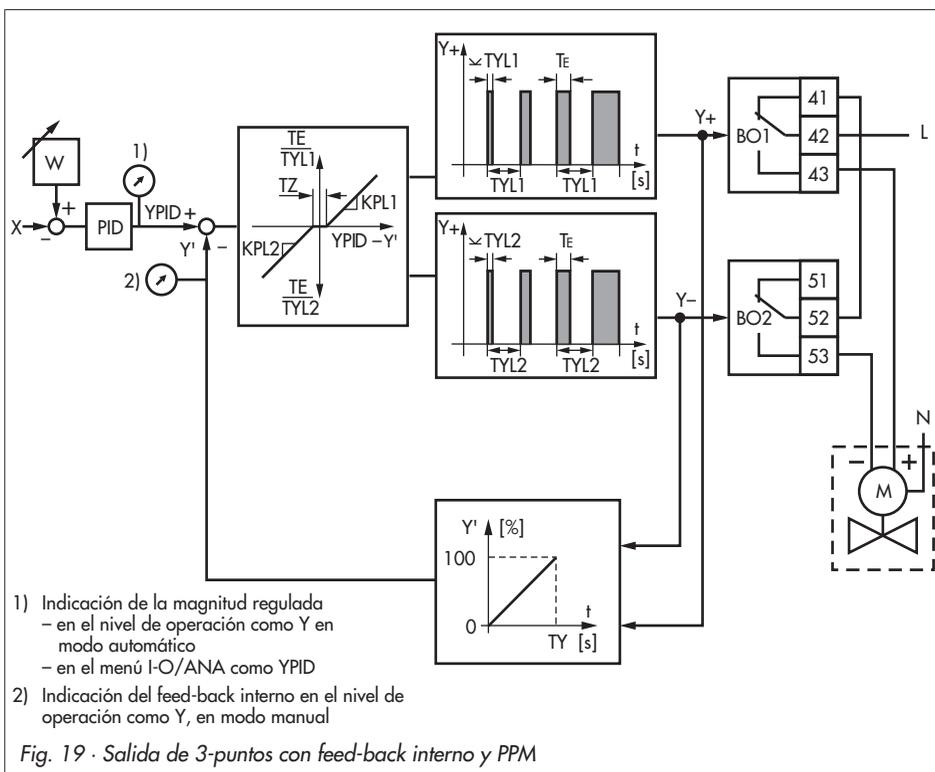


Fig. 19 · Salida de 3-puntos con feed-back interno y PPM

-PA- C.OUT/3.STP

KPL1	amplificación $Y+$ (BO1)	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]
KPL2	amplificación $Y-$ (BO2)	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]
TYL1	duración del ciclo $Y+$ (BO1)	[1,0 ... 10,0 ... 9999 s]
TYL2	duración del ciclo $Y-$ (BO2)	[1,0 ... 10,0 ... 9999 s]
\simeq TYL1	duración mín. de activación $Y+$ (BO1)	[0,1 ... 1,0 % ... TYL1]
\simeq TYL2	duración mín. de activación $Y-$ (BO1)	[0,1 ... 1,0 % ... TYL2]
TZ	zona muerta	[0,10 ... 2,00 ... 100,0 %]
TY	tiempo de recorrido	[1 ... 60 ... 9999 s]

► **Ajuste E.PP 3.STP – Salida de 3-puntos con feed-back externo y PPM**

En la salida de 3-puntos con feed-back externo y modulación pulso-pausa se generan los impulsos con modulación pulso-pausa.

La posición del accionamiento se retroalimenta a través de la magnitud de entrada WE, por ejemplo con un potenciómetro.

Se puede ajustar una característica para generar los impulsos Y+ y Y-.

- Con la zona muerta TZ se ajusta la distancia entre los puntos cero de ambas características. Cuanto mayor es el TZ ajustado, más dura la conmutación entre Y+ y Y-.
- Con el parámetro KPL1 se ajusta la amplificación de la característica para la señal Y+.
- Con el parámetro KPL2 se ajusta la amplificación de la característica para la señal Y-.
- Con el parámetro TYL1 se ajusta la duración del ciclo para la señal Y+.
- Con el parámetro TYL2 se ajusta la duración del ciclo para la señal Y-.
- Con el parámetro \sphericalangle TYL1 se ajusta la duración mínima de activación para la señal Y+.
- Con el parámetro \sphericalangle TYL2 se ajusta la duración mínima de activación para la señal Y-.

Debido al hardware, la duración mínima de activación será 0,3 segundos.

Un comparador calcula la diferencia entre la magnitud regulada YPID (posición consigna) y la magnitud de entrada WE (posición actual). En función de la diferencia YPID – WE se generarán los impulsos como se indica a continuación:

- cuanto más grande es la diferencia positiva, mayores serán los impulsos Y+.
- cuanto más grande es la diferencia negativa, mayores serán los impulsos Y-
- si la diferencia está dentro del margen $\pm TZ/2$, no se generará ningún impulso.
- si la diferencia positiva es menor que $TZ/2 + \sphericalangle$ TYL1, no se generará ningún impulso Y+.
- si la diferencia negativa es menor que $TZ/2 + \sphericalangle$ TYL2, no se generará ningún impulso Y- .

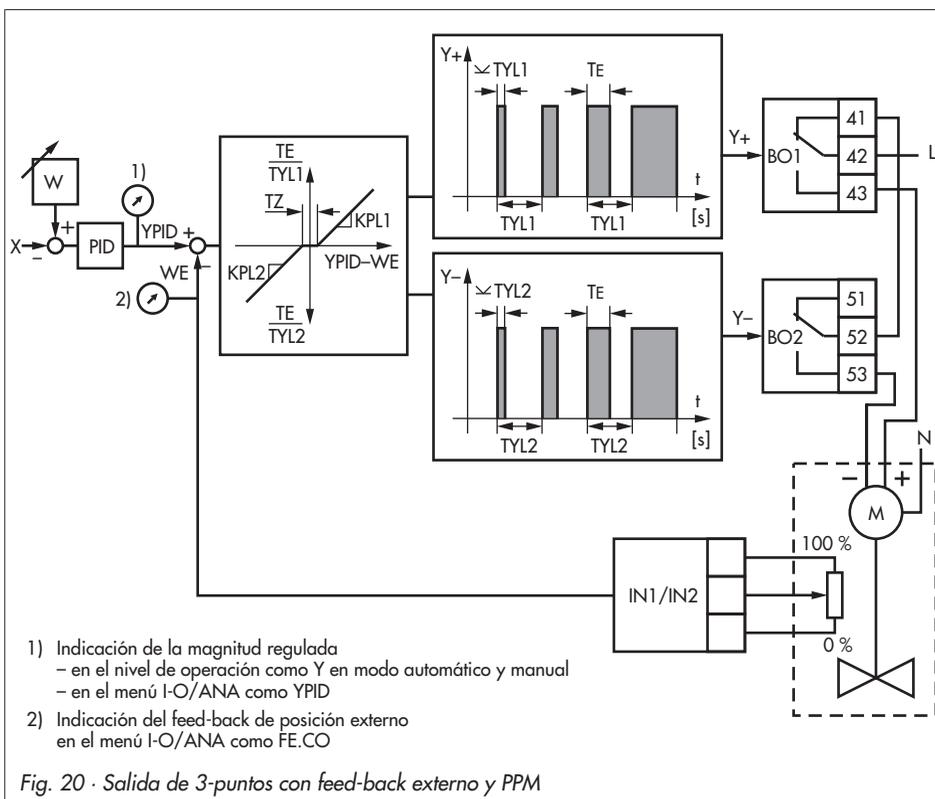
La magnitud de entrada WE se tiene que configurar para el feed-back de la posición.

Ejemplo: feed-back de la posición con un potenciómetro a través de la entrada IN2

- ajustar la señal de entrada para la entrada analógica IN2:
menú IN, función -CO- IN2, ajuste 0–1 kOHM (-> capítulo 6.2.2).
- asignar la magnitud de entrada WE a la entrada analógica IN2:
menú IN, función -CO- CLAS, ajuste In2 WE (-> capítulo 6.2.5).
- asignar la magnitud de entrada WE al feed-back de posición externo:
menú SETP, función -CO- SP.VA, ajuste F01 WE (-> capítulo 6.3.1).

En modo manual los relés se comandan a través de la salida de 3-puntos. El valor de salida manual Y se utiliza para generar la posición consigna para la salida de 3-puntos.

Nota: La posición consigna del accionamiento se puede limitar con la función -CO- Y.LIM mediante los parámetros \sphericalangle Y y \sphericalangle :Y (limitación de la carrera).



OUT	-CO- C.OUT	Salida de 2- o 3-puntos
	E.PP 3.STP	salida de 3-puntos con feed-back externo y PPM
-PA- C.OUT/3.STP		
KPL1	amplificación Y+ (BO1)	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]
KPL2	amplificación Y- (BO2)	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]
TYL1	duración del ciclo Y+ (BO1)	[1,0 ... 10,0 ... 9999 s]
TYL2	duración del ciclo Y- (BO2)	[1,0 ... 10,0 ... 9999 s]
☒ TYL1	duración mín. de activación Y+ (BO1)	[0,1 ... 1,0 % ... TYL1]
☒ TYL2	duración mín. de activación Y- (BO1)	[0,1 ... 1,0 % ... TYL2]
TZ	zona muerta	[0,10 ... 2,00 ... 100,0 %]

6.5.11 -CO- B.OUT: Salidas binarias BO1 y BO2 para aviso de estado

Con esta función se especifican los estados de operación que indicarán las salidas binarias BO1 y BO2. El estado de las salidas binarias se puede ver en el menú I-O en la función BIN, ver capítulo 6.9.4.

Nota: si se ha elegido una salida de 3-puntos (→ capítulo 6.5.10), no se pueden utilizar las funciones de estas dos salidas binarias. Si se ha elegido una salida de 2-puntos, se pueden utilizar las funciones de la BO2. Todos los ajustes de B.OUT tienen prioridad frente los ajustes en las funciones LIM1 y LIM2, ver capítulo 6.6.1 y 6.6.2.

OUT	-CO- B.OUT	Salida binaria BO1
	oFF B.BO1	off
	F01 B.BO1	activa, si está activa la entrada binaria
	F02 B.BO1	activa, si está activa WE
	F03 B.BO1	activa en modo automático
Salida binaria BO2		
	oFF B.BO2	off
	F01 B.BO2	activa, si está activa la entrada binaria
	F02 B.BO2	activa, si está activa WE
	F03 B.BO2	activa en modo automático

6.6 Menú ALRM: Relés límite

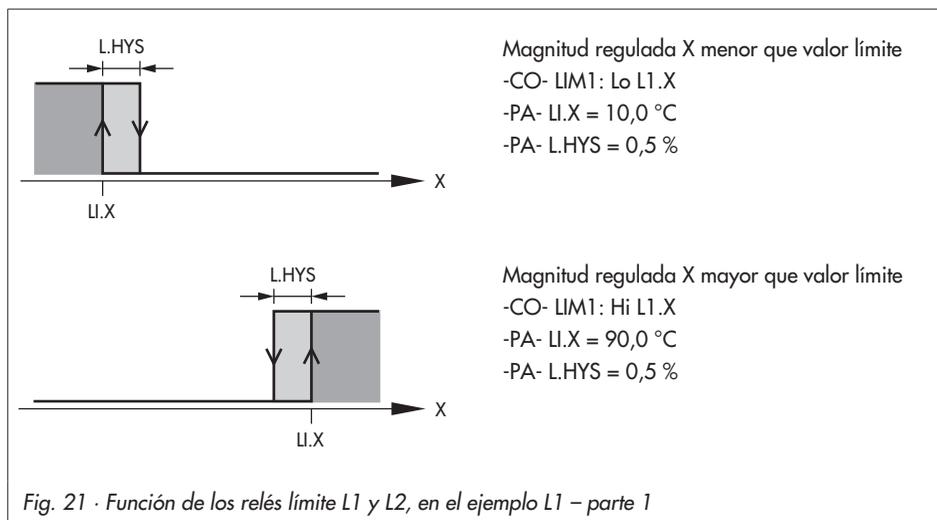
En este menú se especifican las funciones de los relés límite L1 y L2.

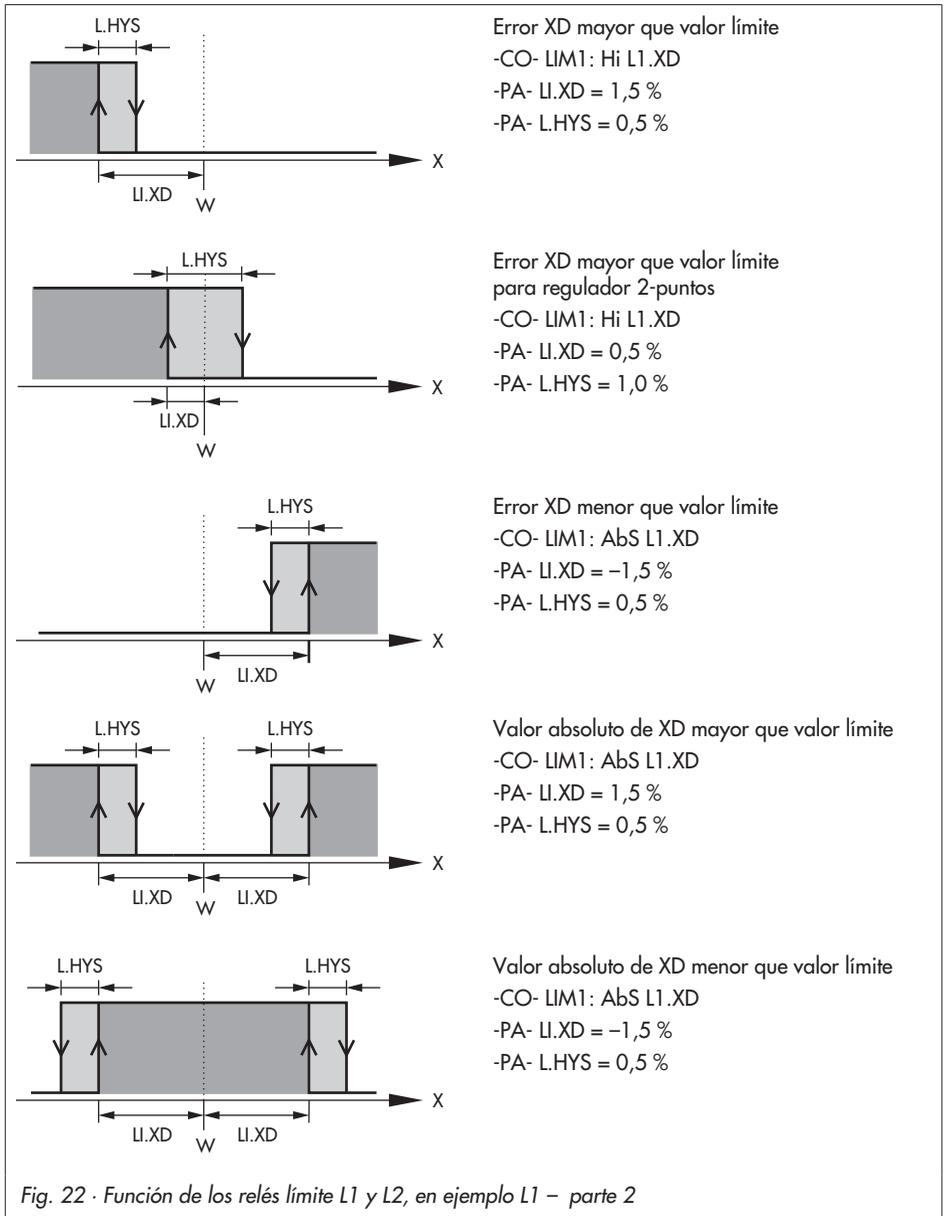
Los relés límite controlan si un valor límite se sobrepasa (ya sea el superior o el inferior). Con las funciones -CO- LIM1 y -CO- LIM2 se fijan qué variables se controlarán con los límites L1 y L2, y si se activarán los relés límite al sobrepasar o no alcanzar tales valores.

El valor límite de la variable se define en el nivel de parámetros con LI.X, LI.WE, LI.YPID o LI.XD. Además se tiene que fijar un error (histéresis) a través del parámetro L.HYS. Este error es la histéresis entre el encendido y apagado del relé límite y se introduce en porcentaje respecto al margen de la variable medida.

En las figuras 21 y 22 se representa un ejemplo de la función de relé límite con los parámetros que se deben ajustar. Aquí la variable controlada es la medida X. El relé límite controla si la variable excede de un valor prefijado. El relé límite superior se activa cuando se alcanza el valor límite ajustado LI.X, LI.WE, LI.YPID o LI.XD. Cuando la variable disminuye hasta incluirse dentro del error L.HYS, el relé límite se desactiva. Cuando se controla si la variable disminuye por debajo de un valor prefijado, el relé límite se activa cuando no se alcanza el valor límite ajustado en LI.X, LI.WE, LI.YPID o LI.XD. Y al contrario, si la variable aumenta hasta incluirse dentro del error L.HYS, el relé límite se desactiva.

Cuando los relés límite están activados aparecen los siguiente símbolos en la pantalla: **L1** para el relé límite 1 y **L2** para el relé límite 2.





6.6.1 -CO- LIM1: Relé límite L1

Con esta función se define que variable se monitorará y la condición de activación del relé límite L1 (al superar o no alcanzar el valor límite). El funcionamiento de los relés límite se describe ampliamente en el capítulo 6.6.

Nota: Las funciones de salida de 2- o 3-puntos -CO- C.OUT (→ capítulo 6.5.10) y las funciones de las salidas binarias -CO- B.OUT (→ capítulo 6.5.11) tienen prioridad al ajuste en las funciones -CO- LIM1 y -CO- LIM2.

ALRM	-CO- LIM1	Relé límite 1
	oFF L1	off
	Lo L1.X	cuando no se alcanza X
	Hi L1.X	cuando se excede X
	Lo L1.WE	cuando no se alcanza WE
	Hi L1.WE	cuando se excede WE
	Lo L1.YP	cuando no se alcanza YPID
	Hi L1.YP	cuando se excede YPID
	Lo L1.XD	cuando no se alcanza XD
	Hi L1.XD	cuando se excede XD
	AbS L1.XD	cuando se excede el valor absoluto de XD
	-PA- LIM1/L1	
	LI.X	valor límite para X [∞ IN1 ... 100,0 ... ∞ IN1] [∞ IN2 ... 100,0 ... ∞ IN2]
	LI.WE	valor límite para WE [∞ IN1 ... 100,0 ... ∞ IN1] [∞ IN2 ... 100,0 ... ∞ IN2]
	LI.YP	valor límite para YPID [∞ Y ... 100,0 % ... ∞ Y]
	LI.XD	valor límite para XD [-110,0 ... 0,0 ... 110,0 %]
	LI.HYS	histéresis [0,10 ... 0,50 ... 100,0 %]

6.6.2 -CO- LIM2: Relé límite L2

Con esta función se define que variable se monitorará y la condición de activación del relé límite L2 (al superar o no alcanzar el valor límite). El funcionamiento de los relés límite se describe ampliamente en el capítulo 6.6.

Nota: Las funciones de salida de 2- o 3-puntos -CO- C.OUT (→ capítulo 6.5.10) y las funciones de las salidas binarias -CO- B.OUT (→ capítulo 6.5.11) tienen prioridad al ajuste en las funciones -CO- LIM1 y -CO- LIM2.

ALRM	-CO- LIM2	Relé límite 2
	oFF L2	off
	Lo L2.X	cuando no se alcanza X
	Hi L2.X	cuando se excede X
	Lo L2.WE	cuando no se alcanza WE
	Hi L2.WE	cuando se excede WE
	Lo L2.YP	cuando no se alcanza YPID
	Hi L2.YP	cuando se excede YPID
	Lo L2.XD	cuando no se alcanza XD
	Hi L2.XD	cuando se excede XD
	AbS L2.XD	cuando se excede el valor absoluto de XD
	-PA- LIM2/L2	
	LI.X	valor límite para X [∞ IN1 ... 100,0 ... ∞ IN1] [∞ IN2 ... 100,0 ... ∞ IN2]
	LI.WE	valor límite para WE [∞ IN1 ... 100,0 ... ∞ IN1] [∞ IN2 ... 100,0 ... ∞ IN2]
	LI.YP	valor límite para YPID [∞ Y ... 100,0 % ... ∞ Y]
	LI.XD	valor límite para XD [-110,0 ... 0,0 ... 110,0 %]
	LI.HYS	histéresis [0,10 ... 0,50 ... 100,0 %]

6.7 Menú AUX: Funciones auxiliares

6.7.1 -CO- RE.CO: Condiciones de reinicio por fallo de alimentación

Con esta función definimos el modo de regulación y la señal de salida que tomará el regulador después de un fallo en la alimentación.

- ▶ **Ajuste F01 MODE:** modo manual, con señal de salida constante Y1K1
- ▶ **Ajuste F02 MODE:** modo automático, con señal de salida inicial Y1K1 y punto de consigna actual

AUX	-CO- RE.CO	Condiciones de reiniciación por fallo de alimentación	
	F01 MODE	modo manual con señal de salida constante Y1K1	
	F02 MODE	modo automático, señal de salida inicial Y1K1	
-PA- RE.CO/MODE			
	Y1K1	valor de salida constante	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]

6.7.2 -CO- ST.IN: Restablecimiento a los valores de fábrica

Con esta función se pueden restablecer todos los ajustes en los parámetros, funciones y valores de ajuste. Después del restablecimiento el regulador genera el mensaje "FrEE INIT".

AUX	-CO- ST.IN	Restablecimiento a los valores de fábrica	
	FrEE INIT	off	
	All INIT	todas las funciones, parámetros + contraseña	
	FUnC INIT	todas las funciones	
	PArA INIT	todos los parámetros + contraseña	
	AdJ INIT	valores de ajuste para IN1, IN2, Y	

6.7.3 -CO- KEYL: Bloqueo de los pulsadores

La función de los pulsadores se puede bloquear:

- ▶ **Ajuste bi1 LOCK:** bloqueo de los pulsadores a través de la entrada binaria BI
- ▶ **Ajuste on noH.W:** se bloquean los pulsadores ,  y , . El regulador sigue en el modo de operación que tenía antes de haberse activado esta función.

AUX	-CO- KEYL	Bloqueo de los pulsadores	
	oFF LOCK	off	
	bi1 LOCK	bloqueo/desbloqueo a través de la entrada binaria BI1	
	on noH.W	bloqueo de los pulsadores de selección, manual/auto y cursor	

Nota: La entrada binaria puede tener otras funciones, ver página 32.

6.7.4 -CO- VIEW: Ajuste del contraste de la pantalla

El contraste debido al ángulo de visión desde arriba hasta abajo se puede ajustar del grado 1 al 10. No es necesario cambiar el ajuste básico grado 6, excepto en los casos de posición de montaje extrema.

AUX	-CO- VIEW	Ajuste del contraste de la pantalla
	01 VIEW	grado 1

	06 VIEW	grado 6

	10 VIEW	grado 10

6.7.5 -CO- FREQ: Frecuencia energía auxiliar (filtro ripple)

Esta función sirve para filtrar señales ripple de 50 Hz o 60 Hz desde la señal de entrada de la entrada analógica. Seleccionar la frecuencia (50 Hz o 60 Hz) de la instalación de baja tensión. Es necesario ajustar la frecuencia incluso cuando el regulador se alimenta por una tensión continua.

AUX	-CO- FREQ	Frecuencia energía auxiliar
	on 50Hz	50 Hz
	on 60Hz	60 Hz

6.7.6 -CO- DP: Ajuste del número de decimales

Con esta función se fija el número de decimales para la indicación de la magnitud regulada y de los puntos de consigna.

Además, se puede seleccionar el número de decimales para los parámetros directamente relacionados con las entradas analógicas. Estos parámetros son:

- ▶ márgenes de medición de las entradas analógicas
- ▶ linearización de las magnitudes de entrada X y WE
- ▶ valores límite LI.X y LI.WE para el monitoreo de las magnitudes de entrada X y WE

Si el valor de la medida (valor del parámetro) es tan grande que no hay suficientes lugares para los decimales, los lugares después de la coma se reducirán automáticamente. Cuando a continuación el valor de la medida (valor del parámetro) vuelve a ser pequeño, los lugares después de la coma se aumentarán hasta el número de decimales configurado.

AUX	-CO- DP	Número de decimales
	on DP1	ningún decimal
	on DP2	un decimal
	on DP3	dos decimales

6.8 -CO- TUNE: Adaptación de la puesta en marcha

El objetivo de la adaptación es encontrar los óptimos ajustes para los parámetros de regulación KP, TN y TV a partir de mínimos conocimientos del proceso a regular y en el mínimo tiempo.

El regulador determina los parámetros de regulación según las reglas de Chien, Hrones y Reswick para una evolución aperiódica de la regulación y un buen comportamiento de control.

Se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- ▶ sólo se pueden adaptar sistemas de control autoajustables
- ▶ la magnitud regulada debe ser lo más constante posible al empezar la adaptación
- ▶ durante la adaptación no se deberían cambiar las perturbaciones

Para empezar se debe ajustar en modo manual la salida Y a un valor de inicio. La adaptación empieza cuando se selecciona "run ADP.S". La salida analógica aumentará/disminuirá en saltos con el valor de salto Y.JMP. Después el regulador espera la respuesta del sistema regulado hasta que se alcanza un nuevo estado de equilibrio de la magnitud regulada. El regulador determina los parámetros de control según el transcurso de la magnitud regulada. Cuando se completa la adaptación, el regulador genera de nuevo el valor de salida ajustado en modo manual antes de la adaptación.

Antes de la adaptación, se debe conocer el punto de trabajo de la salida. Si no se conoce, se puede determinar en modo manual. Para ello, se ajusta la salida Y en modo manual, de forma que el valor actual de la magnitud regulada X sea igual que el punto de consigna W. Este valor de salida es el punto de trabajo.

El salto del valor de salida debería ser lo más grande posible y estar cerca del punto de trabajo, por ejemplo valor de inicio por debajo y valor final por encima del punto de trabajo. Cuando se determina el valor del salto Y.JMP y el valor de inicio se deberá tener en cuenta, que el valor de salida del margen de salida y el valor de la magnitud regulada deben estar dentro del margen de medición y que la magnitud regulada no debe tomar ningún valor no permitido por el proceso. Esto se debería comprobar antes de la adaptación, cuando se ajustan en modo manual el valor de salida después del salto y a continuación el valor de salida antes del salto.

Pasos a seguir para realizar la adaptación de la puesta en marcha:

El regulador se encuentra en el nivel de operación.

1. Ajustar en modo manual la señal de salida Y al punto de trabajo, de forma que el valor actual de la magnitud regulada X se iguale con el punto de consigna W.
2. Aumentar la salida Y p.ej. un 10 % (para salto de salida $Y.JMP = 20 \%$) y esperar hasta que se estabilice la magnitud regulada X.
3. Comprobar si el valor actual de la magnitud regulada está dentro del margen permitido.
4. Disminuir la salida Y p. ej. un 20 % (para salto de salida $Y.JMP = 20 \%$) y esperar hasta que se estabilice la magnitud regulada X.
5. Comprobar si el valor actual de la magnitud regulada está dentro del margen permitido.
6. Ajustar el valor de salto Y.JMP en el menú TUNE en la función -CO- ADAP.
7. Empezar la adaptación en el menú TUNE en la función -CO- ADAP con "run ADP.S". La duración de la adaptación depende del comportamiento temporal del sistema. Si la magnitud regulada no alcanza ningún valor final antes de cinco segundos, la adaptación se cancela.

Después de empezar la adaptación en la primera línea de la pantalla aparecen mensajes de estado.

Mensajes de estado

- ▶ 10 inicio de la adaptación
- ▶ 20 medición del ruido (aprox. 10 segundos)
- ▶ 40 generación del valor del salto de la salida ($Y = Y_{PID} + Y.JMP$)
espera de la reacción del sistema regulado (respuesta de salto)
- ▶ 41 generación del valor del salto de la salida ($Y = Y_{PID} + Y.JMP$)
espera de la estabilización del sistema
- ▶ 50 restablecimiento del valor de salida previo al inicio de la adaptación
determinación de los parámetros
- ▶ 70, 71, 72, End fin de la adaptación

Nota: La adaptación se puede cancelar en cualquier momento con el pulsador .

Si durante la adaptación aparece un fallo, este se indicará en la pantalla y se establecerá un aviso de anomalía con la salida binaria.

Avisos de anomalía

- ▶ 30 ERR la adaptación se termina después de como máximo cinco horas.
- ▶ 31 ERR no es posible determinar los parámetros.
- ▶ 32 ERR la señal en la entrada X es menor que 0 % o mayor que 100 %.
Acción recomendada: modificar Y.JMP.
- ▶ 33 ERR demasiado ruido.
Acción recomendada: aumentar Y.JMP.
- ▶ 34 ERR el ajuste PID seleccionado no permite ninguna adaptación.
Acción recomendada: en la función -CO- C.PID seleccionar el algoritmo de regulación P, PI o PID.
- ▶ 35 ERR señal de salida Y menor que 0 % o mayor que 100 %.
Acción recomendada: modificar Y.JMP.
- ▶ 36 ERR anomalía
Acción recomendada: volver a empezar la adaptación.

TUNE	-CO- ADAP	Adaptación	
	oFF ADP.S	off	
	run ADP.S	iniciar	
	-PA- ADAP		
	KP	factor proporcional	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]
	TN	tiempo de integración	[1 ... 120 ... 9999 s]
	TV	tiempo de anticipación	[1 ... 10 ... 9999 s]
	Y.JMP	valor de salto adaptación	[-100,0 ... 20,0 ... 100,0 %]

6.9 Menú I-O: Indicación de los datos de proceso

En este menú se muestran diferentes magnitudes e informaciones. Además se pueden ajustar el punto cero y el span de las entradas analógicas IN1 y IN2 y de la salida analógica Y.

6.9.1 -CO- CIN: Versión del firmware

Indicación de la versión del firmware del equipo.

I-O	-CO- CIN	Versión del firmware
------------	-----------------	----------------------

6.9.2 -CO- S-No: Número de serie

Indicación del número de serie del equipo.

I-O	-CO- S-No	Número de serie
------------	------------------	-----------------

6.9.3 -CO- ANA: Indicación de entradas y salidas analógicas

En esta función se indican los valores analógicos.

I-O	-CO- ANA	Valores analógicos
	IN1	entrada analógica IN1
	IN2	entrada analógica IN2
	CO.VA	magnitud regulada antes de la linearización
	WE.VA	WE antes de la linearización
	FE.CO	WE después de la linearización
	SP.CO	punto de consigna en el comparador
	YPID	YPID después de limitación
	YOUT	salida analógica

6.9.4 -CO- BIN: Indicación de entrada y salidas binarias

En esta función se indican los estados de las entradas y salidas binarias.

I-O	-CO- BIN	Valores binarios
	BI1	entrada binaria BI
	BO1	entrada binaria BO1
	BO2	salida binaria BO2

6.9.5 -CO- ADJ: Ajuste de las entradas y salida analógicas

Con esta función se ajustan el span y el punto cero de las entradas y salida analógicas. Las entradas analógicas y la salida analógica van ajustadas de fábrica (ajustes de fábrica).

Con los ajustes del usuario basados en el sistema a regular se pueden compensar largas longitudes de cable, pequeñas secciones de cable o tolerancias de los sensores y elementos de control final. Los ajustes del usuario se puede restablecer a los ajustes de fábrica (menú AUX, función -CO- ST.IN, ajuste Adj INIT, ver capítulo 6.7.2).

I-O	-CO- ADJ	Ajuste entradas y salida analógicas
	Adj IN1	entrada analógica IN1
	Adj IN2	entrada analógica IN2
	Adj YOUT	salida analógica

Ajuste entrada analógica:

1. Conectar un medidor de elevada precisión en la entrada (IN1, IN2).

2. Seleccionar en el menú I-O el punto de menú ADJ.
3. Seleccionar la entrada (Adj IN1, Adj IN2) deseada con los pulsadores (, ).
4. Confirmar la entrada ().
Se solicita la contraseña.
5. Introducir la contraseña o bien continuar directamente pulsando .
6. Ajustar la señal de entrada en el medidor al valor de inicio deseado.
Se indica: ZERO y IN1 (IN2) en intermitente
7. Confirmar el valor de inicio ().
Se indica: 0.0 y ZERO
8. Ajustar la señal de entrada en el medidor al valor final deseado.
Se indica: SPAN y IN1 (IN2) en intermitente
9. Confirmar el valor final ().
Se indica: 100.0 y SPAN

Ajuste de la salida analógica:

1. Conectar un medidor de elevada precisión en la salida analógica (Y) .
2. Seleccionar en el menú I-O el punto de menú ADJ.
3. Seleccionar la salida (Adj YOUT) con los pulsadores (, ).
4. Confirmar la salida ().
Se solicita la contraseña.
5. Introducir la contraseña o bien continuar directamente pulsando .
6. Ajustar la salida con los pulsadores (, ) de forma que en el medidor de precisión aparezca el valor de inicio deseado.
Se indica: ZERO y YOUT en intermitente
7. Confirmar el valor de inicio ().
Se indica: 0.0 y ZERO
8. Ajustar la salida con los pulsadores (, ) de forma que en el medidor de precisión aparezca el valor final deseado.
Se indica: SPAN y YOUT en intermitente
9. Confirmar el valor final ().
Se indica: 100.0 y SPAN

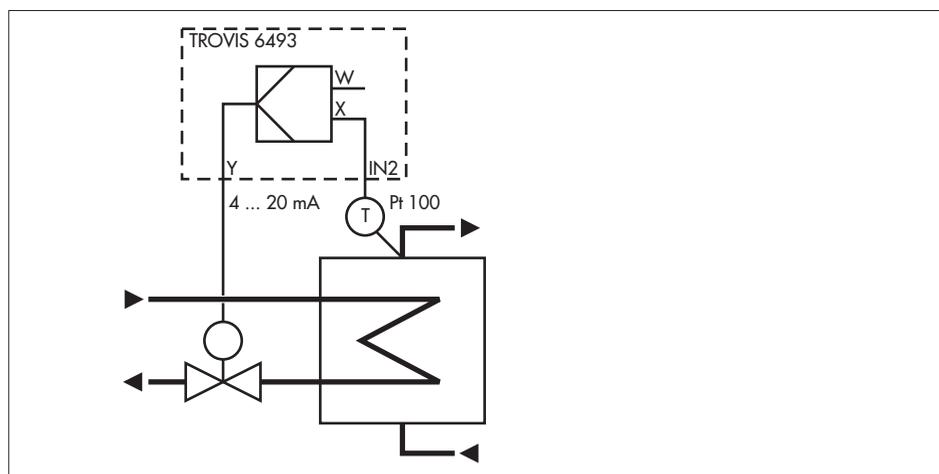
7 Ejemplos de aplicación

7.1 Regulación de la temperatura

Ejemplo 1:

Regulación de la temperatura de impulsión en un intercambiador de calor (regulación con consigna interna con entrada Pt-100 y salida mA)

El regulador recibe en la entrada IN2 la temperatura de impulsión T del circuito secundario a través de la termorresistencia Pt 100 y comanda la válvula de control primaria por la salida Y de 4 a 20 mA, de forma que la temperatura de impulsión se mantenga constante a 50 °C.



Partiendo de la configuración de fábrica sólo se deberán realizar los ajustes marcados con ⇒.

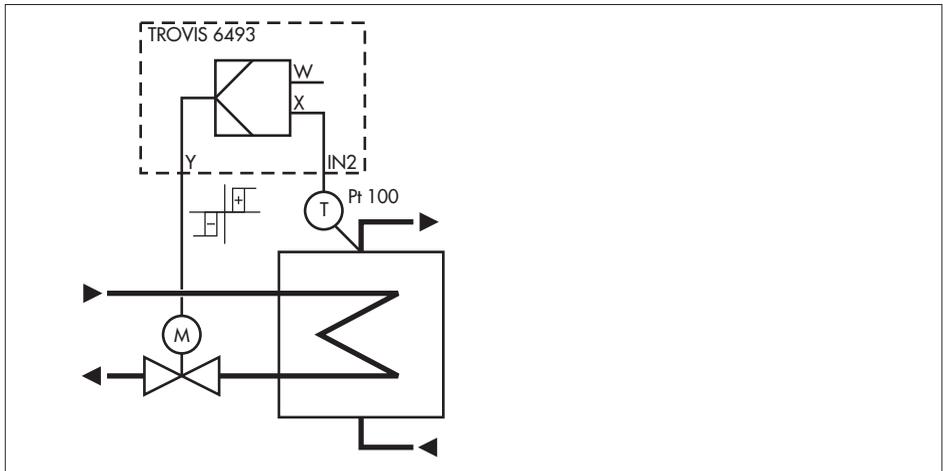
Factor proporcional (específico del proceso)	⇒	PAR		
Tiempo de integración (específico del proceso)	⇒	-PA-	KP	= 1,0
			TN	= 120 s
Entrada IN2: señal de entrada Pt 100		IN		
Entrada IN2: inicio margen de medición 0 °C		-CO-	IN2	= 100 PT
Entrada IN2: fin margen de medición 100 °C		-PA-	<input checked="" type="checkbox"/> IN2	= 0,0 °C
Magnitud de entrada X: Entrada IN2			<input checked="" type="checkbox"/> IN2	= 100,0 °C
		-CO-	CLAS	= ln2 X

Punto de consigna interno: 50 °C	⇒	SETP -CO- SP.VA = on W -PA- W = 50,0 °C
Comportamiento de regulación: PI Sentido de actuación: aumentando		CNTR -CO- C.PID = PI CP.YP -CO- DIRE = dir.d DI.AC
Señal de salida Y: 4 – 20 mA		OUT -CO- Y.VA = 4–20 mA
Condición de reinicio por fallo de tensión: modo automático Valor de inicio señal de salida Y		AUX -CO- RE.CO = F02 MODE Y1K1 = 0,0 %

Ejemplo 2:**Regulación de la temperatura de impulsión en un intercambiador de calor (regulación con punto de consigna interno con entrada Pt-100 y salida de 3-puntos)**

El regulador recibe en la entrada IN2 la temperatura de impulsión T del circuito secundario a través de la termorresistencia Pt 100 y comanda la válvula de control primaria por la salida de 3-puntos, de forma que la temperatura de impulsión se mantenga constante a 50 °C.

El accionamiento tiene un tiempo de recorrido de 120 s.



Partiendo de la configuración de fábrica sólo se deberán realizar los ajustes marcados con ⇒.

Ejemplos de aplicación

Factor proporcional (específico del proceso)	⇒	PAR	-PA-	KP	= 1,0
Tiempo de integración (específico del proceso)	⇒			TN	= 120 s
Entrada IN2: señal de entrada Pt 100		IN	-CO-	IN2	= 100 PT
Entrada IN2: inicio margen de medición 0 °C			-PA-	∇IN2	= 0,0 °C
Entrada IN2: fin margen de medición 100 °C				∧IN2	= 100,0 °C
Magnitud de entrada X: entrada IN2			-CO-	CLAS	= ln2 X
Punto de consigna interno: 50 °C	⇒	SETP	-CO-	SP.VA	= on W
			-PA-	W	= 50,0 °C
Comportamiento de regulación: PI		CNTR	-CO-	C.PID	= PI CP.YP
Sentido de actuación: aumentando			-CO-	DIRE	= dir.d DI.AC
Salida de 3-puntos con feed-back interno	⇒	OUT	-CO-	C.OUT	= i.Fb 3.STP
Histéresis			-PA-	XSDY	= 0,5 %
Zona muerta				TZ	= 2,0 %
Tiempo de recorrido (tiempo de recorrido accionamiento)	⇒			TY	= 120 s
Condición de reinicio por fallo de tensión: modo automático		AUX	-CO-	RE.CO	= F02 MODE
Valor de inicio señal de salida Y				Y1K1	= 0,0 %

Variación del ejemplo 2:

Si se desea tener la temperatura medida como una señal de salida analógica de 4–20 mA, se deberán realizar los siguientes ajustes:

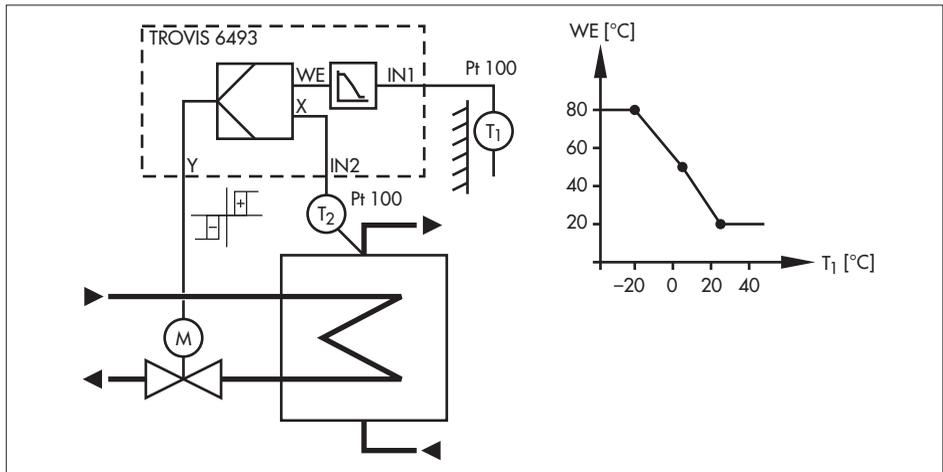
Señal de salida Y: 4 – 20 mA		OUT	-CO-	Y.VA	= 4–20 mA
Asignar salida a la magnitud de entrada X	⇒			Y.SRC	= on Y.X

Ejemplo 3:
Regulación de la temperatura de impulsión en un intercambiador en función de la temperatura exterior
(regulación con consigna externa con entrada Pt-100 y salida de 3-puntos)

El regulador recibe en la entrada AI2 la temperatura de impulsión T_2 del circuito secundario a través de la termorresistencia Pt 100 y comanda la válvula de control del circuito primario, de forma que la temperatura de impulsión se mantenga constante.

En la regulación en función de la temperatura exterior el punto de consigna varia dependiendo de la temperatura exterior. Para ello la temperatura exterior T_1 medida por la termorresistencia Pt 100 se transmite a la entrada AI1 y se asigna a la magnitud de entrada WE. Mediante la linearización de la magnitud de entrada WE se calcula a partir de la temperatura exterior el punto de consigna de la temperatura de impulsión.

	1	2	3	4	5	6	7
Temperat. exterior T_1 en °C	-20,0	5,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Punto consigna para T_2 en °C	80,0	50,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0



Partiendo de la configuración de fábrica sólo se deberán realizar los ajustes marcados con \Rightarrow .

Ejemplos de aplicación

Factor proporcional (específico del proceso)	⇒	PAR	-PA-	KP	= 1,0
Tiempo de integración (específico del proceso)	⇒			TN	= 120 s
IN					
Entrada IN1: señal de entrada Pt 100	⇒	-CO-	IN1		= 100 PT
Entrada IN1: inicio margen de medición 0 °C		-PA-	∇IN1		= 0,0 °C
Entrada IN1: fin margen de medición 100 °C			∧IN1		= 100,0 °C
Entrada IN2: señal de entrada Pt 100		-CO-	IN2		= 100 PT
Entrada IN2: inicio margen de medición 0 °C		-PA-	∇IN2		= 0,0 °C
Entrada IN2: fin margen de medición 100 °C			∧IN2		= 100,0 °C
Magnitud de entrada X: entrada IN2		-CO-	CLAS		= ln2 X
Magnitud de entrada WE: entrada IN1					= ln1 WE
Linearización magnitud de entrada WE	⇒	-CO-	FUNC		= on WE
Inicio margen señal de salida		-PA-	MIN		= 0,0 °C
Fin margen señal de salida		-PA-	MAX		= 100,0 °C
Valor de entrada 1	⇒	-PA-	K1.X		= -20,0 °C
Valor de salida 1	⇒	-PA-	K1.Y		= 80,0 °C
Valor de entrada 2	⇒	-PA-	K2.X		= 5,0 °C
Valor de salida 2	⇒	-PA-	K2.Y		= 50,0 °C
Valor de entrada 3	⇒	-PA-	K3.X		= 25,0 °C
Valor de salida 3	⇒	-PA-	K3.Y		= 20,0 °C
Valor de entrada 4	⇒	-PA-	K4.X		= 25,0 °C
Valor de salida 4	⇒	-PA-	K4.Y		= 20,0 °C
Valor de entrada 5	⇒	-PA-	K5.X		= 25,0 °C
Valor de salida 5	⇒	-PA-	K5.Y		= 20,0 °C
Valor de entrada 6	⇒	-PA-	K6.X		= 25,0 °C
Valor de salida 6	⇒	-PA-	K6.Y		= 20,0 °C
Valor de entrada 7	⇒	-PA-	K7.X		= 25,0 °C
Valor de salida 7	⇒	-PA-	K7.Y		= 20,0 °C
SETP					
		-CO-	SP.VA		= on W
Punto de consigna interno: 25 °C	⇒	-PA-	W		= 25,0 °C
Desbloqueo punto de consigna externo WE	⇒	-CO-	SP.VA		= on WE
CNTR					
Comportamiento de regulación: PI		-CO-	C.PID		= PI CP.YP
Sentido de actuación: aumentando		-CO-	DIRE		= dir.d DI.AC

Salida de 3-puntos con feed-back interno	⇒	OUT	-CO-	C.OUT	= i.Fb 3.STP
Histéresis			-PA-	XSDY	= 0,5 %
Zona muerta				TZ	= 2,0 %
Tiempo de recorrido (tiempo de recorrido accionamiento)	⇒			TY	= 120 s
AUX					
Condición de reinicio por fallo de tensión: modo automático			-CO-	RE.CO	= F02 MODE
Valor de inicio señal de salida Y				Y1K1	= 0,0 %

Activar el punto de consigna externo WE en el nivel de operación:

1. Pulsar  hasta que aparece WE en la pantalla (WE intermitente).
2. Pulsar  y activar WE (WE fija).

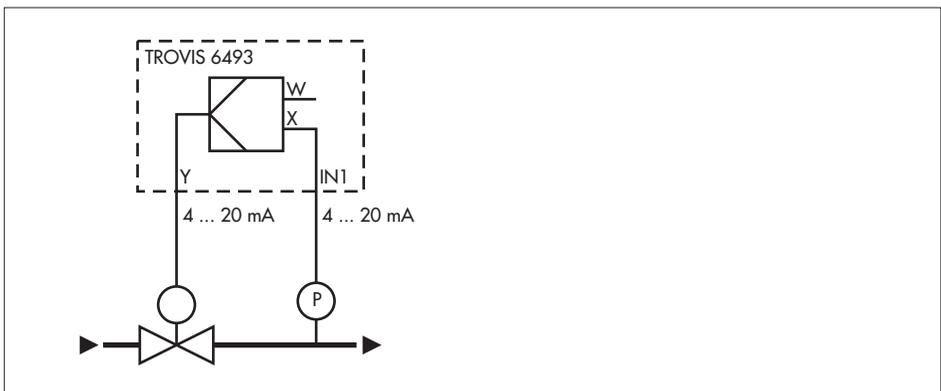
7.2 Regulación de la presión

Ejemplo 4:

Regulación de la presión

(regulación con consigna interna con entrada mA y salida mA)

El regulador recibe la presión detrás de la válvula como una señal de 4 a 20 mA del transmisor en la entrada IN1 y genera una señal de 4 a 20 mA en la salida Y para mover la válvula y mantener la presión constante a 6 bar. El margen de medición del transmisor es 0 a 10 bar.



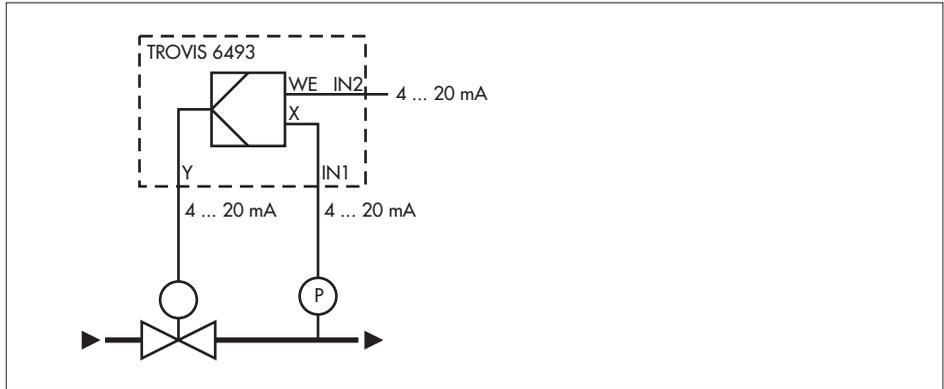
Ejemplos de aplicación

Partiendo de la configuración de fábrica sólo se deberán realizar los ajustes marcados con ⇒.

Factor proporcional (específico del proceso)	⇒	PAR	-PA- KP	= 1,0
Tiempo de integración (específico del proceso)	⇒		TN	= 10 s
Entrada IN1: señal de entrada 4 a 20 mA		IN	-CO- IN1	= 4-20 mA
Entrada IN1: inicio margen de medición 0 bar			-PA- ▾ IN1	= 0 bar
Entrada IN1: fin margen de medición 10 bar	⇒		▴ IN1	= 10 bar
Magnitud de entrada X: entrada IN1	⇒		-CO- CLAS	= ln1 X
Punto de consigna interno: 6 bar	⇒	SETP	-CO- SP.VA	= on W
			-PA- W	= 6 bar
Comportamiento de regulación: PI		CNTR	-CO- C.PID	= PI CP.YP
Sentido de actuación: aumentando			-CO- DIRE	= dir.d DI.AC
Señal de salida: 4 a 20 mA		OUT	-CO- Y.VA	= 4-20 mA
Condición de reinicio por fallo de tensión: modo automático		AUX	-CO- RE.CO	= F02 MODE
Valor de inicio señal de salida Y			Y1K1	= 0,0 %

Ejemplo 5: Regulación de la presión (regulación con consigna externa con entrada mA y salida mA)

El regulador recibe el valor de la presión después de la válvula mediante una señal 4 a 20 mA de un transmisor en la entrada IN1 y controla la válvula con la señal de salida 4 a 20 mA Y de forma que se mantenga la presión constante. El punto de consigna externo se comunica con una señal 4 a 20 mA. El margen de medición del transmisor es de 0 a 10 bar.



Factor proporcional (específico del proceso)	⇒	PAR	-PA-	KP	= 1,0
Tiempo de integración (específico del proceso)	⇒			TN	= 10 s
Entrada IN1: señal de entrada 4 a 20 mA		IN	-CO-	IN1	= 4-20 mA
Entrada IN1: inicio margen de medición 0 bar			-PA-	▾IN1	= 0 bar
Entrada IN1: fin margen de medición 10 bar	⇒			▴IN1	= 10 bar
Entrada IN2: señal de entrada 4-20 mA			-CO-	IN2	= 4-20 mA
Entrada IN2: inicio margen de medición: 0 bar				▾IN2	= 0 bar
Entrada IN2: fin margen de medición: 10 bar	⇒			▴IN2	= 10 bar
Magnitud de entrada X: entrada IN1	⇒		-CO-	CLAS	= In1 X
Magnitud de entrada WE: entrada IN2					= In2 WE
Punto de consigna interno: 6 bar	⇒	SETP	-CO-	SP.VA	= on W
Desbloqueo punto de consigna externo WE			-PA-	W	= 6 bar
			-CO-	SP.VA	= on WE

Ejemplos de aplicación

Comportamiento de regulación: PI Sentido de actuación: aumentando	CNTR -CO- C.PID = PI CP.YP -CO- DIRE = dir.d DI.AC
Señal de salida: 4 a 20 mA	OUT -CO- Y.VA = 4-20 mA
Condición de reinicio por fallo de tensión: modo automático Valor de inicio señal de salida Y	AUX -CO- RE.CO = F02 MODE Y1K1 = 0,0 %

Activar el punto de consigna externo WE en el nivel de operación:

1. Pulsar  hasta que en la pantalla aparece WE (WE intermitente).
2. Pulsar  y activar WE (WE fija).

8 Puesta en marcha

El regulador se ha montado (capítulo 3), se han realizado las conexiones eléctricas (capítulo 4) y se ha adaptado a las tareas de regulación mediante la configuración y parametrización. Es posible anotar los ajustes realizados en el protocolo de configuración a partir de la página 124.

Optimización de los parámetros de regulación

Con los parámetros de regulación KP, TN y TV el regulador se debe adaptar a la dinámica del sistema regulado, para eliminar o limitar desviaciones causadas por perturbaciones. Estos ajustes se pueden realizar de dos maneras, o bien a través de la adaptación de la puesta en marcha (capítulo 6.8) o bien mediante una optimización manual. Este procedimiento se describe a continuación. Se dan sólo unas instrucciones generales.

Procedimiento para regulador PI

1. Cambiar a modo manual (.
2. En el menú CNTR ajustar la función -CO- C.PID = PI CP.YP.
3. En el menú PAR ajustar los parámetros KP = 0,1 y TN = 9999 s.
4. En el nivel de operación ajustar el punto de consigna W al valor deseado. Para ello, seleccionar W con  y ajustar el valor con , .
5. Modificar la señal de salida Y en el nivel de operación, de forma que la magnitud regulada X sea igual al punto de consigna W (error diferencial XD = 0). Para ello, seleccionar Y con  y ajustar el valor con , .
6. Cambiar al modo automático (.
7. Aumentar el parámetro KP paso a paso en el menú PAR hasta que el sistema regulado tiende a oscilar. Cada vez que se aumenta KP dejar oscilar el sistema, por ejemplo modificando ligeramente el punto de consigna.
8. Reducir el parámetro KP en el menú PAR hasta que deja de oscilar.
9. Disminuir el parámetro TN paso a paso en el menú PAR hasta que el sistema regulado tiende a oscilar. Cada vez que se disminuye TN dejar oscilar el sistema, por ejemplo modificando ligeramente el punto de consigna.
10. Aumentar el parámetro TN en el menú PAR hasta que deja de oscilar.
11. Modificar ligeramente el punto de consigna y comprobar el comportamiento del regulador. Si es necesario volver a ajustar KP y TN, hasta que el lazo de regulación tenga un comportamiento satisfactorio.

Procedimiento para regulador P

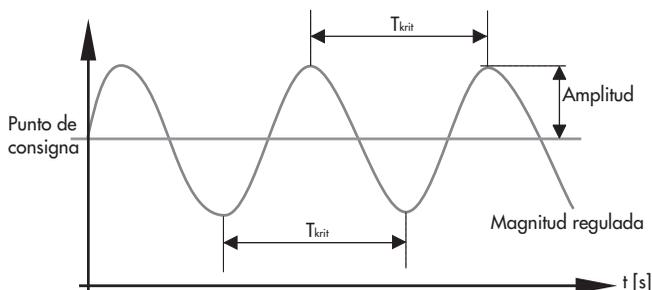
1. Cambiar a modo manual (☒).
2. En el menú CNTR ajustar la función -CO- C.PID = P CP.YP.
3. En el menú PAR ajustar el parámetro $KP = 0,1$.
4. En el nivel de operación ajustar el punto de consigna W al valor deseado. Para ello, seleccionar W con  y ajustar el valor con , .
5. Modificar la señal de salida Y en el nivel de operación, de forma que la magnitud regulada X sea igual al punto de consigna W (error diferencial $XD = 0$) Para ello, seleccionar Y con  y ajustar el valor con , . El valor de salida Y indicado es el punto de trabajo de la señal de salida.
6. Ajustar el parámetro Y.PRE en el menú PAR al punto de trabajo de la señal de salida Y determinado.
Importante: En los reguladores P, cada vez que se modifica el punto de consigna, se necesita modificar el punto de trabajo, si no puede haber error diferencial.
7. Cambiar al modo automático (☒).
8. Aumentar el parámetro KP paso a paso en el menú PAR hasta que el sistema regulado tiende a oscilar. Cada vez que se aumenta KP dejar oscilar el sistema, por ejemplo modificando ligeramente el punto de consigna.
9. Reducir el parámetro KP en el menú PAR hasta que deja de oscilar

8.1 Optimización según Ziegler y Nichols

En la literatura de ingeniería de control existen diversos métodos de optimización como el de Ziegler y Nichols. Este método sólo se puede aplicar a sistemas de control que permiten llevar la magnitud regulada a oscilar de forma automática. Para la prueba de la autooscilación se debe operar el regulador con comportamiento P en lazo de regulación cerrado.

Procedimiento para regulador PI

1. Cambiar a modo manual (☒).
2. En el menú CNTR ajustar la función -CO- C.PID = PI CP.YP.
3. En el menú PAR ajustar los parámetros $K_P = 0,1$ y $T_N = 9999$ s.
4. En el nivel de operación ajustar el punto de consigna W al valor deseado. Para ello, seleccionar W con \square y ajustar el valor con \triangle , ∇ .
5. Modificar la señal de salida Y en el nivel de operación, de forma que la magnitud regulada X sea igual al punto de consigna W (error diferencial $XD = 0$). Para ello, seleccionar Y con \square y ajustar el valor con \triangle , ∇ .
6. Cambiar al modo automático (☒).
7. Aumentar el parámetro K_P paso a paso en el menú PAR hasta que la magnitud regulada muestra un modelo de oscilación armónico. Cada vez que se aumenta K_P dejar oscilar el sistema, por ejemplo modificando ligeramente el punto de consigna.
8. Anotar el valor de K_P ajustado como factor proporcional crítico $K_{P,crit}$.
9. Determinar el tiempo de oscilación T_{crit} usando un cronómetro. Para una mayor exactitud, se realizarán varias mediciones y se tomará la media.



10. Multiplicar $K_{P,crit}$ y T_{crit} con los factores de la siguiente tabla para determinar los valores para K_P y T_N y ajustarlos en el regulador.

	K_P	T_N	T_V
Regulador PI	$0,45 \cdot K_{P,crit}$	$0,85 \cdot T_{crit}$	–

11. Modificar ligeramente el punto de consigna y comprobar las oscilaciones del sistema. Si es necesario reajustar los valores de K_P y T_N hasta que el lazo de regulación muestre un comportamiento satisfactorio.

Procedimiento para regulador P

1. Cambiar a modo manual (☒).
2. En el menú CNTR ajustar la función -CO- C.PID = P CP.YP.
3. En el menú PAR ajustar el parámetro $KP = 0,1$.
4. En el nivel de operación ajustar el punto de consigna W al valor deseado.
Para ello, seleccionar W con  y ajustar el valor con , .
5. Modificar la señal de salida Y en el nivel de operación, de forma que la magnitud regulada X sea igual al punto de consigna W (error diferencial $XD = 0$).
Para ello, seleccionar Y con  y ajustar el valor con , .
El valor de salida Y indicado es el punto de trabajo de la señal de salida.
6. Ajustar el parámetro Y.PRE en el menú PAR al punto de trabajo de la señal de salida Y determinado.
Importante: En los reguladores P, cada vez que se modifica el punto de consigna, se necesita modificar el punto de trabajo, si no puede haber error diferencial.
7. Cambiar al modo automático (☒).
8. Aumentar el parámetro KP paso a paso en el menú PAR hasta que la magnitud regulada muestra un modelo de oscilación armónico.
Cada vez que se aumenta KP dejar oscilar el sistema, por ejemplo modificando ligeramente el punto de consigna.
9. Anotar el valor de KP ajustado como factor proporcional crítico $K_{P,crit}$.
10. Multiplicar $K_{P,crit}$ por el factor 0,5 y ajustar el valor en el regulador como valor de KP ($KP = 0,5 \cdot K_{P,crit}$).

	KP	TN	TV
Regulador P	$0,5 \cdot K_{P,crit}$	-	-

11. Modificar ligeramente el punto de consigna y comprobar las oscilaciones del sistema.
Si es necesario reajustar los valores de KP hasta que el lazo de regulación muestre un comportamiento satisfactorio.

Procedimiento para regulador PID

1. Cambiar a modo manual (☒).
2. En el menú CNTR ajustar la función -CO- C.PID = PI CP.YP.
3. En el menú PAR ajustar los parámetros $K_P = 0,1$ y $T_N = 9999$ s.
4. En el nivel de operación ajustar el punto de consigna W al valor deseado. Para ello, seleccionar W con  y ajustar el valor con , .
5. Modificar la señal de salida Y en el nivel de operación, de forma que la magnitud regulada X sea igual al punto de consigna W (error diferencial $XD = 0$). Para ello, seleccionar Y con  y ajustar el valor con , .
6. Cambiar al modo automático (☒).
7. Aumentar el parámetro K_P paso a paso en el menú PAR hasta que la magnitud regulada muestra un modelo de oscilación armónico. Cada vez que se aumenta K_P dejar oscilar el sistema, por ejemplo modificando ligeramente el punto de consigna.
8. Anotar el valor de K_P ajustado como factor proporcional crítico $K_{P,crit}$.
9. Determinar el tiempo de oscilación T_{crit} usando un cronómetro. Para una mayor exactitud, se realizarán varias mediciones y se tomará la media.
10. En el menú CNTR, ajustar la función -CO- C.PID = PID CP.YP y cambiar otra vez al modo de operación automático.
11. Multiplicar $K_{P,crit}$ y T_{crit} con los factores de la siguiente tabla para determinar los valores para K_P , T_N y T_V y ajustarlos en el regulador.

	K_P	T_N	T_V
Regulador PID	$0,59 \cdot K_{P,crit}$	$0,50 \cdot T_{crit}$	$0,12 \cdot T_{crit}$

11. Modificar ligeramente el punto de consigna y comprobar las oscilaciones del sistema. Si es necesario reajustar los valores de K_P , T_N y T_V hasta que el lazo de regulación muestre un comportamiento satisfactorio.

9 Avisos de anomalía

Cuando aparece una anomalía el error se indica en la pantalla y se genera un aviso de anomalía en la salida binaria.

El aviso de anomalía en la pantalla desaparece cuando se ha solucionado la anomalía.

En la siguiente lista se encuentran los avisos de anomalía, su posible causa y la acción que se recomienda tomar.

Nota: Si aparece algún otro error no descrito a continuación se recomienda desconectar la tensión del regulador y volver a conectarla después de aprox. cinco segundos.

Aviso anomalía	Posible causa	Acción recomendada
1 ERR	No hay acceso a la EEPROM.	Enviar el equipo a SAMSON para su reparación.
2 ERR	No se puede programar la EEPROM.	
3 ERR	Se han perdido los ajustes de fábrica.	
4 ERR	Cambios en las funciones sin intervención del usuario.	Revisar los ajustes de las funciones.
5 ERR	Cambios en los parámetros sin intervención del usuario.	Revisar los ajustes de los parámetros.
6 ERR	Se desconoce si tiene que regular según la consigna interna o externa.	Especificar la consigna interna/externa.
7 ERR	Cambios en los parámetros de ajuste sin intervención del usuario.	Reajustar las entradas/salidas.
30 ERR	La adaptación dura demasiado tiempo.	Como máximo después de cinco segundos se termina la adaptación.
31 ERR	Durante la adaptación no fue posible determinar ningún parámetro.	Modificar los parámetros de regulación KP, TN, TV y Y.JMP y reiniciar la adaptación.
32 ERR	Durante la adaptación la señal de entrada X es menor a 0 % o mayor a 100 %.	Modificar Y.JMP y reiniciar la adaptación.
33 ERR	Existen demasiadas interferencias durante la adaptación.	Aumentar Y.JMP y reiniciar la adaptación.

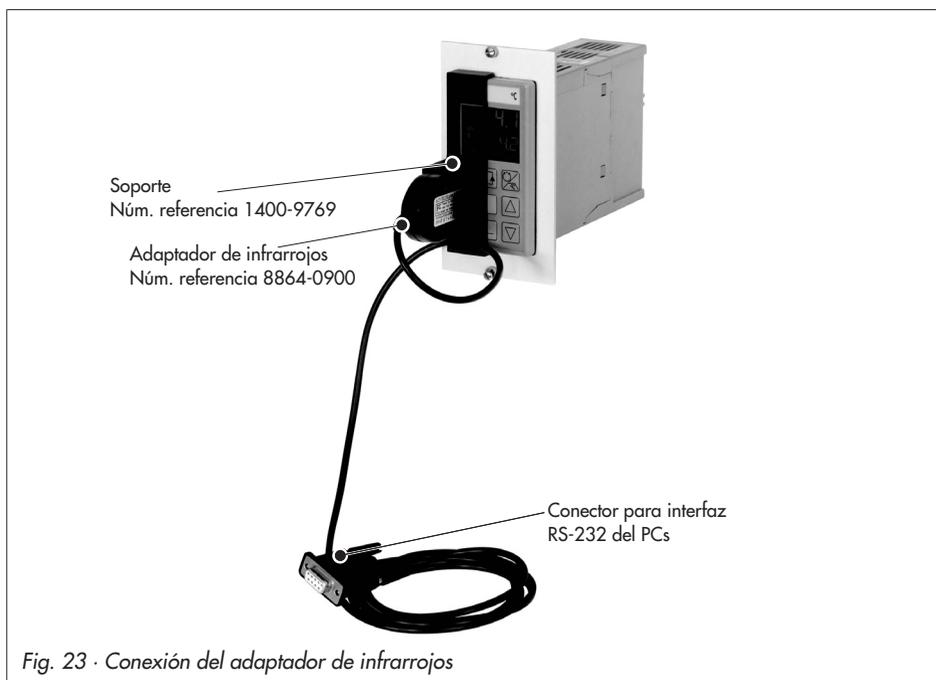
Aviso anomalía	Posible causa	Acción recomendada
34 ERR	Los ajustes de PID no permiten una adaptación.	En la función -CO- C.PID seleccionar un algoritmo de regulación P, PI o PID y reiniciar la adaptación.
35 ERR	Durante la adaptación la señal de salida Y es menor a 0 % o mayor a 100 %.	Modificar Y.JMP y reiniciar la adaptación
36 ERR	Anomalía durante la adaptación.	Reiniciar la adaptación.
255 ERR	Faltan los ajustes básicos.	Enviar el equipo a SAMSON para su reparación.
__o1 	Límite superior de señal nominal superado en la entrada analógica IN1 o en las entradas analógicas IN1 y IN2	El aviso de anomalía se indica según la configuración de -CO- MEAS, ver capítulo 6.2.3
__u1 	Límite inferior de señal nominal no alcanzado en la entrada analógica IN1 o en las entradas analógicas IN1 y IN2	
__o2 	Límite superior de señal nominal superado en la entrada analógica IN2	El aviso de anomalía se indica según la configuración de -CO- MEAS, ver capítulo 6.2.3
__u2 	Límite inferior de señal nominal no alcanzado en la entrada analógica IN2	

10 Interfaz de infrarrojos

El regulador TROVIS 6493 va equipado con una interfaz de infrarrojos, a través de la cual el regulador se comunica con el programa de configuración y servicio TROVIS-VIEW.

Nota: TROVIS-VIEW es un programa de uso común para varios equipos SAMSON. El programa junto con el módulo específico del equipo permite configurar y ajustar los parámetros del equipo. El módulo específico del regulador TROVIS 6493 se puede descargar gratuitamente de internet: www.samson.de > Service > Software > TROVIS-VIEW . En esta página de internet y en la hoja técnica T 6661 se puede obtener mayor información acerca de TROVIS-VIEW (como p. ej. requisitos del sistema) .

La interfaz de infrarrojos es accesible desde el frontal del regulador. Se encuentra encima del punto de SAMSON (fig. 23).



Para transmitir los datos desde el puerto serie RS-232 del PC y la interfaz de infrarrojos del regulador es necesario un adaptador de infrarrojos (núm. de referencia 8864-0900). Un soporte (núm. de referencia 1400-9769) asegura la colocación adecuada del adaptador en el frontal del regulador. El adaptador de infrarrojos se puede conectar al interfaz USB del PC a través de un adaptador USB-RS232 (núm. de referencia 8812-2001). Para ello es necesario instalar un controlador que se puede descargar en la página de internet www.samson.de > Service > Software > TROVIS-VIEW > Downloads for USB drivers > USB-RS232 Adapter (8812-2001)].

Nota: Para asegurar una transmisión de datos adecuada es necesario colocar el adaptador de infrarrojos a una distancia máxima de 0,7 y con un ángulo máx. de 25°.

11 Anexo

11.1 Datos técnicos

Entradas		
Entrada analógica IN1 Entrada analógica IN2		dos entradas analógicas, a elegir entre la magnitud regulada X o el punto de consigna externo WE 0(4) a 20 mA o 0(2) a 10 V, sensor de temperatura Pt 100, Pt 1000, Ni 100, Ni 1000 o potenciómetro 1 k Ω
Entrada de corriente y tensión	margen de señal nominal	0(4) a 20 mA o 0(2) a 10 V
	valores máximos admisibles	corriente ± 50 mA, tensión ± 25 V
	resistencia interna	corriente $R_i = 50 \Omega$; tensión $R_i = 20 \text{ k}\Omega$
	tensión máx. adm. en el común	0 a 5 V
	error de medición	punto cero < 0,2 %, span < 0,2 %, linealidad < 0,2 %
	influencia de la temperatura	< 0,1 %/10 K para punto cero y span*
	resolución	< 0,0024 mA (< 0,012 % para 0 a 20 mA) (< 0,015 % para 4 a 20 mA) < 1,2 mV (< 0,012 % para 0 a 10 V)
Alimentación transmisor		según DIN IEC 381 (NAMUR NE06) 20 V DC, como máximo 45 mA, resistente a corto circuito
Sensor de temperatura	para sensor	Pt 100, Pt 1000 según DIN EN 60751 Ni 100, Ni 1000 según DIN 43760
	margen nominal de medición	Pt 100, Pt 1000: -100 a 500 °C Ni 100, Ni 1000: -60 a 250 °C
	resistencia línea	3-hilos $R_{L1} = R_{L2} = R_{L3} < 15 \Omega$
	error de medición	punto cero < 0,2 %; span < 0,2 %; linealidad < 0,2 %
	Pt 100, Pt 1000 en el margen: -40 a 150 °C	punto cero < 0,1 %; span < 0,1 %; linealidad < 0,1 %
	influencia de la temperatura	< 0,2 %/10 K para punto cero y span*
	resolución	< 0,04 °C (< 0,007 % para -100 a 500 °C)

* referido a 20 °C

Entradas		
Potenciómetro	valor nominal	1 k Ω , 3-hilos
	resistencia línea	cada una $R_L < 15 \Omega$
	error de medición	punto cero < 0,2 %; span < 0,2 %
	influencia de la temperatura	punto cero < 0,1 %/10 K, span < 0,2 %/10 K*
	resolución	< 0,07 Ω (< 0,007 %)
Entrada binaria		contacto de conmutación – con alimentación externa 24 V DC (4...31 V DC) o – alimentada desde el regulador a través de los bornes 81, 82 (20 V DC) estado de la señal "off" para 0 a 2 V estado de la señal "on" para 4 a 31 V potencia consumida < 6 mA con 24 V DC < 5,5 mA con 20 V DC
Salidas		continua, 2- o 3-puntos
Salida analógica	margen nominal de señal	0(4) a 20 mA; resistencia < 740 Ω 0(2) a 10 V; resistencia > 3 k Ω
	máximo rango de modulación	0 a 22 mA, 0 a 11 V
	error	< 0,2 %
	influencia de la temperatura	punto cero < 0,1 %/10 K; span < 0,1 %/10 K
	resolución	< 0,0015 mA (< 0,0075 % para 0 a 20 mA) < 0,0094 % para 4 a 20 mA) < 0,75 mV (< 0,0075 % para 0 a 10 V)
Salida binaria BO1	supresión de chispas	2 relé con contacto de conmutación flotante, máx. 250 V AC, máx. 250 V DC, máx. 1 A AC, máx. 0,1 A DC, $\cos \theta = 1$
Salida binaria BO2		
Salida binaria BO3 para avisos de anomalía		salida transistor con separación galvánica, alimentación externa 3 a 50 V DC, máx. 30 mA
Interfaz de infrarrojos		protocolo de transmisión: protocolo SAMSON (SSP) velocidad de transmisión: 9600 bit/s ángulo de reflexión: 50° distancia adaptador IR - regulador: máx. 0,7 m

Especificaciones generales	
Pantalla	pantalla de cristal líquido con iluminación de fondo
Margen de indicación	-999 a 9999, valor de inicio, valor final y número de decimales ajustable
Configuración	funciones programadas para la regulación con consigna interna/externa, 1 lazo de regulación
Energía auxiliar	90 a 250 V AC; 47 a 63 Hz 24 V AC/DC (20 a 30 V AC/DC), 47 a 63 Hz
Consumo eléctrico	13 VA (90 a 250 V AC), fusible externo de acción lenta > 630 mA 7 VA (24 V AC/DC), fusible externo de acción lenta > 1,25 A
Temperatura	ambiente: 0 a 50 °C almacenaje y transporte: -20 a 70 °C
Influencias mecánicas ambiente para el almacenaje, transporte y servicio	vibraciones sinusoidales según IEC 60068-2-6: 2 a 9 Hz; amplitud 3,5 mm 9 a 200 Hz; aceleración 10 m/s ² 200 a 500 Hz; aceleración 15 m/s ² vibraciones ruidosas según IEC 60068-2-64: 1,0 m ² /s ³ ; 10 a 200 Hz 0,3 m ² /s ³ ; 200 a 2000 Hz choques según IEC 60068-2-27: aceleración 100 m/s ² ; duración 11 ms
Tipo de protección	frontal IP 65, carcasa IP 30, bornes de conexión IP 00 según EN 60529
Seguridad equipo	según EN 61010-1: clase de seguridad II categoría de sobretensión II grado de contaminación 2 montaje y comprobación según EN 61010
Resistencia a perturbaciones	requerimientos según EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61326-1
Conexión eléctrica	bornes roscados 1,5 mm ²
Tiempo de muestreo	≤ 80 ms
Peso	ca. 0,5 kg

11.1 Lista de configuración

Menú	Función -CO-	Opciones de ajuste*	Descripción de la función	Nivel de parámetros -PA-
Parámetros de regulación				
PAR				
Entrada				
IN	IN1 Señal de entrada IN1	0–20 mA	0 a 20 mA	IN1/mA
		4–20 mA	4 a 20 mA	IN1/mA
		0–10 V	0 a 10 V	IN1/V
		2–10 V	2 a 10 V	IN1/V
		100 PT	Pt 100 (–100 ... 500 °C)	IN1/PT
		1000 PT	Pt 1000 (–100 ... 500 °C)	IN1/PT
		100 NI	Ni 100 (–60 ... 250 °C)	IN1/NI
		1000 NI	Ni 1000 (–60 ... 250 °C)	IN1/PT
		0–1KOHM	0 a 1000 Ω	IN1/KOHM
		IN2 Señal de entrada IN2	0–20 mA	0 a 20 mA
	4–20 mA		4 a 20 mA	IN2/mA
	0–10 V		0 a 10 V	IN2/V
	2–10 V		2 a 10 V	IN2/V
	100 PT		Pt 100 (–100 ... 500 °C)	IN2/PT
	1000 PT		Pt 1000 (–100 ... 500 °C)	IN2/PT
	100 NI		Ni 100 (–60 ... 250 °C)	IN2/NI
	1000 NI		Ni 1000 (–60 ... 250 °C)	IN2/PT
	0–1KOHM		0 a 1000 Ω	IN2/KOHM
	MEAS Monitoreo de la señal		off ME.MO	off
		IN1 ME.MO	entrada analógica IN1	
		IN2 ME.MO	entrada analógica IN2	
		ALL ME.MO	entrada analógica IN1 y IN2	

* ajuste de fábrica en **negrita**.

..... o →..... y , seguido de ↵

Selección parámetro	Descripción parámetro	Margen de valores*	Ver capítulo
KP	factor proporcional	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]	6.1
TN	tiempo de integración	[1 ... 120 ... 9999 s]	
TV	tiempo de anticipación	[1 ... 10 ... 9999 s]	
Y.PRE	punto de trabajo	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	
IN1	inicio margen de medición	[-999,0 ... 0,0 ... IN1]	6.2.1
IN1	fin margen de medición	[IN1 ... 100,0 ... 9999] ²⁾	
IN2	inicio margen de medición	[-999,0 ... 0,0 ... IN2]	6.2.2
IN2	fin margen de medición	[IN2 ... 100,0 ... 9999] ²⁾	
ningún parámetro			6.2.3

1) el margen de valores es igual a la entrada correspondiente
 2) el número de decimales depende de la función DP (menú AUX)



Menú	Función -CO-	Opciones de ajuste*	Descripción de la función	Nivel de parámetros -PA-
IN	MAN Cambio a operación manual a fallo de señal	off FAIL F01 FAIL F02 FAIL	off con valor de salida constante Y1K1 con último valor de salida	MAN/FAIL
	CLAS Asignación de X a entradas analógicas	In2 X	X = IN2	noPA CLAS/X
		In1 X	X = IN1	
	Asignación de WE a entradas analógicas	In1 WE	WE = IN1	noPA CLAS/WE
		In2 WE	WE = IN2	
	DI.FI Filtro entrada X	off X	off	
		on X	on	DI.FI/X
	Filtro entrada WE	off WE	off	
		on WE	on	DI.FI/WE
	SQR Extractor de raíz de X	off X	off	noPA SQR/X
on X		on		
Extractor de raíz de WE	off WE	off	noPA SQR/WE	
	on WE	on		
FUNC Linearización magnitud entrada X	off X	off		
	on X	on	FUNC/X	
Linearización magnitud entrada WE	off WE	off		
	on WE	on	FUNC/WE	

* ajuste de fábrica en **negrita**.

.....  ↓ o  →  ↓ y  , seguido de  ↑

Selección parámetro	Descripción parámetro	Margen de valores*	Ver capítulo
Y1K1	valor de salida constante	[-10,0 ... 110,0 %]	6.2.4
ningún parámetro			6.2.5
ningún parámetro			
TS.X	constante de tiempo filtro X	[0,1 ... 1,0 ... 100,0 s]	6.2.6
TS.WE	constante de tiempo filtro WE	[0,1 ... 1,0 ... 100,0 s]	
ningún parámetro			6.2.7
ningún parámetro			
MIN	inicio margen medición señal de salida	[-999 ... 0,0 ... MAX] ²⁾	6.2.8
MAX	fin margen medición señal de salida	[MIN ... 100,0 ... 9999] ²⁾	
K1.X	valor de entrada 1	[∞:IN1 ... ^:IN1], [∞:IN2 ... ^:IN2]	
K1.Y	valor de salida 1	[MIN ... MAX]	
...	...		
K7.X	valor de entrada 7	[∞:IN1 ... ^:IN1], [∞:IN2 ... ^:IN2]	
K7.Y	valor de salida 7	[MIN ... MAX]	
MIN	inicio margen medición señal de salida	[-999 ... 0,0 ... MAX] ²⁾	
MAX	fin margen medición señal de salida	[MIN ... 100,0 ... 9999] ²⁾	
K1.X	valor de entrada 1	[∞:IN1 ... ^:IN1], [∞:IN2 ... ^:IN2]	
K1.Y	valor de salida 1	[MIN ... MAX]	
...	...		
K7.X	valor de entrada 7	[∞:IN1 ... ^:IN1], [∞:IN2 ... ^:IN2]	
K7.Y	valor de salida 7	[MIN ... MAX]	

1) el margen de valores es igual a la entrada correspondiente

2) el número de decimales depende de la función DP (menú AUX)



Menú	Función -CO-	Opciones de ajuste*	Descripción de la función	Nivel de parámetros -PA-
Punto de consigna				
SETP	SP.VA Punto de consigna interno W	on W	on	SP.VA/W
	Punto de consigna interno W2	oFF W2 on W2	off on	P.VA/W2
	Magnitud de entrada WE	oFF WE on WE F01 WE F02 WE	off punto de consigna externo WE entrada externa transmisor de posición (salida 3-puntos) entrada para señal de compensación	noPA SP.VA/WE
	SP.FU Rampa de punto de consigna	oFF RAMP F01 RAMP F02 RAMP F03 RAMP	off inicio con valor actual por entrada binaria BI1 inicio con WIRA por entrada binaria BI1 sin condiciones de inicio	SP.FU/RAMP SP.FU/RAMP
Comutación de puntos de consigna	oFF CH.SP F01 CH.SP	off W(W2)/WE por entrada binaria BI1		noPA SP.VA/CH.SP
	F02 CH.SP	W/W2 por entrada binaria BI1		

* ajuste de fábrica en **negrita**.

..... ↓ o → ↓ y , seguido de ↓

Selección parámetro	Descripción parámetro	Margen de valores*	Ver capítulo
W	punto de consigna interno	[WRAN ... 0,0 ... WRAN]	6.3.1
WINT	inicio margen de medición W/W2	[-999 ... 0,0 ... WINT]	
WINT	fin margen de medición W/W2	[WINT ... 100,0 ... 9999]	
WRAN	límite de ajuste inferior W/W2	[WINT ... 0,0 ... WRAN]	
WRAN	límite de ajuste superior W/W2	[WRAN ... 100,0 ... WINT] ²⁾	
W2	punto de consigna interno	[WRAN ... 0,0 ... WRAN] ²⁾	
ningún parámetro			
TSRW	tiempo de recorrido rampa	[1 ... 10 ... 9999 s]	6.3.2
WIRA	valor de inicio	[WINT ... 0,0 ... WINT] ²⁾	
ningún parámetro			

1) el margen de valores es igual a la entrada correspondiente

2) el número de decimales depende de la función DP (menú AUX)

Menú	Función -CO-	Opciones de ajuste*	Descripción de la función	Nivel de parámetros -PA-
Regulador				
CNTR	C.PID Algoritmo de regulación	P CP.YP	comportamiento P	C.PID/CP.YP
		PI CP.YP	comportamiento PI	C.PID/CP.YP
		Pd CP.YP	comportamiento PD	C.PID/CP.YP
		Pld CP.YP	comportamiento PID	C.PID/CP.YP
		PPI CP.YP	comportamiento P ² I	C.PID/CP.YP
SIGN		dir.d XD	sin inversión	noPA SIGN/XD
	Inversión del error diferencial XD	in.d XD	inversión del error diferencial	
D.PID		F01 DP.YP	al error diferencial	noPA D.PID/DP.YP
	Correspondencia componente D - salida	F02 DP.YP	a la magnitud regulada	
CH.CA		oFF CC.P	off	
	Cambio modalidad regulación P(D)/PI(D)	F01 CC.P	por error diferencial	CH.CA/CC.P
		F02 CC.P	por punto de consigna	CH.CA/CC.P
M.ADJ		oFF MA.YP	off	noPA M.ADJ/MA.YP
	Ajuste manual del punto de trabajo para YPID	on MA.YP	on	
DIRE		dir.d DI.AC	directo	noPA DIRE/DI.AC
	Sentido de actuación de la señal de salida	in.d DI.AC	inverso	
F.FOR		oFF FECO	desactivada	
	Señal de compensación	P05 FECO	con signo positivo	F.FOR/FECO
		nE6 FECO	con signo negativo	F.FOR/FECO
AC.VA		oFF IN.DE	desactivado	
	Incremento/disminución del valor medido	bi1 IN.DE	por entrada binaria BI	AC.VA/IN.DE

* ajuste de fábrica en **negrita**.

Selección		Ver	
parámetro	Descripción parámetro	Margen de valores*	capítulo
KP	factor proporcional	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]	6.4.1
TN	tiempo de integración	[1 ... 120 ... 9999 s]	
TV	tiempo de anticipación	[1 ... 10 ... 9999 s]	
TVK1	amplificación de tiempo de anticipación	[0,10 ... 1,00 ... 10,00]	
Y.PRE	punto de trabajo	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0]	
DZXD	zona muerta error diferencial XD	[0,0 ... 110,0 %]	
∞ DZXD	error diferencial XD mínimo efectivo	[- 110,0 % ... ∞ DZXD]	
∞ DZXD	error diferencial XD máximo efectivo	[∞ DZXD ... 110,0 %]	
ningún parámetro			6.4.2
ningún parámetro			6.4.3
CLI.P	límite máx. para regulación PI(D)	[-110,0 ... 10,0 ... 110,0 %]	6.4.4
CLI.M	límite mín. para regulación PI(D)	[-110,0 ... -10,0 ... 110,0 %]	
ningún parámetro			6.4.5
ningún parámetro			6.4.6
FC.K1	constante 1 señal de compensación	[0,0 ... 110,0 %]	6.4.7
FC.K2	constante 2 señal de compensación	[0,0 ... 1,0 ... 100,0]	
FC.K3	constante 3 señal de compensación	[-110,0 ... 0,00 ... 110,0 %]	
AV.K1	constante en porcentaje (±valor medido)	[-110,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	6.4.8

- 1) el margen de valores es igual a la entrada correspondiente
- 2) el número de decimales depende de la función DP (menú AUX)



Menú	Función -CO-	Opciones de ajuste*	Descripción de la función	Nivel de parámetros -PA-
Salida				
OUT	SAFE Activación de valor de salida constante	oFF SA.VA bi1 SA.VA	off por entrada binaria BI1	SAFE/SA.VA
	MA.AU Cambio operación manual/automática	oFF CH.MA bi1 CH.MA	off por entrada binaria BI1	noPA MA.AU/CH.MA
	Y.LIM Limitación de la señal de salida YPID	on LI.YP	on	Y.LIM/LI.YP
	RAMP Rampa/limitación de la velocidad de respuesta del regulador	oFF RA.YP F01 RA.YP	off rampa aumentando, inicio con -10 % por BI1	RAMP/RA.YP
		F02 RA.YP	rampa aumentando/disminuyendo, inicio con Y1RA por BI1	
		F03 RA.YP	limitación con señal de salida aumentando y disminuyendo	
		F04 RA.YP	limitación con señal de salida aumentando	
		F05 RA.YP	limitación con señal de salida disminuyendo	
	BLOC Bloqueo de la señal de salida YPID	oFF BL.YP on BL.YP	off por entrada binaria BI1	noPA BLOC/BL.YP
	FUNC Linearización de la señal de salida	oFF FU.YP on FU.YP	off on	FUNC/FU.YP
Y.VA Margen de señal para la salida analógica Y	oFF Y	off	no PA Y.VA/Y	
	0-20 mA	0 a 20 mA	no PA Y.VA/mA	
	4-20 mA	4 a 20 mA	no PA Y.VA/mA	
	0-10 V	0 a 10 V	no PA Y.VA/V	
	2-10 V	2 a 10 V	no PA Y.VA/V	

* ajuste de fábrica en **negrita**.

.....  ↓ o  →.....		.  ↓ y  , seguido de  ↓	
Selección parámetro	Descripción parámetro	Margen de valores*	Ver capítulo
Y1K1	valor de salida constante	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	6.5.1
ningún parámetro			6.5.2
 Y	valor mínimo señal de salida	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	6.5.3
 Y	valor máximo señal de salida	[-10,0 ... 100,0 ... 110,0 %]	
TSRA	tiempo de recorrido	[1 ... 9999 s]	6.5.4
Y1RA	valor de inicio	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	
ningún parámetro			6.5.5
K1.X	valor de entrada 1	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	6.5.6
K1.Y	valor de salida 1	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	
...			
K7.X	valor de entrada 7	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	6.5.7
K7.Y	valor de salida 7	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	
ningún parámetro			6.5.7

- 1) el margen de valores es igual a la entrada correspondiente
- 2) el número de decimales depende de la función DP (menú AUX)

Menú	Función -CO-	Opciones de ajuste*	Descripción de la función	Nivel de parámetros -PA-
OUT	Y.SRC Asignación de la salida analógica Y	on Y.PID on Y.X on Y.WE on Y.XD	salida YPID entrada X entrada WE error diferencial XD	no PA Y.SRC/Y.PID no PA Y.SRC/Y.X no PA Y.SRC/Y.WE no PA Y.SRC/Y.XD
	CALC Ajuste matemático de la señal de salida analógica Y	off CA.Y on CA.Y POS CA.Y nE6 CA.Y	off (sin señal de salida) sin condición con signa positivo con signa negativo	CALC/CA.Y CALC/CA.Y CALC/CA.Y
C.OUT	Salida de 2- o 3-puntos	off 2/3.S	off	
		on 2.STP	salida de 2-puntos	C.OUT/2/3.S
		i.Fb 3.STP	salida de 3-puntos con feed-back interno	C.OUT/2.STP
		E.Fb 3.STP	salida de 3-puntos con feed-back externo	C.OUT/3.STP
		PP 2.STP i.PP 3.STP	salida de 2-puntos con PPM salida de 3-puntos con feed-back interno y PPM	C.OUT/2.STP C.OUT/3.STP
B.OUT	Salida binaria BO1	off B.BO1	off	noPA OUT1/B.BO1
		F01 B.BO1	activa, si está activa la entrada binaria	
		F02 B.BO1 F03 B.BO1	activa, si está activa WE activa en modo automático	
Salida binaria BO2		off B.BO2	off	noPA OUT1/B.BO2
		F01 B.BO2	activa, si está activa la entrada binaria	
		F02 B.BO2 F03 B.BO2	activa, si está activa WE activa en modo automático	

* ajuste de fábrica en **negrita**.

..... ▾ ↓ o ▢ →..... ▾ ↓ y ▢ , seguido de ▢ ↓			
Selección parámetro	Descripción parámetro	Margen de valores*	Ver capítulo
	ningún parámetro		6.5.8
CA.K1	constante 1	[0,0 ... 100,0 %]	6.5.9
CA.K2	constante 2	[0,0 ... 1,0 ... 10,0]	
CA.K3	constante 3	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	
KPL1	amplificación Y+ (BO1)	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]	6.5.10
KPL2	amplificación Y- (BO2)	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]	
TYL1	duración del ciclo Y+ (BO1)	[1,0 ... 10,0 ... 9999 s]	
TYL2	duración del ciclo Y- (BO2)	[1,0 ... 10,0 ... 9999 s]	
∞ TYL1	duración mín. activación Y+ (BO1)	[0,1 ... 1,0 % ... TYL1]	
∞ TYL2	duración mín. activación Y- (BO2)	[0,1 ... 1,0 % ... TYL2]	
XSDY	histéresis	[0,10 ... 0,50 % ... TZ]	
TZ	zona muerta	[XSDY ... 2,00 ... 100,0 %]	
TY	tiempo de recorrido	[1 ... 60 ... 9999 s]	
	ningún parámetro		6.5.11
	ningún parámetro		

- 1) el margen de valores es igual a la entrada correspondiente
- 2) el número de decimales depende de la función DP (menú AUX)



Menú	Función -CO-	Opciones de ajuste*	Descripción de la función	Nivel de parámetros -PA-
Relés límite				
ALRM	LIM1 Relé límite L1	oFF L1	off	
		Lo L1.X	cuando no se alcanza X	LIM1/L1.X
		Hi L1.X	cuando se excede X	LIM1/L1.X
		Lo L1.WE	cuando no se alcanza WE	LIM1/L1.WE
		Hi L1.WE	cuando se excede WE	LIM1/L1.WE
		Lo L1.YP	cuando no se alcanza YPID	LIM1/L1.YP
		Hi L1.YP	cuando se excede YPID	LIM1/L1.YP
		Lo L1.XD	cuando no se alcanza XD	LIM1/L1.XD
	Hi L1.XD	cuando se excede XD	LIM1/L1.XD	
		AbS L1.XD	cuando se excede el valor abs. XD	LIM1/L1.XD
	LIM2 Relé límite L2	oFF L2	off	
		Lo L2.X	cuando no se alcanza X	LIM2/L2.X
		Hi L2.X	cuando se excede X	LIM2/L2.X
		Lo L2.WE	cuando no se alcanza WE	LIM2/L2.WE
		Hi L2.WE	cuando se excede WE	LIM2/L2.WE
		Lo L2.YP	cuando no se alcanza YPID	LIM2/L2.YP
Hi L2.YP		cuando se excede YPID	LIM2/L2.YP	
Lo L2.XD		cuando no se alcanza XD	LIM2/L2.XD	
Hi L2.XD	cuando se excede XD	LIM2/L2.XD		
	AbS L2.XD	cuando se excede el valor abs. XD	LIM2/L2.XD	

* ajuste de fábrica en **negrita**.

.....  ↓ o  →  ↓ y  , seguido de  ↑

Selección parámetro	Descripción parámetro	Margen de valores*	Ver capítulo
LI.X	valor límite para X	[ IN1 ... 100,0 ...  IN1] ^{1,2)} [ IN2 ... 100,0 ...  IN2] ^{1,2)}	6.6.1
LI.WE	valor límite para WE	[ IN1 ... 100,0 ...  IN1] ^{1,2)} [ IN2 ... 100,0 ...  IN2] ^{1,2)}	
LI.YP	valor límite para YPID	[ Y ... 100,0 % ...  Y]	
LI.XD	valor límite para XD	[-110,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	
LI.HYS	histéresis	[0,10 ... 0,50 ... 100,0 %]	
LI.X	valor límite para X	[ IN1 ... 100,0 ...  IN1] ^{1,2)} [ IN2 ... 100,0 ...  IN2] ^{1,2)}	6.6.2
LI.WE	valor límite para WE	[ IN1 ... 100,0 ...  IN1] ^{1,2)} [ IN2 ... 100,0 ...  IN2] ^{1,2)}	
LI.YP	valor límite para YPID	[ Y ... 100,0 % ...  Y]	
LI.XD	valor límite para XD	[-110,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	
LI.HYS	histéresis	[0,10 ... 0,50 ... 100,0 %]	

1) el margen de valores es igual a la entrada correspondiente

2) el número de decimales depende de la función DP (menú AUX)

Menú	Función -CO-	Opciones de ajuste*	Descripción de la función	Nivel de parámetros -PA-	
Funciones auxiliares					
AUX	RE.CO Condiciones de reinicio por fallo de alimentación	F01 MODE	modo manual, con valor de salida constante Y1K1	RE.CO/MODE	
		F02 MODE	modo auto, valor salida inicial Y1K1	RE.CO/MODE	
	ST.IN Restablecimiento a los valores de fábrica	FrEE INIT	off/fin		noPA ST.IN/INIT
		All INIT	todas las funciones, parámetros + contraseña		
		FUnC INIT	todas las funciones		
		PArA INIT	todos los parámetros + contraseña		
	KEYL Bloqueo de los pulsadores	AdJ INIT	valores de ajuste para IN1, IN2, Y		
		oFF LOCK	off		noPA KEYL/LOCK
		bi1 LOCK	bloqueo/desbloqueo a través de la entrada binaria BI1		
	VIEW Ajuste del contraste de la pantalla	on noH.W	bloqueo de los pulsadores de selección, manual/auto y cursor		
01 VIEW		grado 1		noPA	
...		...			
06 VIEW		grado 6			
FREQ Frecuencia energía aux.			
	10 VIEW	grado 10			
	on 50Hz	50 Hz		noPA FREQ	
DP Número de decimales	on 60Hz	60 Hz			
	on DP0	ningún decimal		noPA DP1	
	on DP1	un decimal			
		on DP2	dos decimales		

* ajuste de fábrica en **negrita**.

.....  o  →.....  y  , seguido de  ↵

Selección parámetro	Descripción parámetro	Margen de valores*	Ver capítulo
Y1K1	valor de salida constante	[-10,0 ... 0,0 ... 110,0 %]	6.7.1
	ningún parámetro		6.7.2
	ningún parámetro		6.7.3
	ningún parámetro		6.7.4
	ningún parámetro		6.7.5
	ningún parámetro		6.7.6

- 1) el margen de valores es igual a la entrada correspondiente
- 2) el número de decimales depende de la función DP (menú AUX)



Menú	Función -CO-	Opciones de ajuste*	Descripción de la función	Nivel de parámetros -PA-
------	--------------	---------------------	---------------------------	--------------------------

Adaptación de la puesta en marcha

TUNE	ADAP Adaptación	oFF ADP.S run ADP.S	off iniciar	ADAP/ADP.S
-------------	---------------------------	-------------------------------	----------------	------------

Indicación de los datos de proceso

I-O	CIN Versión del firmware		sólo indicación
	S-No Número de serie		sólo indicación
	ANA Indicación de entradas y salidas analógicas	IN1 IN2 CO.VA WE.VA FE.CO SP.CO YPID YOUT	entrada analógica IN1 entrada analógica IN2 magnitud regulada antes de la linearización WE antes de la linearización WE después de la linearización punto de consigna en el comparador YPID después de limitación salida analógica
	BIN Indicación de entrada y salidas binarias	BI1 BO1 BO2	entrada binaria BI salida binaria BO1 salida binaria BO2
	ADJ Ajuste de entradas y salida analógicas	AdJ IN1 AdJ IN2 AdJ YOUT	entrada analógica IN1 entrada analógica IN2 salida analógica

* ajuste de fábrica en **negrita**.

.....  ↓ o  →.....  ↓ y  , seguido de  ↓

Selección parámetro	Descripción parámetro	Margen de valores*	Ver capítulo
KP	factor proporcional	[0,1 ... 1,0 ... 100,0]	6.8
TN	tiempo de integración	[1 ... 120 ... 9999 s]	6.9.1
TV	tiempo de anticipación	[1 ... 10 ... 9999 s]	6.9.2
Y.JMP	valor de salto adaptación	[-100,0 ... 20,0 ... 100,0 %]	6.9.3
			6.9.4
			6.9.5

- 1) el margen de valores es igual a la entrada correspondiente
- 2) el número de decimales depende de la función DP (menú AUX)

11.2 Protocolo de configuración

Menú	Función -CO-	Parámetro -PA-	
PAR		KP: (ver también -CO- C.PID)	
		TN: (ver también -CO- C.PID)	
		TV: (ver también -CO- C.PID)	
		Y.PRE: (ver también -CO- C.PID)	
IN	IN1:	∞ IN1:	
		↗ IN1:	
	IN2:	∞ IN2:	
		↗ IN2:	
	MEAS:	ningún parámetro	
	MAN:	Y1K1: (ver también -CO- SAFE y -CO- RE.CO)	
	CLAS	X:	ningún parámetro
		WE:	ningún parámetro
	DI.FI	X:	TS.X:
		WE:	TS.WE:
	SQR	X:	ningún parámetro
		WE:	ningún parámetro
	FUNC	X:	MIN:
			MAX:
			K1.X:
			K1.Y:
			K2.X:
			K2.Y:
			K3.X:
			K3.Y:
K4.X:			
K4.Y:			
K5.X:			
K5.Y:			

Menú	Función -CO-	Parámetro -PA-
IN	FUNC	X (continuación)
		K6.X:
		K6.Y:
		K7.X:
		K7.Y:
		WE:
		MIN:
		MAX:
		K1.X:
		K1.Y:
		K2.X:
		K2.Y:
		K3.X:
		K3.Y:
		K4.X:
		K4.Y:
		K5.X:
		K5.Y:
		K6.X:
		K6.Y:
K7.X:		
K7.Y:		
SETP	SP.VA	W:
		∞ WINT:
		∧ WINT:
		∞ WRAN:
		∧ WRAN:
		W2:
		W2:
		WE:
		ningún parámetro
		SP.FU
WIRA:		
ningún parámetro		
CH.SP:	CH.SP:	ningún parámetro

Menú	Función -CO-	Parámetro -PA-
CNTR	C.PID:	KP: (ver también PAR)
		TN: (ver también PAR)
		TV: (ver también PAR)
		TVK1:
		Y.PRE: (ver también PAR)
		DZXD
		∞ DZXD:
		↗ DZXD:
	SIGN:	ningún parámetro
	D.PID:	ningún parámetro
	CH.CA:	CLI.P:
		CLI.M:
	M.ADJ:	ningún parámetro
	DIRE:	ningún parámetro
F.FOR:	FC.K1:	
	FC.K2:	
	FC.K3:	
AC.VA:	AV.K1:	
OUT	SAFE:	Y1K1: (ver también -CO- MAN y -CO- RE.CO)
	MA.AU	ningún parámetro
	Y.LIM	∞ Y:
		↗ Y:
	RAMP:	TSRA:
		Y1RA:
	BLOC:	ningún parámetro
	FUNC:	K1.X:
		K1.Y:
		K2.X:
K2.Y:		

Menú	Función -CO-	Parámetro -PA-	
OUT	FUNC (continuación)	K3.X:	
		K3.Y:	
		K4.X:	
		K4.Y:	
		K5.X:	
		K5.Y:	
		K6.X:	
		K6.Y:	
		K7.X:	
		K7.Y:	
		Y.VA:	ningún parámetro
		Y.SRC:	ningún parámetro
		CALC:	CA.K1:
			CA.K2:
CA.K3:			
C.OUT:	KPL1:		
	KPL2:		
	TYL1:		
	TYL2:		
	∨ TYL1:		
	∧ TYL2:		
	XSDY:		
	TZ:		
	TY:		
B.OUT	B.OUT1:	ningún parámetro	
	B.OUT2:	ningún parámetro	

Menú	Función -CO-	Parámetro -PA-
ALRM	LIM1:	LI.X:
		LI.WE:
		LI.YP:
		LI.XD:
		LI.HYS:
	LIM2:	LI.X:
		LI.WE:
		LI.YP:
		LI.XD:
		LI.HYS:
AUX	RE.CO:	Y1K1: (ver también -CO- MAN y -CO- SAFE)
	ST.IN:	ningún parámetro
AUX	KEYL:	ningún parámetro
	VIEW:	ningún parámetro
	FREQ:	ningún parámetro
	DP:	ningún parámetro
TUNE	TUNE:	KP:
		TN:
		TV:
		Y.JMP:

11.3 Valores de resistencia

Elemento de medición Pt-100 (valores según DIN EN 60751:2009-05)

°C	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0
Ω	60,26	64,30	68,33	72,33	76,33	80,31	84,27	88,22	92,16	95,09	100,00
°C	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Ω	103,90	107,79	111,67	115,54	119,40	123,24	127,08	130,90	134,71	138,51	142,29
°C	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
Ω	146,07	149,83	153,58	157,33	161,05	164,77	168,48	172,17	175,86	179,53	183,19
°C	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330
Ω	156,84	190,47	194,10	197,71	201,31	204,90	208,48	212,05	215,61	219,15	222,68
°C	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440
Ω	226,21	229,72	233,21	236,70	240,18	243,64	247,09	250,53	253,96	257,38	260,78
°C	450	460	470	480	490	500					
Ω	264,18	267,56	270,93	274,29	277,64	280,98					

Elemento de medición Pt-1000

Tomar los valores de resistencia de la tabla "Elemento de medición Pt-100" y multiplicarlos por 10.

Elemento de medición Ni-100 (valores según DIN 43760:1987-09)

°C	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
Ω	69,5	74,3	79,1	84,1	89,3	94,6	100,0	105,6	111,2	117,1	123,0
°C	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Ω	129,1	135,3	141,7	148,3	154,9	161,8	168,8	176,0	183,3	190,9	198,6
°C	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	
Ω	206,6	214,8	223,2	231,8	240,7	249,8	259,2	268,9	278,9	289,2	

Elemento de medición Ni-1000

Tomar los valores de resistencia de la tabla "Elemento de medición Ni-100" y multiplicarlos por 10.

11.4 Abreviaciones importantes

X	Magnitud regulada
Y	Magnitud de salida
W	Punto de consigna interno (magnitud guía)
W2	Punto de consigna interno (magnitud guía)
WE	Punto de consigna externo (magnitud guía), señal de compensación, feed-back de posición externo
XD	Error diferencial
∞	Valor mínimo de una magnitud
∞	Valor máximo de una magnitud

Índice de términos

A

Abreviaciones 130
 Accesorios 7
 Ajuste del punto de consigna. 41
 Ajustes de fábrica. 78
 Algoritmo de regulación 47
 Alimentación del transmisor 9
 Avisos de anomalía 100
 Avisos de estado 73

C

Cambio modo de regulación P(D)/PI(D) . . 50
 Código de producto 7
 Componente D vs. señal de salida. 50
 Condiciones de reinicio. 77
 Conexión eléctrica. 9 - 11
 Configuración
 ejemplo 21
 procedimiento. 17
 Conmutación entre puntos de consigna . . 45
 Conmutación operación manual/auto . . . 55
 Contraseña 18

D

Datos técnicos. 103 - 105
 Dimensiones regulador 8

E

Ejemplos de aplicación
 regulación de la presión 91
 regulación de la temperatura. 86
 Entrada binaria
 indicación 83
 Entradas analógicas
 ajuste. 83
 indicación 83
 Error diferencial
 inversión 50

F

Fallo de energía auxiliar. 77
 Frecuencia de la energía auxiliar. 79
 Función entrada binaria
 activación valor de salida const. 55
 incremento/disminución valor medido 54
 bloqueo de la señal de salida 59
 cambio operación manual/auto. 55
 rampa punto de consigna 42
 conmutación punto de consigna. 45
 avisos de estado 73
 Funciones 32 - 85

I

Indicación 13
 Instrucciones de seguridad 6
 Interfaz de infrarrojos. 101

L

Lista de configuración 106 - 123
 Lugares decimales 79

M

Magnitud de salida
 ajuste 16
 linearización 61
 sentido de actuación 52
 Magnitud regulada
 filtro 37
 linearización 37
 extractor de raíz 37
 asignación a la entrada analógica. . . 36
 Modo manual 16
 ajuste del punto de trabajo 52
 a fallo de señal. 36
 Monitoreo de la señal. 35
 Montaje. 8

N		Resumen de operación	26
Nivel de configuración	12, 14, 16 - 25		
Nivel de operación	12, 14 - 16		
P		S	
Pantalla	12	Salida analógica	
ajuste del contraste	78	adaptación matemática	62
Parámetros de regulación	32	ajuste	83
Potenciómetro	10	asignación	61
Puesta en marcha	95 - 99	indicación	83
adaptación	80	margen de señal	61
optimización (Ziegler y Nichols)	96	Salidas binarias	
Pulsadores	14	indicación	83
bloqueo	78	avisos de estado	73
Punto de consigna		Salida de 2-puntos	62
ajuste	15	Salida de 3-puntos	62
conmutación (int./int., int./ext.)	15	Señal de entrada	34
Punto de consigna externo		Señal de salida	
filtro	37	limitación	57
linearización	37	bloqueo	59
extractor de raíz	37	Servicio	12 - 31
asignación a entrada analógica	36	Señal de compensación	52
R		V	
Rampa del punto de consigna	42	Valor de salida	
Rampa valor de salida	57	activación valor de salida constante	55
Relés límite	74	Valor medido	
Regulador		incremento/disminución	54
versión del firmware	82	Valores de resistencia	9
número de serie	83	Velocidad de respuesta del regulador	
		limitación	57



SAMSON S.A. · TÉCNICA DE MEDICIÓN Y REGULACIÓN
Pol. Ind. Cova Solera · Avda. Can Sucarrats, 104 · E-08191 Rubí (Barcelona)
Tel.: 93 586 10 70 · Fax: 93 699 43 00
Internet: <http://www.samson.es> · e-mail: samson@samson.es

EB 6493 ES

2012-09