

Contenido		Página
<b>1.</b>	<b>Descripción</b>	4
1.1	Ejecución	4
1.2	Datos técnicos	6
<b>2.</b>	<b>Montaje del regulador</b>	7
<b>3.</b>	<b>Conexiones eléctricas del regulador</b>	8
<b>4.</b>	<b>Manejo</b>	10
4.1	Campo de manejo, elementos de indicación y manejo	10
4.2	Manejo de los tres niveles	12
4.2.1	<b>Nivel de proceso</b>	12
	Modificación del valor consigna $W1$	12
	Indicación en caso de rotura del conductor del sensor	13
4.2.2	<b>Nivel de parámetros</b>	14
	Ajuste y modificación de los valores de los parámetros	14
	Apertura del nivel de parámetros	14
	Coefficiente de proporcionalidad $P$	15
	Tiempo de integración $I$	15
	Tiempo de acción derivativa $d$	15
	Amplificación de la acción derivativa $dP$	15
	Limitación de las magnitudes de mando $Y_+$ e $Y^-$	15
	Punto de trabajo $YP$	15
	Valores límites $1A$ und $2A$	15
	Diferencial de conexión $1H$ y $2H$	15
	Duración del período de conexión y tiempo de funcionamiento del motor $t1$	16
	Zona muerta $td$	16
	Diferencial de conexión $th$	16
4.2.3	<b>Nivel de configuración</b>	17
	Determinación y modificación de la función del regulador	17
	Abertura del nivel de configuración	17
	Elección de la señal de entrada $In$	18
	Límites del margen de medición $In_+$ e $In^-$	18
	Posición de la coma $Ind$	18
	Elección de los márgenes de corriente ó de tensión de la magnitud real con $In0$	18
	Unidad de temperatura $Int$	19
	Filtro digital $InF$	19
	Elección de la conexión de entrada de D con $dl$	19
	Elección de la consigna de guía $SP$	19
	Rampa del valor consigna $SPr$	20
	Bloqueo contra variación del valor consigna $SPH$	20
	Bloqueo de la tecla manual/automático $YH$	20

Contenido	Página
Elección de la salida del regulador <b>Y</b>	20
Sentido de actuación <b>Yr</b>	20
Elección del margen de corriente de la salida con <b>Y0</b>	20
Señal de mando de seguridad <b>YS†</b>	21
Condición de aviso del valor límite para el contacto <b>Y1</b>	21
Salida Y1 como contacto de apertura ó de cierre <b>Y1C</b>	21
Condición de aviso del valor límite para el contacto <b>Y2</b>	21
Salida Y2 como contacto del apertura ó de cierre <b>Y2C</b>	22
Optimación automática <b>AdP</b>	22
Introducción de los números clave <b>CPA</b> y <b>CCO</b>	22
Número clave de servicio	23
Gráfico sobre la rampa del valor consigna <b>SPr</b>	23
<b>5. Las salidas de contacto Y1 e Y2</b>	<b>24</b>
5.1 Reguladores por pasos, de tres puntos, con realimentación interna	25
5.2 Contactos limitadores	26
5.2.1 Definición general	26
5.2.2 Correspondencia de las condiciones de aviso de valores límite <b>Y1</b> e <b>Y2</b>	27
5.2.3 Control de la señal de mando Y	27
5.2.4 Salida de dos puntos modulada por impulsos sobre <b>Y1</b> e/ó <b>Y2</b>	28
5.2.5 Salida de dos puntos modulada por impulsos con alarma	28
5.2.6 Dos salidas de contacto de dos puntos moduladas por	28
<b>6. Puesta en servicio</b>	<b>29</b>
Versión EPROM	29
6.1 Modo de proceder con las distintas salidas del regulador	29
6.1.1 Regulador continuo ( <b>Y = 0</b> )	29
6.1.2 Regulador por pasos, de tres puntos, con realimentación interna ( <b>Y = 1</b> )	30
6.1.3 Magnitud real x como toma de registrador ( <b>Y = 2</b> )	30
6.2 Optimación de los parámetros del regulador	31
6.3 Optimación automática	33
6.4 Lista de chequeo	34
<b>Vista Frontal</b>	<b>36</b>

## 1. Descripción

El regulador compacto TROVIS 6494 sirve para la automatización de instalaciones industriales y técnicas de procesos. Debido a su construcción funcional, orientada cara a la práctica, pueden configurarse distintos lazos de regulación. El regulador puede utilizarse como regulador continuo, regulador de dos ó tres puntos, con comportamiento P, PI, PD ó PID.

Con la optimización automática se obtienen y ajustan automáticamente los parámetros de regulación.

El manejo está dividido en tres niveles; de proceso, de parámetros y de configuración.

El nivel de proceso contiene las indicaciones para el servicio de regulación normal y es accesible en cualquier momento, mientras que el nivel de parámetros destinado a la modificación de los parámetros de regulación y la adaptación óptima al tramo de regulación, así como el nivel de configuración, destinado a la elección de la función del regulador, están asegurados mediante claves numéricas elegibles a voluntad.

La entrada al regulador puede elegirse para conexión a termoresistencias Pt 100, Ni 100 ó señales de corriente y tensión.

La consigna del regulador puede conmutarse de consigna W1 a W2 mediante un pulsador ó una señal binaria.

El pulsador manual/automático permite conmutar de un sistema al otro sin variar la señal de salida.

### 1.1 Ejecución

#### TROVIS 6494-0111

El regulador compacto se suministra en caja para montaje empotrado en panel según DIN 43 700 (48 mm x 96 mm) en la siguiente ejecución:

##### **Entrada**

Termómetro de resistencia Ni 100 ó Pt 100 en conexión de tres conductores, señales de entrada mA/V

##### **Salida:**

Continua/dos puntos/tres puntos/contacto de limite.

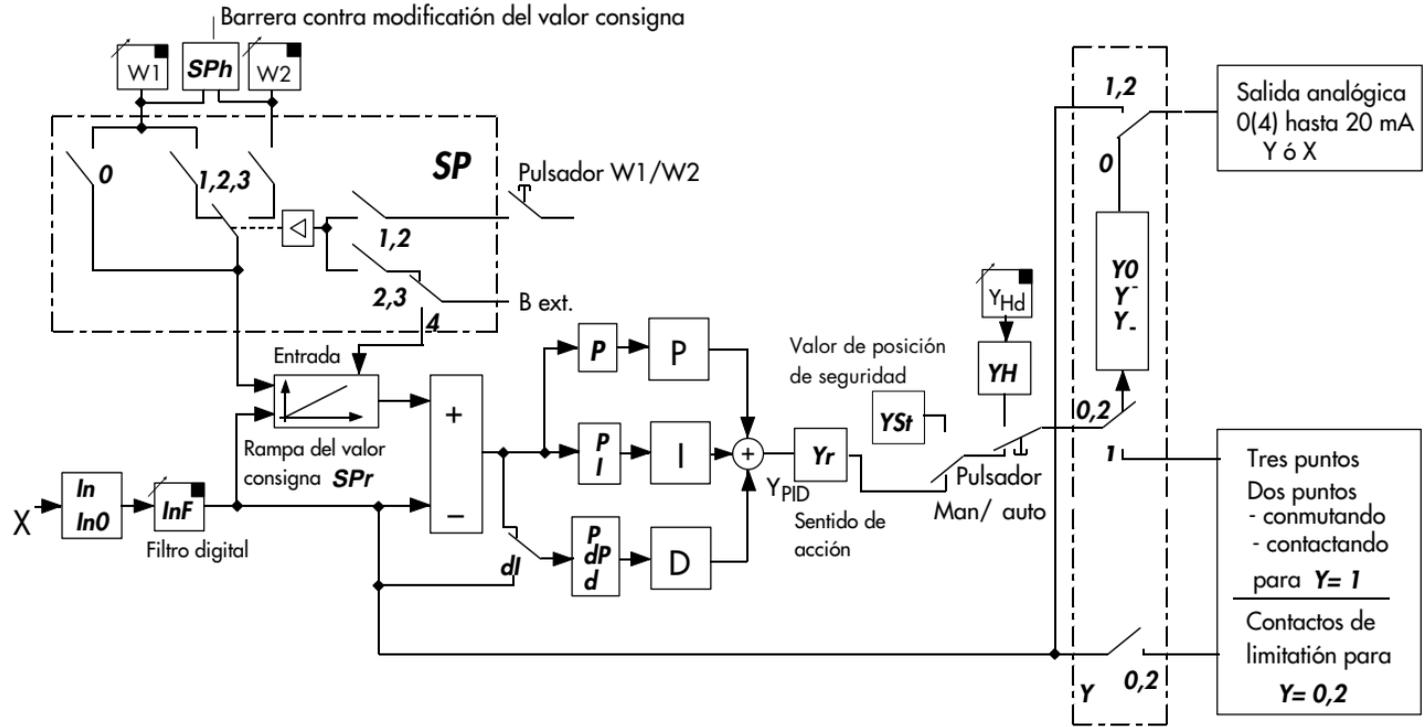
## Validez de esas instrucciones de montaje y manejo: a partir de la versión 1.00



### **Atención**

Este aparato puede únicamente montarse y ponerse en servicio por personas que estén familiarizados con el montaje, puesta en servicio y funcionamiento de este producto.

Figura 1 · Estructura funcional del regulador





## 2. Montaje del regulador

El regulador está concebido como aparato para montaje empotrado en panel, con dimensiones frontales de 48 c 96 mm<sup>2</sup>. Para el montaje de la caja de plástico debe efectuarse en el panel un recorte de 45 +0.6 x 92 +0.8 mm<sup>2</sup>. Después de introducir el regulador en el recorte del panel, deberán engatillarse las piezas de fijación que se acompañan en las espigas superior e inferior previstas para ello, según figura 3. A continuación deberán girarse las varillas roscadas mediante un destornillador, hasta que la caja con su marco frontal sea aprisionada contra el panel.

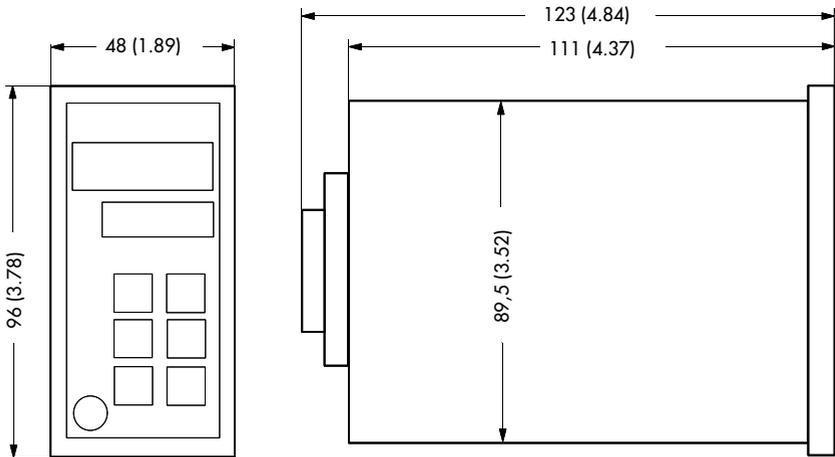


Figura 2 · Dimensiones en mm (inch)

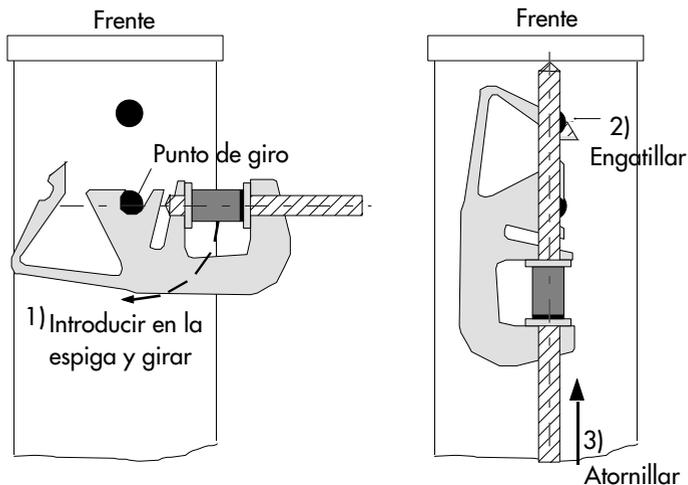


Figura 3 · Montaje

### 3. Conexiones eléctrica del regulador

El regulador está equipado con conexiones enchufables (contacto Snap-In) para conductores de 0,3 hasta 0.8 mm<sup>2</sup> y un diámetro de aislamiento de 1.3 hasta 2,4 mm<sup>2</sup>. Al efectuar las conexiones deberán tenerse en cuenta las disposiciones de VDE 0100, así como los reglamentos válidos en los correspondientes países.

#### Indicaciones para la instalación:

Los conductores para señales y sensores deberán tenderse separados en espacio de los conductores de red y maniobra.

En caso de existir parásitos radioeléctricos deberán emplearse conductores blindados para las señales y los sensores, a fin de evitar errores de medición.

Los conductores de la energía auxiliar deberán tenderse desde cada regulador por separador al correspondiente carril distribuidor.

Mediante una combinación RC deberán eliminarse las perturbaciones de las conexiones de protección que se encuentren en la proximidad.

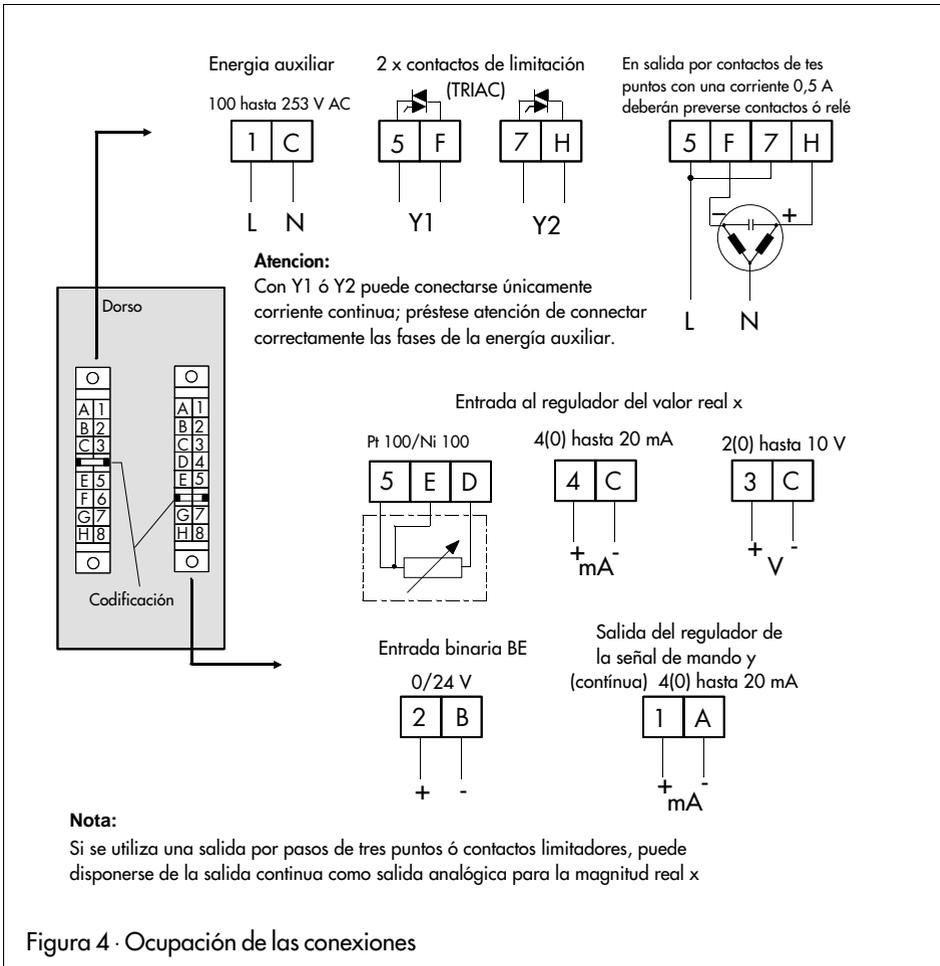


Figura 4 · Ocupación de las conexiones



## 4. Manejo

### 4.1 Campo de manejo, elementos de indicación y manejo

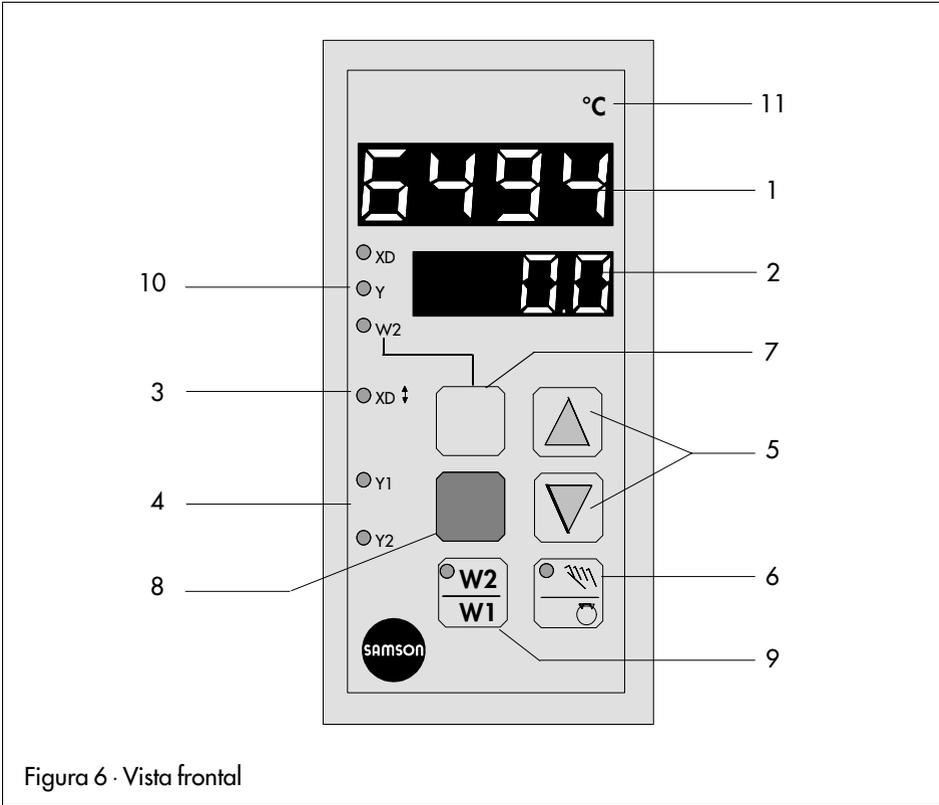


Figura 6 · Vista frontal

#### 1 Indicación de los valores reales (indicación superior)

En el nivel de manejo se indica el valor real  $x$ , en los niveles de parámetros y de configuración el valor del punto introducido seleccionado.

#### 2 Indicación del valor consigna

En el nivel del manejo se indica el valor consigna actual. El módulo indicador puede modificarse pulsando la tecla (7) en el siguiente orden: W1, XD, Y, W2. En los niveles de parámetros y de configuración se indican los bloques de configuración y los parámetros.

#### 3 Diferencia entre valor real y valor consigna

El diodo rojo se ilumina cuando la diferencia entre el valor real y el valor consigna  $x_d$  es superior a 0,9 % ó inferior a -0,9 %.

#### 4. Indicación de salida por contacto Y1 e Y2

La situación de los contactos de la salida del regulador de tres puntos/dos puntos ó los avisos de valor límite se representa por medio de los diodos rojos.

#### 5. Pulsadores cursor

- aumentar el valor indicado
- disminuir el valor indicado

Función en el nivel de proceso (funcionamiento normal): Después de seleccionar W1 ó W2 → modificación directa del valor consigna, confirmación del valor consigna mediante el pulsador de aceptación (8).

Con funcionamiento "manual":

Modificación directa de la señal de mando Y.

Función en los niveles de parámetros y de configuración:

Elección de los diversos puntos de introducción en ambos sentidos.

Modificación de los valores numéricos correspondientes en la indicación superior (1).

## 6 Conmutador manual/automático

Al seleccionar el mando manual sobre la salida Y ó sobre las salidas de contacto Y1 e Y2, se ilumina el diodo amarillo situado sobre el pulsador:

El regulador puede conmutarse, sin variaciones de la señal de salida, de funcionamiento manual al automático (ó viceversa) mediante el pulsador manual/automático.

En la posición "manual" se actúa directamente sobre la válvula conectada a la salida.

La señal de mando Y puede modificarse mediante el pulsador de cursor (5). En la casilla inferior queda reflejado el valor de esta señal de mando.

## 7 Pulsador de proceso

Función en el nivel de proceso (funcionamiento normal): Conmutación para selección de las magnitudes reales de forma unidireccional en el siguiente orden: W1, XD,Y, W2 (cap. 4.2.1)

Función en los niveles de parámetros y de configuración: Retorno desde esos niveles al nivel de proceso (funcionamiento normal).

## 8. Pulsador de aceptación

Función en el nivel de proceso (funcionamiento normal): Aceptación del valor numérico introducido para W1 ó W2.

Llamada de los códigos para el nivel de parámetros **PA** y del nivel de configuración **CO**.

Para confirmar el código introducido y entrar simultáneamente al nivel elegido.

Función en los niveles de parámetros y de configuración:

Para la elección de los puntos de introducción (iluminación intermitente al elegir).

Para la aceptación del valor numérico introducido.

## 9 Conmutador de las consignas

Para la elección de las consignas W1 y W2. Cuando la consigna W2 está activa se ilumina el diodo amarillo que se halla en el pulsador.

Adicionalmente puede efectuarse la conmutación a la consigna W1 ó W2 por medio de una señal externa de 24V DC (obsérvese el bloque de configuración **SP** en la página (9).

## 10 Indicación e las magnitudes XD, Y y W2

Mediante los tres diodos amarillos se señala cual de las magnitudes (XD, Y, W2) elegidas con el pulsador (7) se indica en la casilla indicadora inferior. Normalmente se indica allí el valor consigna W1.

## 11. Rótulo para la unidad física

Especificación de la unidad física de las casillas indicadoras superior e inferior. Se fija, mediante un rótulo adhesivo que se adjunta, encima de la casilla indicadora superior. Para ello habrá que desmontar previamente el marco sujeto a presión.

## 4.2 Manejo de los tres niveles

El manejo del regulador está subdividido en los niveles de proceso, de parámetros y de configuración.

### 4.2.1 Nivel de proceso

En el nivel de proceso se encuentra el regulador en funcionamiento normal.

En la casilla indicadora superior se indica el valor real  $x$  y en la casilla inferior el valor consigna  $W1$



#### Valor real $x$



El margen de indicación depende de los valores límite mín.  $L_-$  y máx.  $L^+$  que deberán previamente fijarse en el nivel de configuración (véase pág. 18).

#### Valor consigna $W1$

En la casilla indicadora inferior se indica el valor consigna  $W1$ . Si no está encendido ningún diodo (10), es el valor consigna  $W1$  indicando el que está activo. El margen de valores depende de los límites  $ln_-$  y  $ln^+$  previamente fijados para el valor real  $x$ . Las posiciones de la coma se indica de forma análoga a las de la magnitud real.

#### Modificación del valor consigna $W1$

El valor indicado puede modificarse, sustituyéndolo por otro deseado, mediante el pulsador de cursor  $\Delta$  y  $\nabla$ .

Pulsando una sola vez el pulsador de cursor (5), la indicación del valor consigna se iluminará intermitentemente, pudiendo ajustar entonces un nuevo valor. Accionando a continuación el pulsador de aceptación (8) se memoriza este valor, inclusive para el caso de fallo de la tensión de alimentación. Si no se desea memorizar ó activar el valor consigna nuevo, puede volverse al funcionamiento normal por medio del pulsador de proceso (7).

Si se desea que en la casilla indicadora inferior aparezcan otras magnitudes del regulador, deberá pulsarse cada vez el pulsador de proceso (7).

En el orden correlativo siguiente irán apareciendo en la casilla inferior los siguientes parámetros en combinación con un diodo amarillo (10).



#### Diferencia entre valor real y valor consigna ( $x_d = w - x$ )



El valor numérico de la diferencia se indica en la casilla inferior. En combinación con este valor está encendido el diodo amarillo XD correspondiente (10).

El valor indicado viene dado en tanto por ciento.



#### Magnitud de mando $Y$



El valor numérico de la magnitud de mando se indica en la casilla inferior en tanto por ciento.

El margen de valores de la indicación depende de los límites  $Y_-$  y  $Y^+$  que deberán fijarse previamente en el nivel de parámetros. En este caso está encendido el diodo amarillo (10) de la magnitud de mando  $Y$ .

### Valor consigna W2

El valor consigna W2 se indica en la casilla inferior. La modificación del valor consigna W2 se efectúa de forma análoga a la del valor consigna W1. En este caso está encendido el diodo amarillo (10) del valor consigna W2.

Si no está encendido ningún diodo (10), es que está activo el valor consigna W1 indicado.



### Indicación en caso de rotura del conductor del sensor:

Si se detecta una rotura del sensor a la entrada del regulador ó se sobrepasa en uno u otro sentido el margen de la entrada, aparecen en la casilla indicadora superior tres barras con una o si se sobrepasa hacia arriba ó con una u si se sobrepasa hacia abajo.

Con funcionamiento automático se sitúa en este caso la señal de salida automáticamente al valor previamente fijado mediante el bloqueo de configuración **YSf** (valor de mando de seguridad.)

Una vez eliminada la rotura del sensor continúa el regulador en funcionamiento normal.



#### 4.2.2. Nivel de parámetros

En el nivel de parámetros pueden ajustarse los parámetros de regulación.

Los parámetros ajustados en este nivel están asegurados mediante un **número clave**.

Para variar los valores ajustados debe introducirse el número clave, a fin de obtener el acceso al nivel de parámetros.

Los aparatos se suministran de fábrica con el número clave **0**, pudiéndose cambiar mediante el bloqueo de configuración **CPA** (véase pág. 22)

##### Ajuste y modificación de los parámetros de regulación

Para ajustar los parámetros de regulación deberá previamente introducirse y ser aceptado el número clave, quedando así abierto el nivel de parámetros.

Buscar el punto de **parámetros** deseado con los pulsadores del cursor (5). Pulsando a continuación el pulsador amarillo de **aceptación** (8), el punto elegido se iluminará intermitentemente en la casilla inferior.

Mediante los pulsadores del **cursor** (5) puede ahora ajustarse el valor deseado en la casilla superior y aceptarse pulsando el pulsador de **aceptación** (8).

Passar al siguiente punto de parámetro mediante los pulsadores del cursor ó regresar al nivel de proceso (funcionamiento normal) pulsando el pulsador de **proceso** (7).

#### Apertura del nivel de parámetros



Pulsar el pulsador amarillo de **aceptación** (8)

En la casilla indicadora inferior aparece **PA**,



en la casilla superior el número clave **0**

Pulsar el pulsador de **aceptación** (8). En la casilla

indicadora inferior se iluminará intermitentemente **PA**.

Introducir el número clave adjudicado mediante los pulsadores  y  del cursor bajo el bloqueo de configuración **CPA** (si no se hubiera introducido allí ningún número, continuará siendo válido el número **0** de fábrica).

Pulsar nuevamente el pulsador de aceptación (8), con lo que quedará **abierto el nivel de parámetros**. En la casilla aparecerá el primer parámetro **P**.

Si se marca un número clave falso, el regulador volverá al nivel de proceso.

Mediante los pulsadores  y  del cursor pueden buscarse y modificarse los puntos de parámetros indicados a continuación.



**Coefficiente de proporcionalidad P**, parte P del regulador  
 Margen de valores 0.1 hasta 100,0



**Tiempo de integración I**, parte I del regulador  
 Margen de valores 0 hasta 2000 s, **desconectado en posición 0**



**Tiempo de acción derivativa d**, parte D del regulador  
 Margen de valores 0 hasta 2000 s, **desconectado en posición 0**



**Amplificación de la acción derivativa dP**, amplificación de la parte D  
 Margen de valores 0,0 hasta 10,0 (la parte D está únicamente conectada, si se ha prefijado para **dP** un valor > 0)



**Limitación de la magnitud de mando**  $Y_- = -110,0\%$  hasta  $Y^-$   
 $Y^- = Y_-$  hasta  $+110,0\%$



La limitación **no actúa** en funcionamiento MANUAL.

Al elegir el margen de la magnitud de mando se determinan los valores inicial y final de la señal de salida del regulador. Los valores numéricos indicados se refieren al % del margen de salida ajustado.

Ejemplo:  $Y0 = 0$ , margen de corriente 0 hasta 20 mA  
 $Y_- = 20\%$ ,  $Y^- = 80\%$  → salida  $Y = 4$  hasta 16 mA



**Punto de trabajo YP** (únicamente activo si en la parte I es I = 0)

El margen de ajuste de **YP** corresponde al margen de ajuste de la magnitud de mando Y.

Para ajuste del punto de trabajo **YP**, deberá tomarse lectura del valor actual de la magnitud de mando en régimen estable y ajustarse como punto de trabajo. Con ello se elimina la desviación de regulación permanente de un regulador P ó PD con valor consigna fijo.

Con las indicaciones representadas a continuación se fijan el valor límite y el diferencial de conexión para las salidas **Y1** e **Y2**.

La **selección** del valor límite y de las condiciones de aviso se ajustan en el nivel de configuración mediante los bloques de configuración **Y1** ó **Y2**.

Para más detalles sobre las salidas por contacto véase cap. 5



con  $Y = 0$  ó 2

valor límite para **Y1**



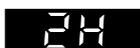
con  $Y = 0$  ó 2

diferencial de conexión para **Y1**



con  $Y = 0$  ó 2

valor límite para **Y2**



con  $Y = 0$  ó 2

diferencial de conexión para **Y2**



con  $Y = 0$  ó  $2$

Duración de los periodos de pausa-pulso

Salida de contactos ( $Y1/Y2 = 8$  ó  $9$ )

Margen de ajuste: 1 hasta 9999 seg.

con  $Y = 1$

Tiempo de funcionamiento del motor de la válvula conectada a la salida.

Margen de ajuste: 1 hasta 9999 seg.



**Zona muerta  $t_d$**

Margen de valores 0,1 hasta 100,0% referido a la señal de salida.

Para el regulador por pasos de tres puntos se introduce la zona muerta (con  $Y = 1$ ) y para las salidas del regulador por contacto la duración mínima del impulso. Para más detalles véanse cap. 5 y fig. 9.



con  $Y = 1$

**Diferencial de conexión**

Margen: 0,1 hasta 100,0%

**Pulsando el pulsador (7) el regulador regresa al nivel de proceso.**

### 4.2.3 Nivel de configuración

En el nivel de configuración se fija la función del regulador adecuada al problema de regulación que se le exige.

La entrada al nivel de configuración se consigue introduciendo la clave numérica.

La clave numérica viene ajustada de fábrica a **0** y puede modificarse mediante el bloque de configuración **CCO** (véase pág. 22)

#### Determinación y modificación de la función del regulador

Para ajustar las funciones del regulador deberá estar abierto el nivel de configuración, para lo cual habrá que introducir y ser aceptada previamente la clave numérica.

Mediante los pulsadores **cursores** (5) deberá seleccionarse el bloque de configuración. Si a continuación se pulsa el pulsador de **aceptación** (8), se iluminará intermitentemente el bloque elegido en la casilla indicadora inferior.

Mediante los pulsadores cursor (5), pueden ajustarse en el indicador superior, bien sea el valor deseado o el bloque seleccionado, que deberán ser aceptados mediante el pulsador de confirmación (8).

Una vez modificado un valor y accionado el pulsador de confirmación (8), el regulador pasa a modo de funcionamiento **manual**.

Pasar al siguiente bloque de configuración mediante los pulsadores cursor (5) o bien volver al nivel de proceso pulsando la tecla de servicio (7).

La función **manual** a quedado activada y el indicador inferior ha conmutado a la magnitud de mando Y

Pulsando la tecla **manual/automático** (6) puede pasarse a modo **automático**.

#### Apertura del nivel de configuración



Apretar el pulsador de **aceptación** (8) ; en la casilla indicadora inferior aparecerá **PA**



Apretar el pulsador **cursor** (5); en la casilla inferior aparecerá **CO** y en la superior la clave **0**.

Apretar el pulsador de **aceptación** (8). En la casilla inferior se iluminará intermitentemente **CO**.

Ajustar la clave prefijada (si no se hubiera introducido ningún número bajo **CCO**, continuará siendo válido el número **0** introducido en fábrica) mediante los pulsadores **cursores** (5) y (5).

Apretar el pulsador de **aceptación** (8), con lo cual se confirma la clave y se **abre el nivel de configuración**, apareciendo el primer bloque de configuración **In**.

En el caso de haber marcado una clave errónea, el regulador vuelve al nivel de proceso.

Con los pulsadores cursores (5) y (5) pueden elegirse y modificarse los bloques de configuración puestos a continuación.

### Elección de la señal de entrada $I_n$

Mediante el bloque de configuración  $I_n$  se determina la señal de entrada del regulador. Con los puntos 0 hasta 5 de la indicación superior puede determinarse las siguientes entradas:

- 0 — Pt 100                      — 30,0 hasta 150,0 °C
- 1 — Pt 100                      — -100,0 hasta 400,0 °C
- 2 — Corriente                    0 (4) hasta 20 mA
- 3 — Tensión                      0 (2) hasta 10 V
- 4 — Ni                             — 20,0 hasta 90,0 °C
- 5 — Ni                             — 60,0 hasta 180,0 °C

### Limites del margen de medición $I_n^-$ e $I_n^+$

$I_n^-$  — Valor inicial

$I_n^+$  — Valor final

El margen de medición del valor real  $x$  se determina con el bloque de configuración  $I_n$ . Con  $I_n^-$  e  $I_n^+$  puede fijarse libremente el margen de medición dentro del marco de  $I_n$ . El valor inicial y el valor final se limitan mutuamente. Si se configura, por ejemplo,  $I_n = 0$  (para Pt 100 con un margen de medición de -30,0 hasta 150,0 °C), se fija el margen de medición del valor real  $x$  a  $I_n^- = -30,0$  e  $I_n^+ = 150,0$ . Este margen de medición puede modificarse dentro de  $I_n^-$  e  $I_n^+$ .

Para las señales de entrada por corriente ó tensión, al configurar, se determina el margen de medición a  $I_n^- = 0,0$  e  $I_n^+ = 100,0$ . Si se modifican os límites del margen de medición entre -1999 y 9999 con posición de coma variable, se convierten las señales únicamente para la indicación.

Por ejemplo: entrada  $x = 0$  hasta 20 mA,  $I_n^- = 100,0$ ,  $I_n^+ = 300,0$   
 $x = 50\% = 10 \text{ mA} = \text{indicación } 200,0$

### Posición de la coma $I_{nd}$ (con $I_n = 2$ ó $3$ )

La posición de la coma puede elegirse libremente para el valor consigna en la indicación inferior y para el valor real en la indicación superior.

- 0 — sin coma                      por ej.  $W1 = 132$
- 1 — un decimal                    por ej.  $W1 = 13,2$
- 2 — dos decimales                por ej.  $W1 = 1,32$
- 3 — tres decimales                por ej.  $W1 = 0,132$

Al elegir la señal de entrada Pt 100 ó Ni 100 se sitúa  $I_{nd} = 1$ , es decir, se indica un decimal.

### Elección de los márgenes de corriente ó de tensión de la magnitud real $x$ con $I_n 0$

- 0 — 0 hasta 20 mA   ó  0 hasta 10 V   según elección
- 1 — 4 hasta 20 mA   ó  2 hasta 10 V   según elección

(No se tiene en cuenta con Pt 100 ó Ni 100)

### Unidad de temperatura *Int*

La temperatura puede ser indicada en °Centígrados ó en °Fahrenheit.

0 — en °C

1 — en °F

Al modificar este bloque de configuración se memorizan automáticamente los nuevos límites del margen de medición.

Ejemplo:  $Int = 0 \rightarrow$  margen de medición  $ln_- = -30,0$  e  $ln^+ = 150,0$  en (con  $Int = 0$ )

Modificación de la unidad de temperatura a Fahrenheit con  $Int = 1$ .

El nuevo margen de medición ha quedado como sigue:

$ln_- = -22,0$  e  $ln^+ = 302,0$  en °F.

### Filtro digital *Inf*

El filtro digital *Inf* sirve para filtrar la entrada analógica x Margen de valores 0,0 hasta 120,0 seg., desconectado a 0,0, por ej. para tramos rápidos.

### Elección de la conexión de entrada de la parte D con *dl*

La parte derivativa del regulador puede conectarse directamente sobre la magnitud real x ó detrás del punto de comparación consigna/real de la desviación de regulación xd (Fig.1).

0 — sobre entrada x

1 — sobre desviación de regulación xd

### Elección de la consigna *SP*

La conmutación entre las consignas W1 y W2 se obtiene accionando el pulsador W1/W2 (9) ó aplicando una señal externa (24V) a los bornes 2 y B de la entrada binaria. La elección y las posibilidades de enlace de las magnitudes de guía se determinan con el bloque de configuración *SP*.

0 — W1 activo, W2 desconectado

1 — Conmutación W1/W2 únicamente admisible por pulsador

2 — Conmutación W1/W2 por pulsador ó por entrada binaria (la entrada binaria tiene preferencia, es decir:

BE=0  $\rightarrow$  posibilidad de conmutación por pulsador

BE=1  $\rightarrow$  sin posibilidad de conmutación por tecla, W2 activa

3 — Conmutación únicamente admisible por entrada binaria

4 — Arranque de nuevo de la rampa del valor consigna a través de BE a partir del valor x existente, W2 está desconectada.

**SPr****Rampa del valor consigna SPr**

(véanse aclaraciones en la fig. 7 de la pág. 23)

La rampa del valor consigna produce una variación definida del valor consigna en función del tiempo.

Margen de valores: 0 hasta 9999 seg.

Lo que se ajusta es el tiempo en el que se debe conseguir una variación del valor consigna en un 100 %. Esta rampa es eficaz para todas las variaciones del valor consigna. Para la desconexión debe situarse el parámetro **0**.

En relación con ello debe tenerse en cuenta el bloque de configuración **SP = 4**. Este origina, que al conectar la entrada binaria, el valor consigna efectúe un "tracking"  $x (w = x)$ . Después de volver a conectar la entrada, el valor consigna varía a la velocidad ajustada hasta alcanzar el valor ajustado.

**SPH****Bloqueo contra variación del valor consigna SPH**

**0** — W1/W2 son variables

**1** — W1 es variable, W2 está bloqueada

**2** — W2 es variable, W1 está bloqueada

**3** — W1/W2 están bloqueadas

**YH****Bloqueo de la tecla manual/automático YH**

**0** — Posibilidad de conmutar manual/automático por pulsador

**1** — Conmutación a manual en caso de rotura del sensor, quedando con señal de mando de seguridad YSt

**2** — Bloqueada la conmutación manual/automático por pulsador

**Y****Elección de la salida del regulador Y**

**0** — Salida continua con contactos de alarma Y1 e Y2

**1** — Salida por pulsos y salida para registrador de la variable X

**2** — Salida para registrador de la variable X y alarmas Y1 e Y2

**Yr****Sentido de actuación Yr**

Ajuste

**0** inverso <>,                    x aumenta → Y disminuye ó

x disminuye → Y aumenta

**1** directo >>,                    x aumenta → Y aumenta ó

x disminuye → Y disminuye

**Y0****Elección del margen de corriente par la salida Y con Y0**

**0** — 0 hasta 20 mA

**1** — 4 hasta 20 mA

**45****Señal de salida de seguridad YSt**

para el caso de rotura del conductor del sensor, así como valor de la señal de salida de arranque después de un fallo de tensión de red.

En caso de rotura del conductor del sensor, la salida del regulador toma automáticamente el valor prefijado **YSt**.

Este valor puede ajustarse de  $-10,0$  hasta  $110,0$  % del margen de salida de la magnitud de mando.

con  $Y = 1$  **YSt** <  $0,0$  % → señal de salida –

**YSt** >  $100,0$  % → señal de salida +

**YSt** dentro del margen de  $0,0$  hasta  $100,0$  % no da señal de salida

**41****Condición de aviso del valor límite para el contacto Y1**

Para  $Y = 1$ , el contacto Y1 está inactivo y no puede modificarse. La condición de aviso se refiere al valor numérico del valor introducido bajo el punto de parámetro **1A**.

**0**— El contacto Y1 no actúa

**1**— El contacto Y1 actúa al sobrepasar hacia abajo x

**2**— El contacto Y1 actúa al sobrepasar hacia arriba x

**3**— El contacto Y1 actúa al sobrepasar hacia abajo xd

**4**— El contacto Y1 actúa al sobrepasar hacia arriba xd

**5**— El contacto Y1 actúa al sobrepasar hacia arriba ó hacia abajo xd

**6**— El contacto Y1 actúa al sobrepasar hacia abajo y

**7**— El contacto Y1 actúa al sobrepasar hacia arriba y

**8**— Salida intermitente de señal de mando positiva

**9**— Salida intermitente de señal de mando negativa

**410****Salida Y1 como contacto de apertura ó de cierre Y1C**

**0**— Contacto de cierre

**1**— Contacto de apertura

**42****Condición de aviso del valor límite para el contacto Y2**

Para  $Y = 1$ , el contacto Y2 está inactivo y no puede modificarse. La condición de aviso se refiere al valor numérico del valor introducido bajo el punto de parámetro **2A**.

**0**— El contacto Y2 no actúa

**1**— El contacto Y2 actúa al sobrepasar hacia abajo x

**2**— El contacto Y2 actúa al sobrepasar hacia arriba x

**3**— El contacto Y2 actúa al sobrepasar hacia abajo xd

**4**— El contacto Y2 actúa al sobrepasar hacia arriba xd

**5**— El contacto Y2 actúa al sobrepasar hacia arriba ó hacia abajo xd

**6**— El contacto Y2 actúa al sobrepasar hacia abajo y

**7**— El contacto Y2 actúa al sobrepasar hacia arriba y

**8**— Salida intermitente de señal de mando positiva

**9**— Salida intermitente de señal de mando negativa

### Salida Y2 como contacto de apertura ó de cierre Y2C

- 0 — Contacto de cierre
- 1 — Contacto de apertura

### Optimación automática

- 0 — Desconectado, sin optimación
- 1 — Dispuesto para optimación, optimación después de la magnitud perturbadora

La optimación permite al regulador adaptarse automáticamente a las características del tramo de regulación durante la fase de arranque y calcular los parámetros de regulación óptimos. En tramos de regulación críticos y muy rápidos, en los cuales la válvula de control no debe efectuar cambios bruscos, deberá ponerse el bloque de configuración a **Adp = 0** para desconectarlo (véase también cap. 6.3)

### Introducción de los números clave

#### Los números clave CPA y CCO

- CPA — Número clave del nivel de parámetros
- CCO — Número clave del nivel de configuración

Margen de valores **0 hasta 9999**

#### Para introducir ó modificar el número clave debe procederse como sigue:

Apretar el pulsador amarillo de **aceptación** (8); en la indicación inferior aparece **PA**

Apretar el pulsador del cursor , en la indicación inferior aparece **CO**

Apretar el pulsador de **aceptación** (8); la indicación **CO** luce intermitentemente; en la casilla indicadora superior se indica el número clave **0** prefijado en fábrica.

Si ya se hubiera fijado un número clave, deberá introducirse éste con los pulsadores de cursor (puede modificarse posteriormente).

Apretar el pulsador de **aceptación** (8) – el **nivel de configuración está abierto** y se indica el primer bloque de configuración **In**.

Pulsar los pulsadores del **cursor** hasta que aparezca el bloque de configuración **CPA** para el nivel de parámetros ó **CCO** para el nivel de configuración.

Apretar el pulsador de **aceptación** (8) – **CPA** ó **CCO** luce intermitentemente, en la indicación superior aparece **0** ó el número clave ya introducido.

Introducir con los pulsadores del **cursor** el número clave deseado ó modificar el existente.

Apretar el pulsador de **aceptación** (8) para que sea aceptado el **número clave**.

Accionar el pulsador de proceso (7); el regulador vuelve al nivel de proceso (funcionamiento normal)



## 5. Las salidas de contacto Y1 e Y2

En el regulador compacto **TROVIS 6494**, la señal de salida actuará como señal de tres puntos ó de dos puntos y/o contactos limitadores, según se elija el bloque de configuración **Y**.

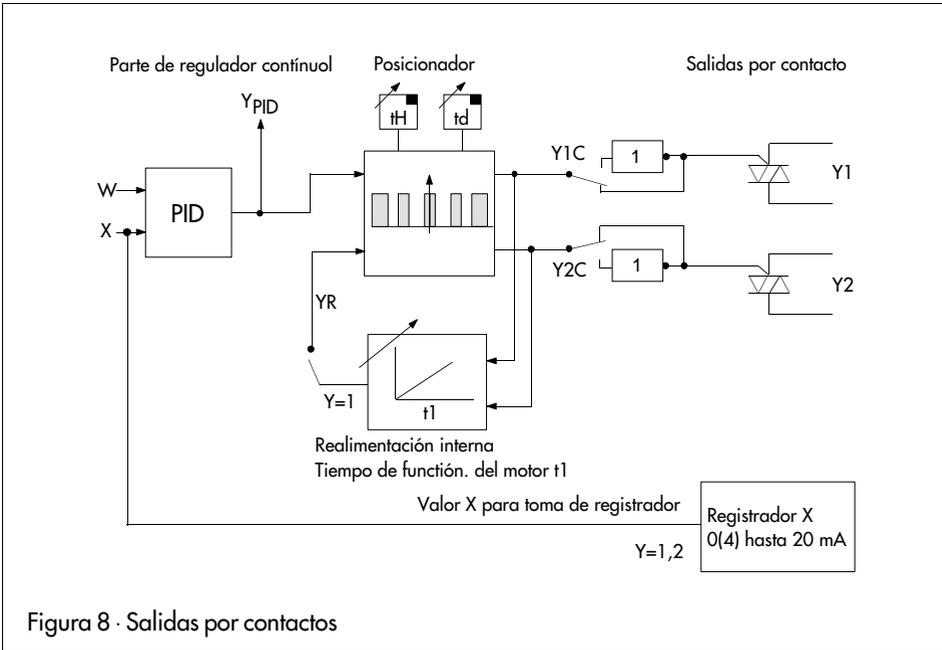


Figura 8 · Salidas por contactos

## 5.1 Regulador por pasos, de tres puntos, con realimentación interna ( $Y = 1$ )

El regulador por pasos, de tres puntos, con realimentación interna, se selecciona en el nivel de configuración, con el conmutador  $Y = 1$ .

Con esta configuración, el contacto  $Y = 1$  actuará cuando la diferencia entre la señal  $Y_{PID}$  calculada y la realimentación interna sea positiva. El contacto  $Y2$  actuará cuando la diferencia sea negativa. Por medio de la zona muerta  $td$  puede determinarse el margen, dentro del cual la señal de mando todavía no actúa.

La zona muerta  $td$  vale para señales de mando positivas y negativas, correspondiendo la mitad para cada una de ellas. La histéresis puede ajustarse con el parámetro  $th$  en tanto por ciento, conjuntamente para las dos salidas por contacto.

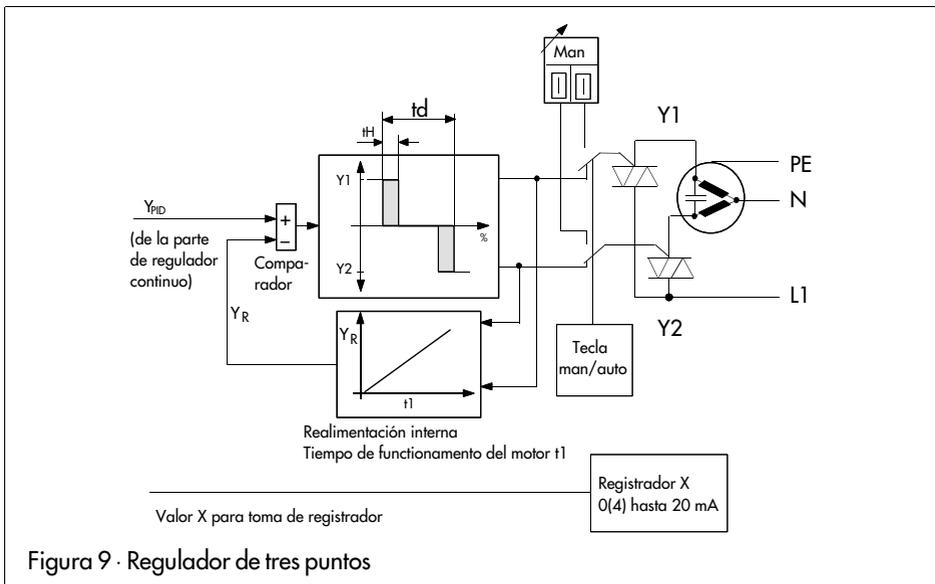
### Ejemplo:

$$Y_{PID} = 20\%; Y_R = 16\%$$

$$Y = Y_{PID} - Y_R = 20\% - 16\% = 4\%$$

Con una zona muerta ajustada a  $td = 10\%$ ,  $Y1$  no actúa, ya que no se sobrepasa el 5% de zona muerta correspondiente a las señales positivas. Si se ha ajustado la histéresis  $th$  a 1%,  $Y1$  no actuará hasta que  $Y > 5\%$ .  $Y1$  desconectará cuando  $Y < 4\%$ .

La realimentación interna debe adaptarse con el parámetro  $t1$  (tiempo de funcionamiento del motor) en segundos al accionamiento motorizado que se utilice. La realimentación interna reproduce el comportamiento del accionamiento utilizado. Al añadir una realimentación interna, la salida del regulador por pasos adquiere un comportamiento cercano al de una salida continua.



$t1$  = Tiempo de funcionamiento del accionamiento utilizado (en segundos)

$td$  = Zona muerta en tanto por ciento

$th$  = Diferencia de actuación de los contactos en tanto por ciento

Al elegir un regulador por pasos, de tres puntos, con realimentación interna ( $Y = 1$ ), queda sin función los bloques de configuración  $Y1$  e  $Y2$  y no pueden modificarse.

## 5.2 Contactos limitadores (Y = 0 ó 2)

### 5.2.1 Definición general

A cada contacto limitador (**Y1** e **Y2**) puede aplicarse una magnitud independiente entre si. Esta puede controlarse tanto al sobrepasar hacia arriba como hacia abajo un valor límite. La adjudicación de la magnitud a los contactos se efectúa con el bloque de configuración **Y1** para el contacto **Y1** y con el bloque de configuración **Y2** para el contacto **Y2**.

El valor límite se ajusta en el nivel de parámetros mediante los parámetros **1A** ó **2A**, en valor absoluto si se le adjudica la señal de entrada X ó en tanto por ciento, si se le adjudica una señal interna (Y ó XD).

De forma comparable a una salida de dos puntos tiene el contacto limitador también una histéresis. Se ajusta con el parámetro **1H** ó **2H** en tanto por ciento, referido al margen de la magnitud controlada.

El contacto limitador tiene fundamentalmente dos posiciones. Si se cumple la condición del valor límite, el contacto está cerrado, de lo contrario está abierto.

En la figura 10 se ha representado el comportamiento del contacto limitador **Y1** ó **Y2** cuándo está activado, al sobrepasar el límite hacia arriba ó hacia abajo. La salida está desconectada hasta alcanzar el valor límite ajustado. Después de sobrepasar el valor límite **1A** menos la histéresis **1H**, el contacto está abierto.

El control de un valor límite al sobrepasarlo hacia abajo transcurre de forma análoga al control de un valor límite al sobrepasarlo hacia arriba. La salida permanece desconectada hasta alcanzar el contacto limitador. Cuando se haya sobrepasado el valor límite más la histéresis, se abrirá el contacto.

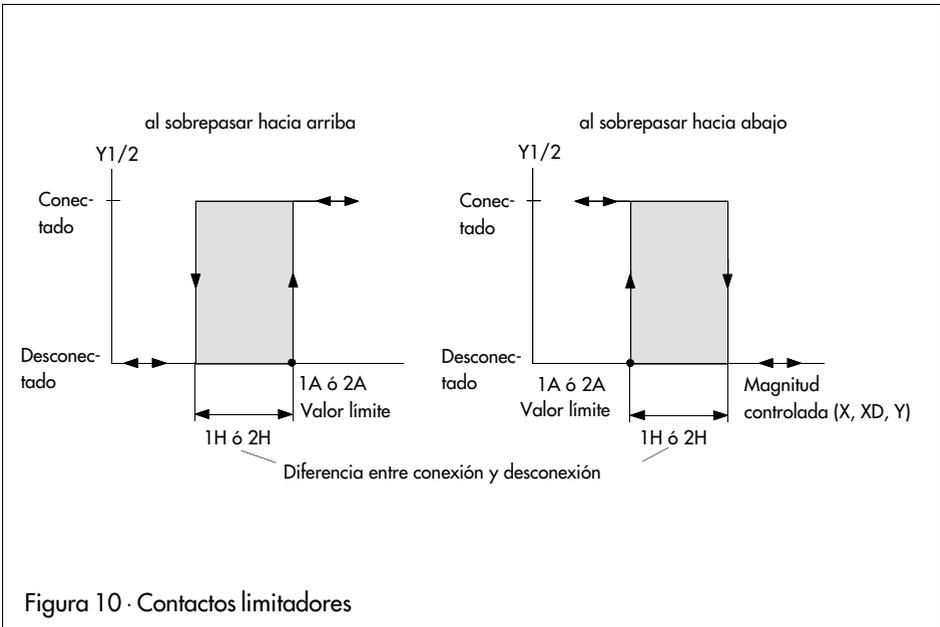


Figura 10 · Contactos limitadores

### 5.2.2 Correspondencia de las condiciones de aviso de los valores límite Y1 e Y2

La asignación al contacto de aviso de valor límite **Y1** se efectúa con el bloque de configuración **Y1**. La asignación al contacto **Y2** se efectúa con el bloque de configuración **Y2**. El ajuste de fábrica no asigna a los contactos ninguna condición de aviso, con los conmutadores de configuración  $n$  **Y1 = 0** e **Y2 = 0**.

En la siguiente descripción se explican únicamente las posibilidades de asignación para el contacto **Y1**, comportándose **Y2** al respecto de forma análoga. La magnitud de entrada **X** puede controlarse tanto en cuanto a que se sobrepase un valor límite hacia abajo (**Y1 = 1**), como a que se sobrepase hacia arriba (**Y1 = 2**). Existe además la posibilidad de controlar la desviación de regulación **XD**. En este caso puede controlarse la desviación con el conmutador de configuración **Y1 = 3** si se sobrepasa la desviación de un valor mínimo y con el conmutador **Y1 = 4** si se sobrepasa de un valor máximo.

Si se controla la desviación **XD** con el conmutador de configuración **Y1 = 5** puede valorarse en cuanto se sobrepasa el límite máximo de desviación.

Igualmente puede controlarse la señal de salida de mando **Y**, tanto si se sobrepasa hacia abajo (**Y1 = 6**), como si se sobrepasa hacia arriba (**Y1 = 7**). En el siguiente capítulo se describe el control de la señal de mando **Y**.

### 5.2.3 Control de la señal de mando Y

La señal de mando **Y** puede controlarse tanto si se pasa de un valor límite hacia abajo, como si se sobrepasa hacia arriba. Aparte del comportamiento puro de dos puntos al sobrepasar en uno u otro sentido el valor límite, puede realizarse un comportamiento de tres puntos ajustando adecuadamente los bloques de configuración **Y1** e **Y2**.

Ajustando la combinación **Y = 6** e **Y2 = 7** ó **Y1 = 7** e **Y2 = 6** se realiza una salida de tres puntos por contacto, que trabaja con puntos de contacto fijos definidos. En este caso no actúa ninguna realimentación. En esta configuración se recomienda elegir para la regulación una algoritmia **P** ó **PD** (ajustar **P**, **d**, **dP**). Debería ajustarse el punto de trabajo **YP** y situarse la limitación de la magnitud de mando **Y<sub>a</sub>** a  $-100,0\%$

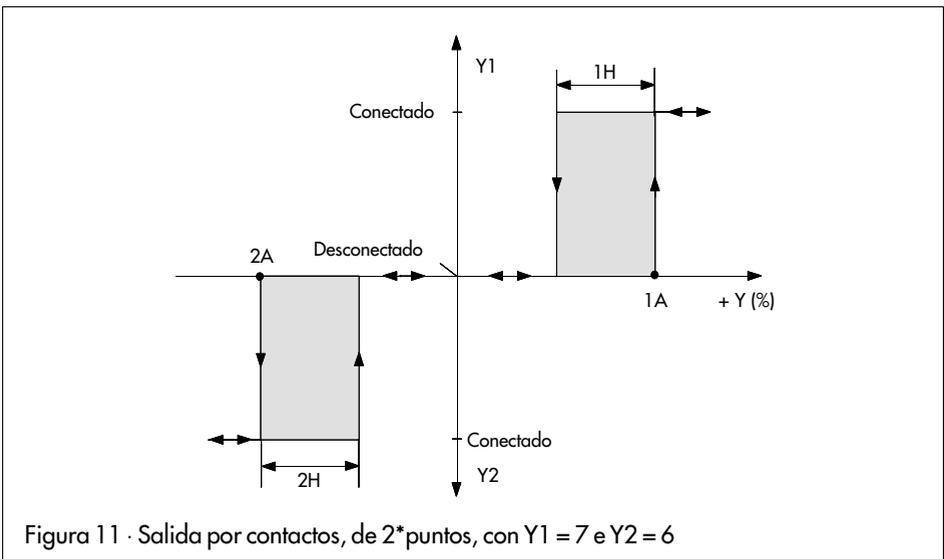


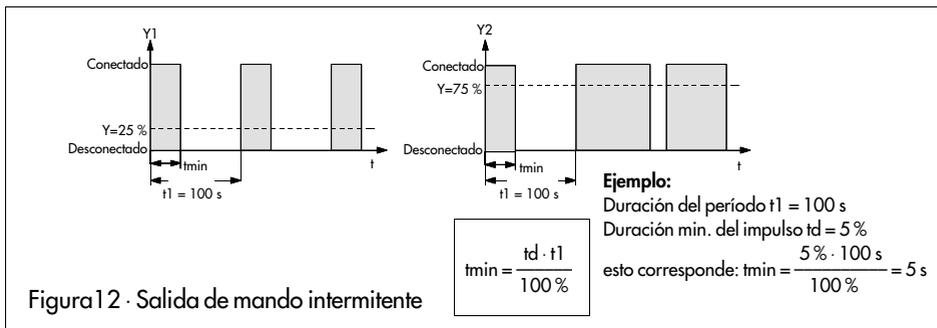
Figura 11 · Salida por contactos, de 2\* puntos, con Y1 = 7 e Y2 = 6

### 5.2.4 Salida de dos puntos modulada por impulsos sobre Y1 y/o Y2

La salida modulada por impulsos es una salida por contacto, en la que la señal de mando es una sucesión de impulsos. En este caso se varía la relación impulso-pausa con una duración de período ( $t1$ ) prefijada. La duración del periodo se ajusta en segundo mediante el parámetro  $t1$ . La duración mínima del contacto se ajusta con el parámetro  $td$  en tanto por ciento de la duración de período ajustada.

La salida por contacto modulada por impulsos se selecciona por medio del bloque de configuración  $Y1 = 8/9$  y/o  $Y2 = 8/9$ . Con  $Y1 = 8$  se selecciona para la salida  $Y1$  una salida intermitente en sentido positivo de la señal de mando  $Y$ . Si se selecciona  $Y1 = 9$  se ajusta una salida  $Y1$  intermitente en sentido negativo de la señal de mando. De forma análoga se comporta al respecto la salida  $Y2$  con  $Y2 = 8$  ó  $9$ .

El comportamiento se asemeja a una salida de mando de dos puntos con realimentación interna.



### 5.2.5 Salida de dos puntos modulada por impulsos con aviso de valor límite

Con esta conexión se modula por impulsos una salida por contacto ( $Y1$  ó  $Y2$ ) en sentido positivo de la señal de mando ( $Y1$  ó  $Y2 = 8$ ) ó en sentido negativo ( $Y1$  ó  $Y2 = 9$ ). Para la salida modulada por impulsos se ajusta en el nivel de parámetros la duración del impulso  $t1$  y la duración mínima del impulso  $td$ .

La otra salida por contacto se activa por una condición de aviso. La condición de aviso de valor límite se ajusta con el conmutador de configuración  $Y1 = 1$  hasta 7 para la salida de mando  $Y1$  ó  $Y2 = 1$  hasta 7 para la salida  $Y2$ . Esta condición de valor límite se refiere al parámetro  $1A$  (para  $Y1$ ) ó  $2A$  (para  $Y2$ ) ajustado en el nivel de parámetros. Adicionalmente debe ajustarse el diferencial del contacto mediante el parámetro  $1H$  (para  $Y1$ ) ó  $2H$  (para  $Y2$ ).

### 5.2.6 Dos salidas de dos puntos por contacto moduladas por impulsos

Para obtener dos salidas de mando moduladas por impulsos, que actúen con señales de mando  $Y$  positivas y/o negativas, debe ajustarse el conmutador de configuración  $Y1 = 8/9$  y  $Y2 = 8/9$ . En este caso se ajustan la duración del período  $t1$  y la duración mínima del impulso  $td$  conjuntamente para las dos salidas moduladas por impulsos.

#### Ejemplo:

El conmutador de configuración  $Y1 = 8$  ajusta una salida de dos puntos por contacto, modulada por impulsos, ordenada por una señal de mando  $Y$  positiva. Con el conmutador de configuración  $Y2 = 9$  se ajusta una salida por contacto modulada por impulsos para señales de mando  $Y$  negativas.

Las salidas de dos puntos moduladas por impulsos son adecuadas para regulación de potencia en calefacción y refrigeración.

## 6. Puesta en servicio

**Versión EPROM:** Después de conectar la red, el regulador indicará en la casilla inferior, durante unos segundos, su versión actual Eprom, por ej. **1.00** y en la casilla superior el tipo de aparato 6494 (importante para consultas posteriores).

**Importante:** El regulador debería siempre primeramente configurarse a continuación ajustarse los parámetros y por último optimarse.

**Configuración:** Una vez que el regulador disponga de la energía auxiliar y se hayan conectado todas las entradas y salidas, deberá adaptarse al problema de regulación determinando las funciones en el nivel de configuración. Para ello hay que ajustar los diversos bloques de configuración según cap. 4.2.3.

**Ajuste de parámetros:** En el nivel de parámetros debe determinarse si el regulador debe trabajar como regulador P, PI, PD ó PID. También aquí deben ajustarse todos los puntos de los parámetros (cap. 4.2.2.)

**Optimación:** El ajuste y la modificación de los parámetros de **P**, **I**, y **d**, para adaptarlos al tramo de regulación debe efectuarse con la optimación (cap. 6.2.)

### 6.1 Modo de proceder con las diversas salidas del regulador

Las distintas señales de salida del regulador condicionan también durante la puesta en servicio distintos modos de proceder. Debería seguirse el siguiente orden:

#### 6.1.1 Regulador continuo ( $Y=0$ )

- Abertura de nivel de configuración (pág. 17)
- Elección de la señal de entrada mediante  $In$
- Fijación del margen de entrada mediante  $In_+$  e  $In_-$
- Determinación de la señal de salida mediante  $Y=0$  (continua)
- Fijación del sentido de acción mediante  $Yr$
- Elección de funciones especiales deseadas, como filtro digital  $InF$ , indicación de temperatura en °Fahrenheit  $Int$  ó condiciones de aviso para los contactos limitadores  $Y1$  e  $Y2$
- Abertura del nivel de parámetros (pág. 14)
- Limitación de la señal de salida  $Y$  mediante  $Y_+$  e  $Y_-$
- Introducción de valores limitadores deseados en **1A**, **2A**
- Optimación de la instalación introduciendo los parámetros de regulación **P**, **I**, **d** y **dP**

### 6.1.2 Regulador por pasos, de tres puntos, con realimentación interna ( $Y = 1$ )

La magnitud real  $x$  puede utilizarse como toma para registrador.

- Abertura del **nivel de configuración** (véase pág. 17)
- Elección de la señal de entrada mediante  $In$
- Fijación del margen de entrada mediante  $In_+$  e  $In_-$
- Determinación de la señal de salida mediante  $Y$ :  $Y = 1$ , regulador por pasos, de tres puntos.
- Fijación del sentido de actuación mediante  $Yr$
- Elección de las funciones especiales deseadas, como filtro digital  $InF$  e indicación de temperatura en °Fahrenheit  $Int$ .
- Los contactos  $Y1$  e  $Y2$  no pueden utilizarse en este caso como contactos limitadores, por lo que deberán ponerse a  $0$ .
- Abertura de **nivel de parámetros** (véase pág. 14)
- Introducir:
  - Tiempo de funcionamiento del motor con parámetro  $t1$
  - Diferencial del contacto con parámetro  $tH$
  - Zona muerta con parámetro  $td$
- Optimización de la instalación introduciendo los parámetros de regulación  $P$ ,  $I$ ,  $d$  y  $dP$

### 6.1.3 Magnitud real $x$ como toma para registrador ( $Y = 2$ )

La magnitud real  $x$  puede de utilizarse como toma para registrador.

Las salidas por contacto  $Y1$  e  $Y2$  están disponibles como contactos limitadores.

- Abertura del **nivel de configuración** (véase pág. 17)
- Elección de la señal de entrada mediante  $In$
- Fijación del margen de entrada mediante  $In_+$  e  $In_-$
- Determinación de la señal de salida mediante  $Y = 2$
- Fijación del sentido de actuación mediante  $Yr$
- Elección de las funciones especiales deseadas, como filtro digital  $InF$  e indicación de temperatura en °Fahrenheit  $Int$ .
- Las condiciones de aviso pueden elegirse con los bloques de configuración  $Y1$  e  $Y2$  para los contactos limitadores  $Y1$  e  $Y2$ .
- Abertura de **nivel de parámetros** (véase pág. 14)
- Limitación de la señal de salida  $Y$  mediante  $Y_+$  e  $Y_-$
- Introducción de los valores límites deseados en  $1A$  y  $2A$
- Introducción del diferencial de contacto deseado de los valores límite mediante  $1H$  e  $2H$
- Optimización de la instalación introduciendo los parámetros de regulación  $P$ ,  $I$ ,  $d$  y  $dP$

## 6.2 Optimización

(Acoplamiento del regulador al tramo de regulación)

A fin de que el regulador pueda, para todos los valores consigna, anular ó mantener entre límites estrechos las desviaciones de regulación originadas por las influencias perturbadoras, deberá adaptarse al comportamiento dinámico del tramo de regulación con ayuda de los parámetros  $P$ ,  $I$ ,  $d$  y  $dP$ .

Debe tenerse en cuenta, que los valores de parámetros introducidos no son efectivos hasta que se han memorizado apretando el pulsador amarillo de aceptación (8).

### Regulador P

- Introducir los parámetros de regulación en el nivel de parámetros con  $P=0$ ,  $I=0$  = **desconectado** y  $d=0$  = **desconectado**.
  - Ajustar el valor consigna en el nivel de proceso al valor deseado y modificar después el valor real con los pulsadores del **cursor** (5), de forma que la válvula de control abra lentamente y la desviación de regulación  $x_d$  se haga cero.
  - Conmutar a **automático**
  - Aumentar el valor  $P$ , hasta que el tramo de regulación tienda a oscilar.
  - Reducir ligeramente el valor  $P$ , hasta que ya no se pueda observar ninguna oscilación
- Eliminar la desviación de regulación remanente ajustando el punto de trabajo  $Y_0$  como sigue:  
Tomar lectura del valor actual de la magnitud de mando  $y$  con la instalación en régimen estable e introducirlo bajo el punto de parámetro  $Y_P$  como valor  $Y_P$ .
- Importante:** Cada modificación del valor consigna exige también una modificación del punto de trabajo  $Y_P$ .

### Regulador PI

- Introducir los parámetros de regulación en el nivel de parámetros con  $P=0, I=2000$  (máximo) y  $d=0$  **desconectado**.
- Ajustar el valor consigna en el nivel de proceso al valor deseado y modificar después el valor real con los pulsadores del **cursor** (5), de forma que la válvula de control abra lentamente y la desviación de regulación  $x_d$  se haga cero.
- Conmutar a **automático**
- Aumentar el valor  $P$ , hasta que el tramo de regulación tienda a oscilar.
- Reducir ligeramente el valor  $P$ , hasta que ya no se pueda observar ninguna oscilación.
- Disminuir el valor  $I$ , hasta que el tramo de regulación tienda a oscilar.
- Aumentar ligeramente el valor  $I$ , hasta que ya no pueda observarse ninguna oscilación.

## Regulador PD

- Introducir los parámetros de regulación en el nivel de parámetros con  $P = 0,1$ ,  $I = 0 = \text{desconectado}$  y  $d = 0 = \text{desconectado}$ . Ajustar la amplificación de la acción derivativa  $dP$  normalmente a un valor entre **5** y **10**.
  - Ajustar el valor consigna en el nivel de proceso al valor deseado y modificar después el valor real con las teclas del **cursor** (5), de forma que la válvula de control abra lentamente y la desviación de regulación  $x_d$  se haga cero.
  - Aumentar el valor  $P$ , hasta que el tramo de regulación tienda a oscilar.
  - Ajustar el valor  $d$  a 1 s e ir aumentándolo después, hasta que no se puede observar ninguna oscilación.
  - Aumentar el valor  $d$ , hasta que no se pueda observar ninguna oscilación.
  - Proceder de igual modo varias veces, hasta que ya no puedan suprimirse más las oscilaciones.
  - Reducir ligeramente los valores  $P$  y  $d$ , para que el tramo pueda volverse a estabilizar. Eliminar la desviación de regulación remanente, ajustando el punto de trabajo **YP** como sigue: Tomar lectura del valor actual de la magnitud de mando y con la instalación en régimen estable e introducirlo como valor **YP**.
- Importante:** Cada modificación del valor consigna exige también una modificación del punto de trabajo **YP**.

## Regulador PID

- Introducir los parámetros de regulación en el nivel de parámetros con  $P = 0,1$ ,  $I = 2000$  (max.) y  $d = 0 = \text{desconectado}$ . Ajustar la amplificación de la acción derivativa  $dP$  normalmente a un valor entre **5** y **10**.
- Ajustar el valor consigna en el nivel de proceso al valor deseado y modificar después el valor real con las teclas del **cursor** (5), de forma que la válvula de control abra lentamente y la desviación de regulación  $x_d$  se haga cero.
- Aumentar el valor  $P$ , hasta que el tramo de regulación tienda a oscilar.
- Ajustar el valor  $d$ , a 1 s e ir aumentándolo después, hasta que no se puede observar ninguna oscilación.
- Aumentar el valor  $P$ , hasta que vuelvan aparecer oscilaciones.
- Aumentar el valor  $d$ , hasta que no se puede observar ninguna oscilación.
- Proceder de igual modo varias veces, hasta que ya no puedan suprimirse más las oscilaciones.
- Reducir ligeramente los valores  $P$  y  $d$ , para que pueda volver a estabilizarse la instalación.
- Disminuir el valor  $I$ , hasta que la instalación tienda de nuevo a oscilar y volver a aumentar hasta que desaparezcan las oscilaciones.

### 6.3 Optimización automática

Para el ajuste óptimo de bucles de regulación deben conocerse las características del tramo de regulación. La optimización automática sirve para determinar las características dinámicas del tramo. La optimización automática del regulador compacto **TROVIS 6496** se basa en el análisis de la función de transición medida. A partir de esta función de transición se calculan los parámetros de regulación óptimos.

Antes de empezar con la optimización debe permanecer el bucle de regulación en estado de reposo durante cinco minutos, con un valor de la señal de mando inferior al 80 %.

El comportamiento de regulación deseado (**PI** ó **PID**) debe elegirse antes de comenzar con la optimización. El comportamiento **PI** se elige con los parámetros **P**, **I** > 0 (para I) y **dP** = 0 y el comportamiento **PID** con los parámetros **P**, **I** > 0 y **dP** > 0 (para I y D). La elección del sentido de actuación y de la salida del regulador debe efectuarse también antes de empezar la optimización.

La optimización se selecciona en el nivel de configuración mediante el bloque de configuración **AdP**. Con el conmutador de configuración **AdP** = 1 se ajusta un comportamiento óptimo al variar la magnitud perturbadora. Después de abandonar el nivel de configuración, el regulador se encuentra en modo manual, en la casilla superior se indica el valor real **x**, y en la casilla inferior la magnitud de mando **Y**. A continuación se pone en marcha la optimización por medio del pulsador manual /automático (6) ó se retrocede mediante la tecla amarilla de aceptación (8) en el nivel de configuración con el conmutador de configuración **AdP** = 0.

La optimización se pone en marcha accionando la tecla manual /automático. Si el valor de mando momentáneo está por debajo del 80 % no se producirá la optimización. Al poner en marcha la optimización quedan bloqueadas todas las teclas hasta el final de la optimización, excepto el pulsador manual/automático.

Al arrancar la optimización se produce un salto de la magnitud de mando de un 20 % en sentido positivo. A este salto recibe el regulador una respuesta, de la que se calculan los parámetros de regulación óptimos.

El diodo de la tecla manual/automático luce intermitentemente, hasta que los parámetros de regulación están calculados y memorizados.

**En caso necesario puede interrumpirse en cualquier momento el proceso de optimización con el pulsador manual/automático.**

Una vez terminada la optimización, el regulador permanece en funcionamiento manual. Los parámetros determinados por la optimización se memorizan también contra fallo de tensión de la red y pueden modificarse a voluntad en el nivel de parámetros.

#### Limitación:

El punto de salida de la optimización automática debe elegirse tan bajo, que la respuesta del tramo no tome un valor crítico para el proceso.

El sistema de optimización implantado en el regulador compacto **TROVIS 6494** está previsto para tramos de regulación con comportamiento de compensación y con tiempo muerto.

Número clave de servicio

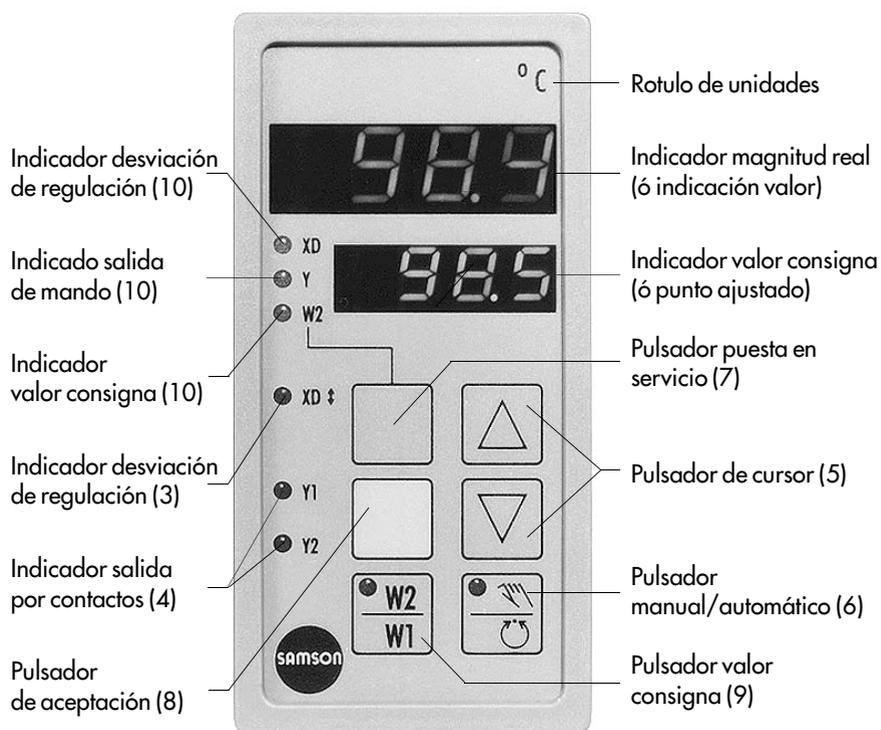
1732



Lista de control:						
Aparato:		Instalación:		Denominación proceso:		Fecha:
Punto ó bloque selección	Denominación	Margen de valores	Ajuste de fábrica	Valores puesta en servicio Variaciones		
Nivel de proceso:						
<b>X</b>	Valor real	según sensor	—			
<b>W1</b>	Valor consigna interno 1	$ln\_ hasta ln^-$	0			
<b>XD</b>	Desviación de regulación	-100,0 hasta 100,0%	—			
<b>Y</b>	Magnitud de mando	$Y\_ hasta Y^-$	—			
<b>W2</b>	Valor consigna interno 2	$ln\_ hasta ln^-$	0			
Nivel de parámetros:						
<b>P</b>	Coefic. de proporcionalidad	0,1 hasta 100,0	1,0			
<b>I</b>	Tiempo de integración 0 = desc.	0 hasta 2000 s	0			
<b>d</b>	Tiempo de acción deriv. 0 = desc.	0 hasta 2000 s	0			
<b>dP</b>	Amplif. acción. derivat. 0 = desc.	0,0 hasta 10,0	0,0			
<b>Y_</b>	Límit.mín.magnitud de mando	-110,0 hasta $Y^-$ %	0,0			
<b>Y^-</b>	Límit.máx.magnitud de mando	$Y\_ hasta 110,0$ %	100,0			
<b>YP</b>	Punto de trabajo	-110,0 hasta 110,0%	0,0			
<b>1A</b>	Valor límite Y1	según cond.de aviso	0,0			
<b>1H</b>	Diferencial de contacto Y1	0,1 hasta 100,0 %	1,0			
<b>2A</b>	Valor límite Y2	según cond.de aviso	0,0			
<b>2H</b>	Diferencial de contacto Y2	0,1 hasta 100,0 %	1,0			
<b>t1</b>	Duración del período	1 hasta 9999 s	120			
	Tiempo de funcionam. del motor	1 hasta 9999 s	120			
<b>td</b>	Zona muerta (Y = 1)	0,1 hasta 100,0 %	1,0			
	Duración min. del impulso	0,1 hasta 100,0 %	2,0			
<b>tH</b>	Diferencial del contacto	0,1 hasta 100,0 %	1,0			

Lista de control:							
Aparato:		Instalación:		Denominación proceso:		Fecha:	
Punto ó bloque selección	Denominación	Margen de valores	Ajuste de fábrica	Valores puesta en servicio			Variaciones
Nivel de configuración:							
<b>In</b>	Clase de señal de entrada	0 hasta 5	1				
<b>In<sub>-</sub></b>	Limitación min.margen medición	en función de In	-100,0				
<b>In<sup>-</sup></b>	Limitación máx.margen medición	en función de In	400,0				
<b>Ind</b>	Posición de la coma (decimales)	0 hasta 3	1				
<b>In0</b>	Elección margen corrien./tensión	0 ó 1	1				
<b>Int</b>	Unidad de temperatura °C/°F	0 ó 1	0				
<b>InF</b>	Filtro digital	0,0 hasta 120,0 s	0,5				
<b>dl</b>	Parte derivativa D	0 ó 1	0				
<b>SP</b>	Elección de magnitud de guía	0 hasta 4	0				
<b>SPr</b>	Rampa de valor consigna	0 hasta 9999 s	0				
<b>SPH</b>	Barrera contra mod.valor consig.	0 hasta 3	0				
<b>YH</b>	Bloqueo de la tecla man./aut.	0 hasta 2	0				
<b>Y</b>	Elección de salida regulador	0 hasta 2	0				
<b>Yr</b>	Sentido de actuación	0 ó 1	1				
<b>Y0</b>	Elección margen de corriente salida	0 ó 1	1				
<b>YSf</b>	Valor de mando de seguridad	-110,0 hasta 110,0%	-10,0				
<b>Y1</b>	Condic.de aviso valor límite	0 hasta 9	0				
<b>Y1C</b>	Contacto de cierre ó de apertura Y1	0 ó 1	0				
<b>Y2</b>	Condic. de aviso valor límite	0 hasta 9	0				
<b>Y2C</b>	Contacto de cierre ó de apertura Y2	0 ó 1	0				
<b>AdP</b>	Optimación	0 ó 1	0				
<b>CPA</b>	Número clave nivel de parámetros	0 hasta 9999	0				
<b>CCO</b>	Número clave nivel de configuración	0 hasta 9999	0				

## Vista frontal







SAMSON AG · MESS- UND REGELTECHNIK  
Weismüllerstraße 3 · D-60314 Frankfurt am Main  
Postfach 10 19 01 · D-60019 Frankfurt am Main  
Telefon (0 69) 4 00 90 · Telefax (0 69) 4 00 95 07

**EB 6494 SP**

Va.