

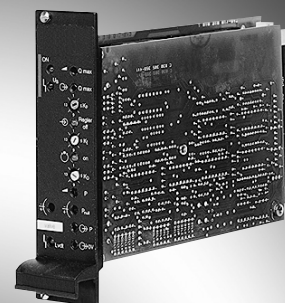
Amplificador regulador p/Q

RS 30058/06.12**1/14**

Reemplaza a: 03.04

Tipo VT-VARAP1-...-2X/...

Serie 2X



Indice

Contenido	Página
Características	1
Datos para el pedido, accesorios	2
Placa frontal	2
Esquema en bloques con asignación de conexiones	3, 4
Datos técnicos	5, 6
Informaciones adicionales	6
Ejemplo	7
Funcionamiento	8
Esquema en bloques tarjeta secundaria	9
Ajuste de modo	10
Indicaciones generales	11
Desarrollo ideal	12
Protocolo de ajuste	13
Dimensiones	14
Indicaciones de proyecto y mantenimiento e informaciones adicionales	14

Características

- Adecuado para el mando de válvulas reguladoras de mando directo y precomandadas
- Amplificador con electrónica auxiliar (tarjeta secundaria)
- Amplificador analógico en formato europeo para montar en soportes modulares de 19"
- Regulación de posición de válvula con comportamiento PID
- Regulación de presión con sensor de presión externo
- Etapa final regulada
- Entrada de habilitación
- Salidas resistentes a cortocircuito
- Posibilidades de ajuste – punto nulo de válvula
- Detección de rotura de cable para cable de valor real y sensor de presión
- Activación y apagado rápidos para tiempos de ajuste cortos
- Desconexión del regulador externa
- Adecuado para sensores de presión (1...6 V, 0...10 V, 4...20 mA), ver catálogo 30271

Aviso:

La foto es una configuración a modo de ejemplo.
El producto entregado difiere de la figura.

Datos para el pedido, accesorios

VT- V A R A P 1 - - 2X/V0/

Componente hidráulico (comando)

Regulación de eje

Tipo de válvula

Válvula reguladora

Comando

Analógico

Función

Regulación *p/Q*

Etapas finales

1 etapa final

= A

= R

= A

= P

= 1

sin denom. =

5/3V =

2STV =

3/2V =

V0 =

2X =

Opción

Válvula reguladora tamaño nominal 6/10 mando directo

Válvula *p/Q* tamaño nominal 10 mando directo

Válvula reguladora precomandada

Válvula reguladora precomandada Conducto de mando A → X

Variante de cliente

Variante de catálogo

Serie 20 hasta 29 (20 hasta 29: Datos técnicos y asignación de contactos invariables)

Numeración para tipos

Solenoide 2,7 A

Solenoide 3,7 A

Tipos preferentes

Tipo de amplificador	Nro. de material	Para válvulas reguladoras con realimentación eléctrica de posición
VT-VARAP1-527-20/V0	0811405152	4WRPH6...
VT-VARAP1-537-20/V0	0811405153	4WRPH10...
VT-VARAP1-537-20/V0/5/3V	0811405154	5WRP10...
VT-VARAP1-527-20/V0/2STV	0811405155	4WRL...
VT-VARAP1-527-20/V0/3/2VAX	0811405156	3WRCBH25...50...

Soporte de tarjeta adecuado:

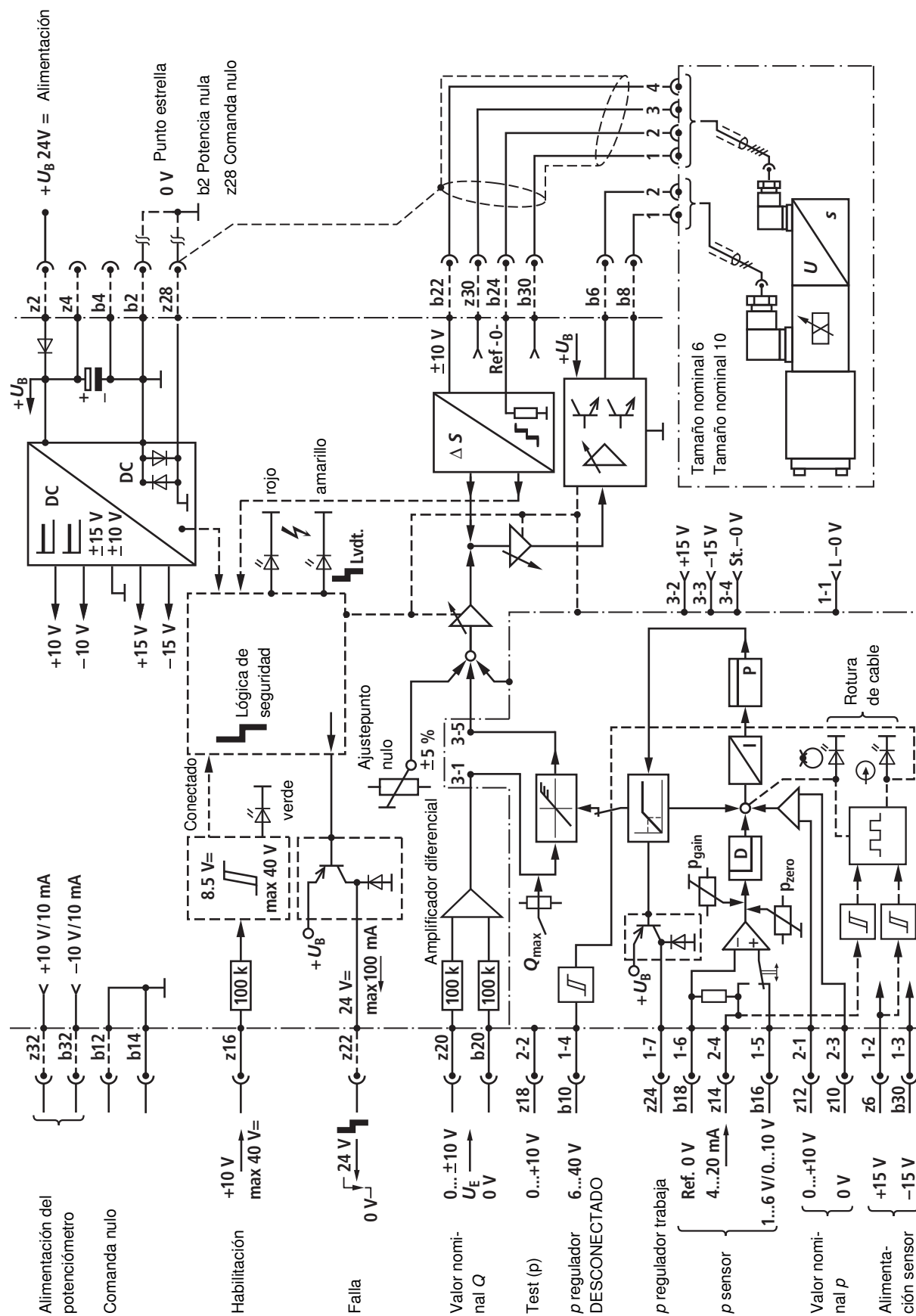
- Soporte de tarjeta abierto VT 3002-1-2X/32F (ver catálogo 29928).
Sólo para instalación en armario de conexiones!

Placa frontal

The diagram shows the front panel of a Rexroth VT-VARAP1 valve amplifier. It includes various controls, indicators, and connection points. Labels on the left side include: LED verde (Habilitación), LED rojo ($U_B < U_B \text{ min.}$), Ajuste punto nulo, and LED amarillo (Rotura de cable). The central panel features a 'Rexroth' logo, a 'valve' label, and several adjustment knobs and switches: ON, UB, $Q_{\max}$, TP Q , Hex K_P , Regler, off, Hex K_I , LED, Hex K_D , Pot $p \text{ gain}$, Pot $p \text{ zero}$, TP p , TP 0 V, and LvdT. On the right side, labels include: Señal de valor nominal Q , Regulador de presión desc., Rotura de cable sensor de presión, Regulador de presión activo, and Sensor de presión.

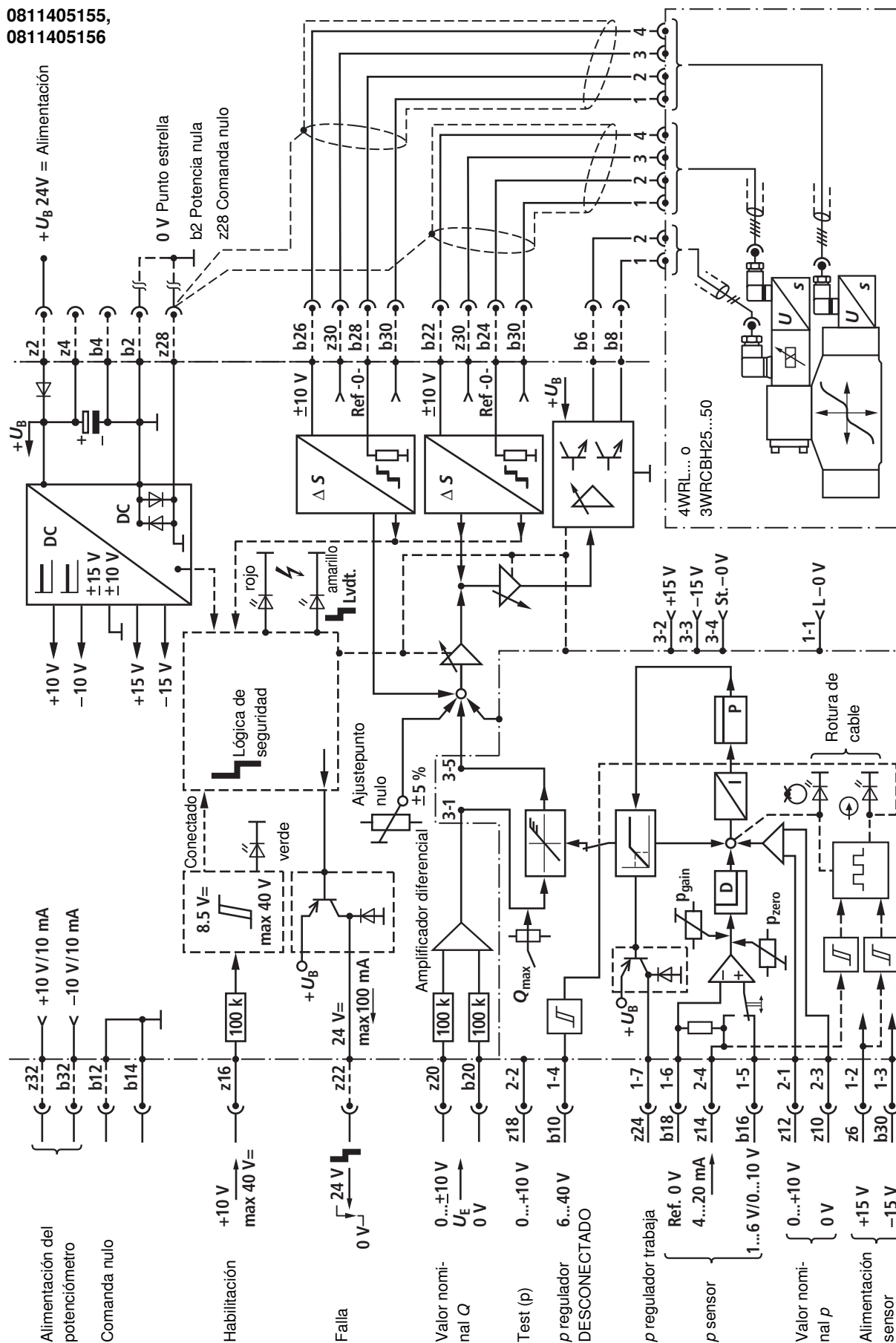
Esquema en bloques con asignación de conexiones

0811405152, 0811405153, 0811405154



Esquema en bloques con asignación de conexiones

0811405155,
0811405156



Datos técnicos (¡consúltenos en caso de utilizar el equipo fuera de los valores indicados!)

Tensión de alimentación U_B en z2 – b2	Nominal 24 V = Tensión de batería 21...40 V, Tensión alterna rectificada $U_{eff} = 21...28$ V (una fase, rectificador recorrido completo)	
Condensador de aplanamiento, separado en z2 – b2	Recomendación: Módulo condensador VT 11110 (ver catálogo 30750) (sólo necesario cuando la ondulación de $U_B > 10\%$)	
Solenoides de válvula, máx.	A/VA	2,7/40 (tamaño nominal 6) 3,7/60 (tamaño nominal 10)
Consumo de corriente, máx.	A	1,7 2,7
	El consumo de corriente asciende en caso de mín. U_B y longitud de cable extrema al solenoide de regulación	
Consumo de potencia (típico)	W	37 55
Señal de entrada (valor nominal)	b20: 0...±10 V } Amplificador diferencial z20: 0...±10 V } ($R_i = 100$ kΩ)	
Señal de entrada (valor nominal p)	z12: 0...10 V } Amplificador diferencial z10: 0 V }	
Valor real del sensor de presión	z14: 4...20 mA – entrada de corriente b16: 0...+10 V/1...+6 V – entrada de tensión b18: 0 V – referencia	
Regulador de presión DESCONECTADO	b10: 6...40 V =	
Consulta externa regulador de presión activo	z24: 24 V/0,1 A máx.	
Frecuencia límite	Para aplicaciones ≤ 30 Hz	
Fuente de señal	Potenciómetro 10 kΩ Alimentación con ± 10 V de b32, z32 (10 mA) o fuente de señal externa	
Habilitación etapa final	En z16, $U = 8,5...40$ V, $R_i = 100$ kΩ, LED (verde) brilla sobre la placa frontal	
Alimentación de sensor	z6: +15 V/35 mA, $R_i \sim 25$ Ω	
Captador de posición	Alimentación	b30: -15 V (25 mA) z30: +15 V (35 mA)
Válvula piloto	Señal de valor real	b22: 0...±10 V, $R_i = 10$ kΩ/ref. b24
Etapas principales	Referencia de valor real	b26: 0...±10 V, $R_i = 10$ kΩ/ref. b28
Salida solenoide b6 – b8	Regulador de corriente pulsante	
	$I_{máx}$	2,7 A 3,7 A
Longitudes de cable entre amplificador y válvula	Cable de solenoide: hasta 20 m 1,5 mm ² 20 hasta 60 m 2,5 mm ² Captador de posición: 4 x 0,5 mm ² (apantallado) Sensor de presión: 4 x 0,5 mm ² (apantallado)	
Características especiales	Seguro contra rotura de cable de valor real Regulación de posición con comportamiento PID Etapas finales pulsantes Excitación rápida y extinción rápida para tiempos de ajuste cortos Salidas resistentes a cortocircuito Deconexión de regulador externa	
Ajuste	Punto nulo sobre potenciómetro $\pm 5\%$ Atenuador de valor nominal Q Regulador de presión K_p , K_i y K_D Sensor de presión de sensibilidad Sensor de presión punto nulo	
Indicadores LED	verde: Habilitación amarillo: Rotura de cable del captador de posición rojo: Tensión de alimentación (U_B muy baja) amarillo: Regulador de presión DESCONECTADO amarillo: Regulador de presión trabaja ambos LED's amarillos parpadean: Rotura de cable sensor de presión	

Datos técnicos (¡consúltenos en caso de utilizar el equipo fuera de los valores indicados!)

Aviso de falla		
– Rotura de cable valor real		
– U_B muy baja		
– Estabilización ± 15 V		
Formato de la tarjeta conductora	mm	z22: Salida Open-collector hacia $+U_B$ Máx. 100 mA; ninguna falla: $+U_B$
		(100 x 160 x ca. 35) / (B x L x H) Formato europeo con panel frontal 7 TE
Conexión del enchufe		Enchufe DIN 41612 – F32
Temperatura ambiente	°C	0...+70
Rango de temperatura de almacenamiento	°C	–20...+70
Masa	m	0,49 kg

Aviso:

Potencia nula b2 y comando nulo b12 ó b14 ó z28 conectarlos separadamente a la masa central (punto estrella).

Informaciones adicionales**Aplicaciones**

Los amplificadores de regulación p/Q se componen de una tarjeta básica con placa frontal, que contiene el amplificador de válvula con regulación de posición, así como una tarjeta secundaria enchufada, en la cual se realiza la regulación de presión propiamente dicha.

Estos amplificadores sólo se suministran como combinaciones completas.

En combinación con las correspondiente válvulas reguladoras (ver tabla en la página 2) y sensores de presión (señal de sensor 1...6 V, 0...10 V o 4...20 mA) se pueden comandar caudales y regular presiones en un circuito de regulación cerrado. Las magnitudes de entrada son los valores nominales de presión p y caudal Q . Como valores reales se llevan de retorno la presión y posición de la corredera de válvula.

La combinación de amplificador de válvula y regulador p/Q actúa:

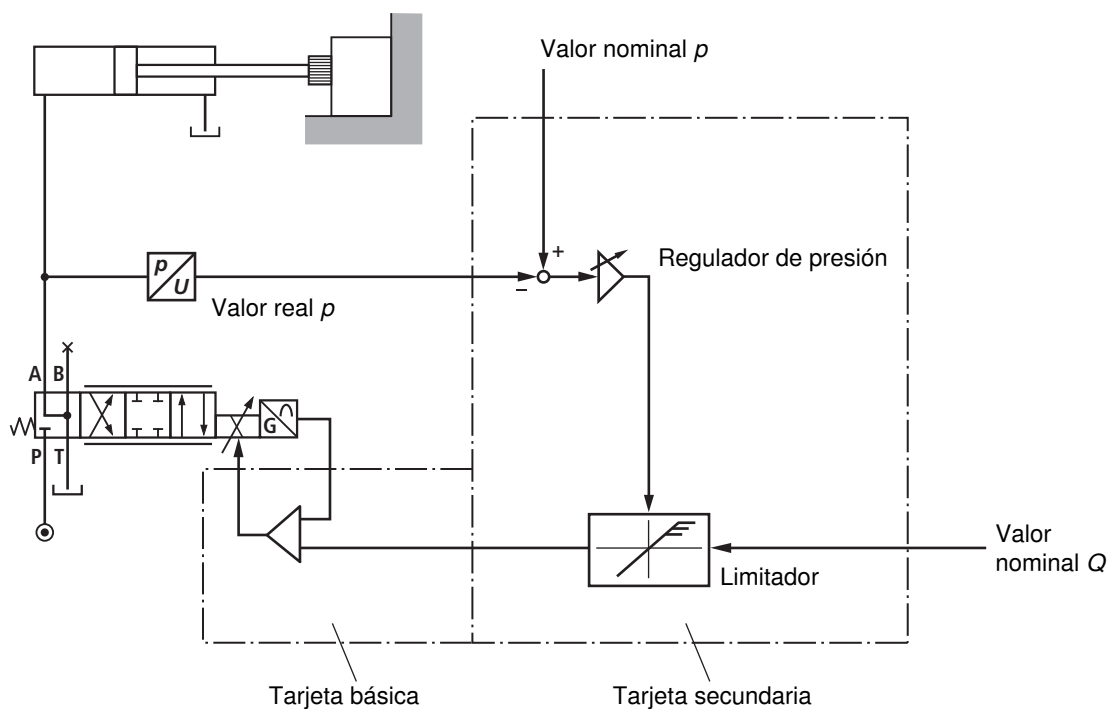
- Mientras $p_{nom} < p_{real}$ como comando de caudal, es decir, la regulación de presión aún no actúa.
- Con $p_{nom} \geq p_{real}$ como regulación de presión, es decir, el caudal es reducido hasta alcanzar $p_{real} = p_{nom}$. La regulación de presión trabaja sólo con una tensión de valor nominal positiva en z20.

El valor nominal Q corresponde al recorrido de la corredera mientras aún no actúa la regulación de presión, es decir, $p_{nom} > p_{real}$ o si el regulador de presión está desconectado (DIL 4 OFF). El valor nominal Q puede encontrarse en el rango $U_E = 0... \pm 10$ V. No obstante, para un regulador de presión dinámico, además del valor nominal p debe disponerse también de un valor nominal Q , $U_E \geq 2... + 10$ V.

Ejemplos

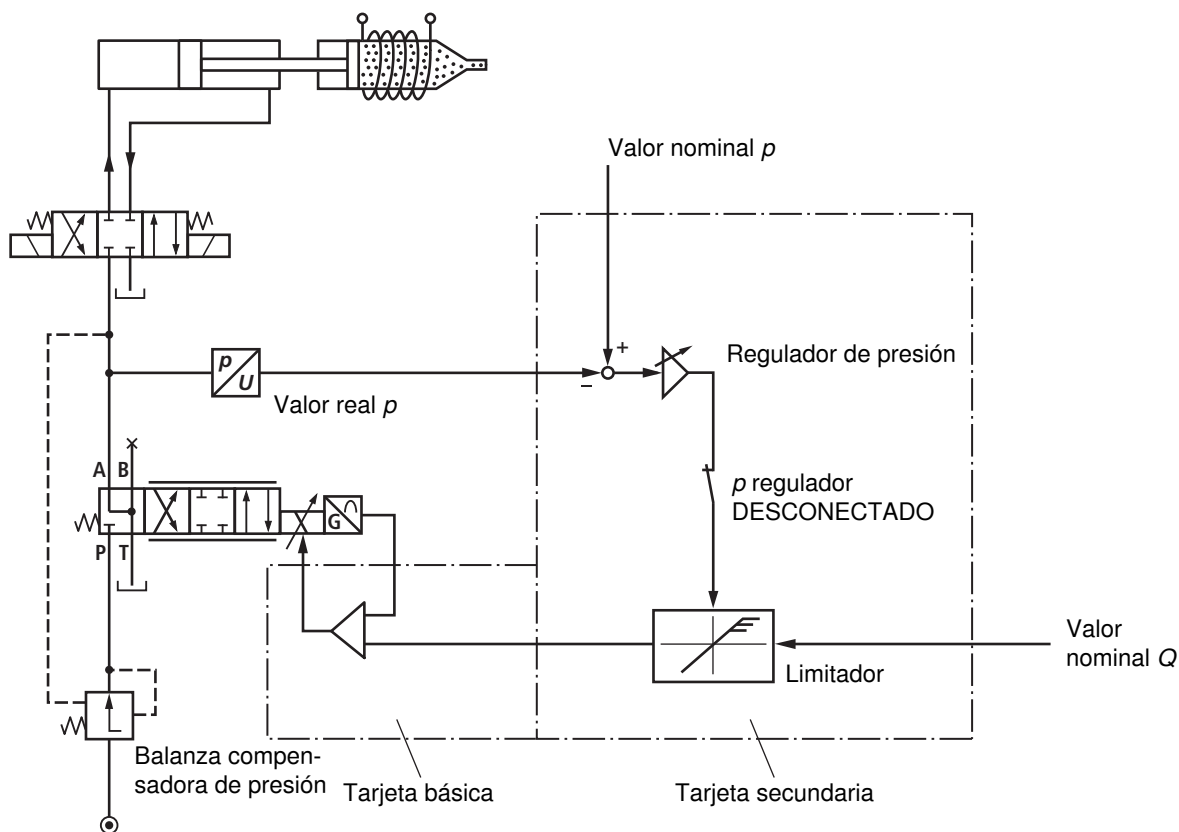
Ejemplo 1

Regulación de presión en una cámara de cilindro para conseguir una fuerza tensora constante.



Ejemplo 2

Caudal con compensación de carga controlado por medio de una balanza de presión y regulación de la presión en el circuito de regulación cerrado (corte de presión).



Funcionamiento

La combinación de tarjeta básica y tarjeta secundaria está representada en esquemas en bloques en páginas 3 y 4.

Detalles de la tarjeta secundaria, es decir de la regulación de presión, se destacan en esquemas en bloques en página 9.

El valor nominal p (z12) está dado por el usuario mediante una tensión 0...+10 V, por ej. mediante un potenciómetro, que puede ser alimentado desde z32/b12 (z10 en 0 V).

El valor real p se entrega desde un sensor de presión. Se pueden usar opcionalmente sensores con interfaces de señal de corriente 4...20 mA o interfaces de señal de tensión 1...6 V ó 0...10 V.

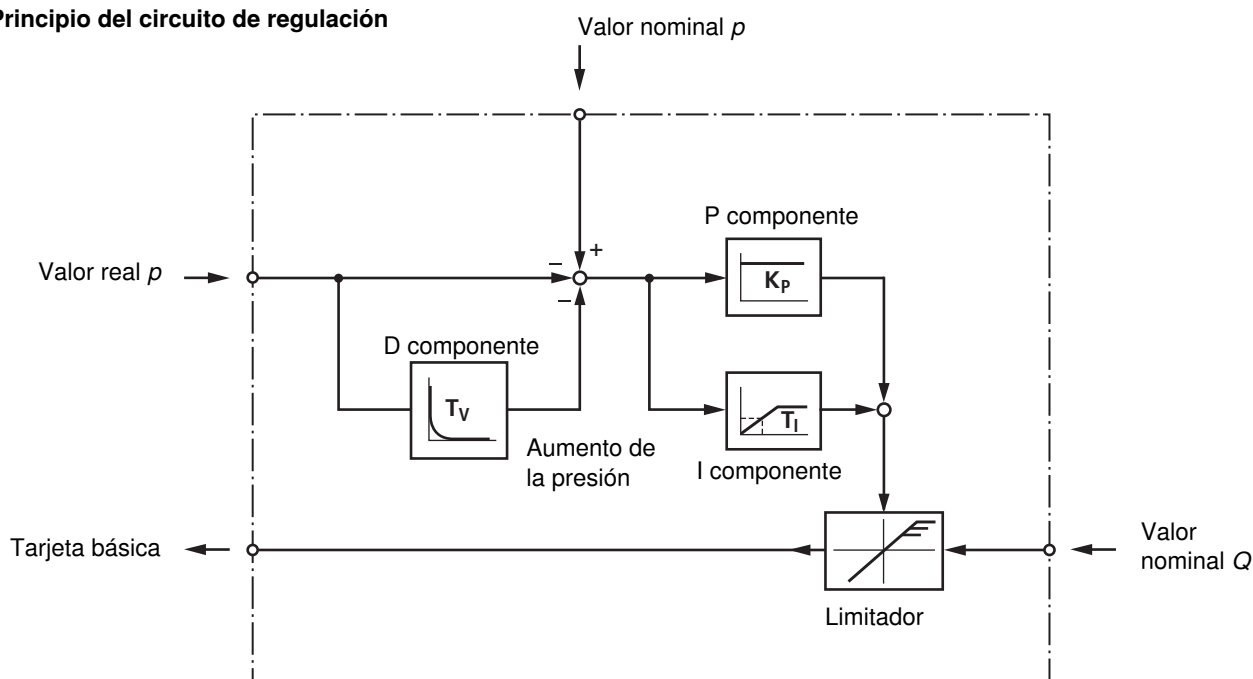
El punto nulo y la sensibilidad del sensor son ajustables sobre la placa frontal. La rotura de cable del sensor de presión es señalizada (LED's parpadean), cuando el sensor es alimentado con z 6.

La comparación valor nominal-real ocurre en el punto sumador, en el que adicionalmente actúa un valor real diferenciado.

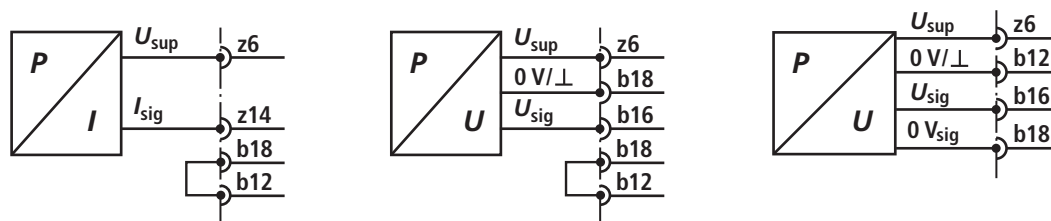
La desviación de regulación se amplifica en un regulador PID y llega a un limitador que sobrepone al valor nominal Q con una señal de regulación de presión, si $p_{nom} \leq p_{real}$. Mientras que $p_{nom} > p_{real}$ o el valor nominal Q esté en el rango 0...-10 V, no están activos el limitador y con él la regulación de presión y de esa manera se realiza un simple comando de caudal.

La característica del regulador PID y del componente D son ajustables de manera gruesa mediante conmutador DIL sobre la tarjeta secundaria o de manera fina mediante interruptor de código hexadecimal sobre la placa frontal. Si se regula la presión, entonces se indica el estado sobre la placa frontal (LED) y se la puede usar mediante una salida de reconocimiento para fines de conmutación (z24). La regulación de presión también puede desconectarse, para que, independientemente de p_{real} ocurra solamente un comando de caudal.

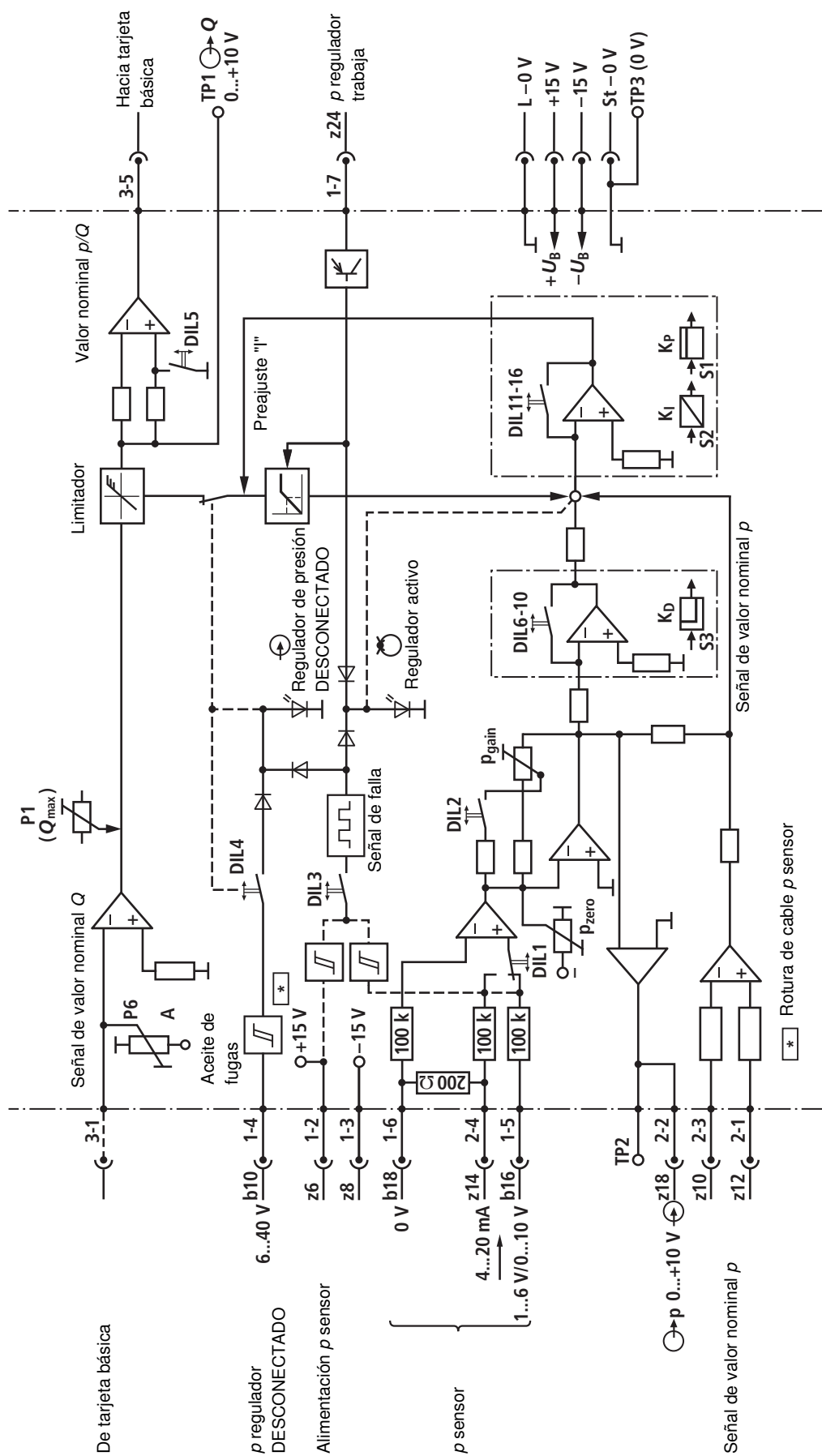
Principio del circuito de regulación



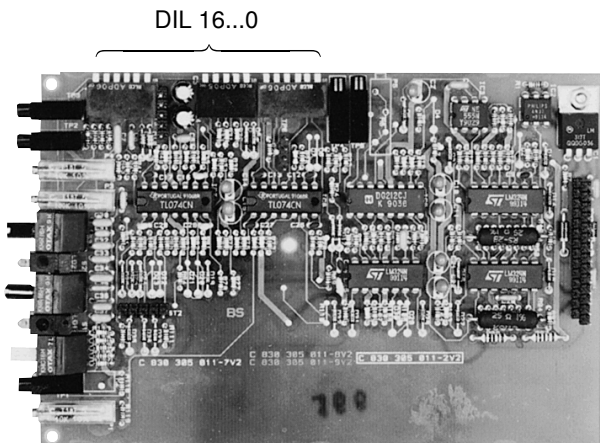
Variante de conexión sensor de presión



Esquema en bloques tarjeta secundaria



Ajuste modo (conmutador DIL, tarjeta secundaria)



DIL Nro.	Status	Función	
0	–	sin función	
1	ON	Señal sensor de presión	1...6 V/0...10 V
	OFF		4...20 mA
2	ON	Amplificación sensor de presión	$p_{SIS}^{2)} \triangleq \sim p_{NOM}^{3)}$
	OFF		$p_{SIS} \triangleq \sim 0,5 p_{NOM}$
3	ON	Control de rotura de cable sensor de presión	Conectado
	OFF		Desconectado
4	ON	Regulador de presión	Conectado
	OFF		Desconectado
5	ON	Señal salida de la válvula	no invertida
	OFF		invertida
6	ON	Aumento de presión	normal
	OFF		reducida ¹⁾
7	ON	Descarga de presión	normal
	OFF		reducida ¹⁾
8	ON	D	Componente alta (9, 10 = OFF)
9	ON		Componente media (8, 10 = OFF)
10	ON	I	Componente baja (8, 9 = OFF)
11	ON		Componente = 0 (12 = OFF)
12	ON	P	Componente existente (11 = OFF)
13	ON		Descarga de presión reducida Apertura de válvula para descarga de presión < ca.15%
	OFF		inactiva
14	ON		Componente baja (16 = ON/15 = OFF)
15	ON		Componente media (14, 16 = OFF)
16	ON		Componente alta (14, 15 = OFF)

¹⁾ Para DIL 6 y 7 = OFF están DIL 8...10 inactivos

²⁾ p_{SIS} = presión del sistema

³⁾ p_{NOM} = presión nominal del sensor

Avisos generales

El ajuste durante la puesta en marcha se realiza mediante potenciómetros e interruptores de código hexadecimal sobre la placa frontal así como interruptores DIL en la parte inferior de la tarjeta secundaria. Puntos de prueba para mediciones de tensión así como indicadores LED sobre el panel frontal. Los valores de medición se refieren en general al punto de prueba 0 V. Los puntos de prueba se pueden sólo cargar con aparatos de medición con $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$. Sobrecargas influyen sobre la función del regulador respectivamente destruyen a la tarjeta.

Antes de la puesta en marcha deben comprobarse los ajustes básicos del estado de entrega. Para la compensación de la tarjeta se debe proceder según la secuencia de los puntos indicada:

A: Ajuste punto nulo válvula (placa frontal tarjeta básica)

- 1) DIL 4 OFF (regulador de presión DESCONECTADO)
- 2) Conectar alimentación de tensión y presión
- 3) Aplicación de valor nominal $Q = 0 \text{ V}$
- 4) Con potenciómetro "cero" llevar cilindro a parada

B: Compensación sensor de presión

- 1) Selección tipo sensor
DIL 1 ON $\triangleq U_A = 1...6 \text{ V}/0...10 \text{ V}$
OFF $\triangleq U_A = 4...20 \text{ mA}$
- 2) Selección amplificación sensor
DIL 2 ON cuando $p_{\text{SIS}} \sim p_{\text{NOM}}$
OFF cuando $0,5 \cdot p_{\text{NOM}} \leq p_{\text{SIS}} \leq p_{\text{NOM}}$
- 3) Alimentación hidráulica DESCONECTADA
- 4) Compensación de punto nulo con potenciómetro "P_{nulo}" (en TP "○" = 0 V)
- 5) Alimentación hidráulica CONECTADA – máx. presión del sistema
- 6) Compensación de sensibilidad con potenciómetro "P" (en TP "○ P" = 10 V)

C: Compensación – valor nominal Q

- 1) Consigna $Q_{\text{nom}} = 10 \text{ V}$
- 2) Limitación de la máx. apertura de válvula (apertura 50...100%) mediante potenciómetro "Q_{máx}". Control del valor de tensión en TP "Q_{máx}":
10 V $\triangleq$ 100% Apertura de válvula (para $Q_{\text{nom}} = 10 \text{ V}$)
5 V $\triangleq$ 50% Apertura de válvula (para $Q_{\text{nom}} = 10 \text{ V}$)

D: Compensación del regulador

Deben optimizarse los componentes P, I y D del amplificador del regulador de acuerdo a las propiedades del circuito de regulación, las magnitudes de perturbación y las exigencias estáticas y dinámicas al resultado de regulación.

- 1) Regulador de presión CONECTADO – DIL 4 ON
- 2) Conexión de un osciloscopio en los bornes z18 y b12 (0 V) $\rightarrow p_{\text{real}}$
- 3) Convenientemente conexión de un 2o. canal de osciloscopio en z 2 y z10 (0 V) $\rightarrow p_{\text{nom}}$
- 4) DIL 6 y DIL 7 sirven para la compensación de diferencias dinámicas de aumento y descarga de presión en sistema
DIL 6 ON = aplicación normal
OFF = aplicación especial
DIL 7 ON = aplicación normal
OFF = aplicación especial
- 5) DIL 13 – reduce la descarga de presión mediante una apertura de válvula < ca. 15%
ON = aplicación especial
OFF = aplicación normal

6) Objetivo de la optimización del regulador

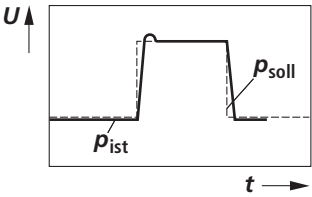
Es para alcanzar una optimización entre comportamiento transitorio (tendencia a sobreoscilaciones para amplificación estática muy alta) y exactitud estática (error de regulación al comenzar corte de presión), ver (a) página 12.

Manera de proceder (ver tabla, página 12)

Un aumento del componente P del regulador aumenta la dinámica del comportamiento de regulación (b). Para amplificación muy grande aumenta la tendencia a oscilar (c). Un limitación del componente I reduce la amplificación estática. Con aumento de la amplificación estática se reduce la desviación de regulación (d).

Con el componente D se puede influenciar el comportamiento transitorio (minimizar oscilaciones), pero el valor nominal se alcanza luego de un tiempo de transición mayor (f).

Desarrollo ideal

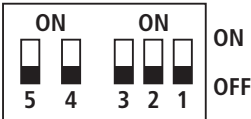
a							
b	Problema: Componente P muy pequeño Solución: → K_P girar hacia 13 (ajuste fino) → Amplificación P > <table><tr><td>DIL 14</td><td>ON</td></tr><tr><td>DIL 15</td><td>OFF</td></tr><tr><td>DIL 16</td><td>ON</td></tr></table>	DIL 14	ON	DIL 15	OFF	DIL 16	ON
DIL 14	ON						
DIL 15	OFF						
DIL 16	ON						
c	Problema: Componente P muy grande Solución: → K_P girar hacia 0 (ajuste fino) → con DIL 14 –16 reducir amplificación P de acuerdo a tabla						
d	Problema: Componente P correcto, desviación de regulación muy grande Solución: → Aumentar componente de amplificación I → DIL 11 ON = componente I = 0 → DIL 12 ON = componente I conectado → K_I girar hacia 13						
e	Problema: Constante de tiempo del componente I muy pequeña Solución: → K_I girar hacia 13 hasta que la desviación de regulación y oscilación sean óptimas → Cuando $K_I = 13$ no es suficiente, se debe reducir más la componente P						
f	Problema: Componente D muy pequeña Solución: → K_D girar hacia 13 → Componente D > <table><tr><td>DIL 8</td><td>ON</td></tr><tr><td>DIL 9</td><td>OFF</td></tr><tr><td>DIL 10</td><td>OFF</td></tr></table>	DIL 8	ON	DIL 9	OFF	DIL 10	OFF
DIL 8	ON						
DIL 9	OFF						
DIL 10	OFF						

Protocolo de ajuste

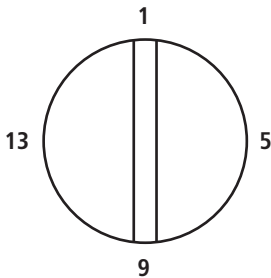
Creado por:

Fecha:

Conmutador DIL

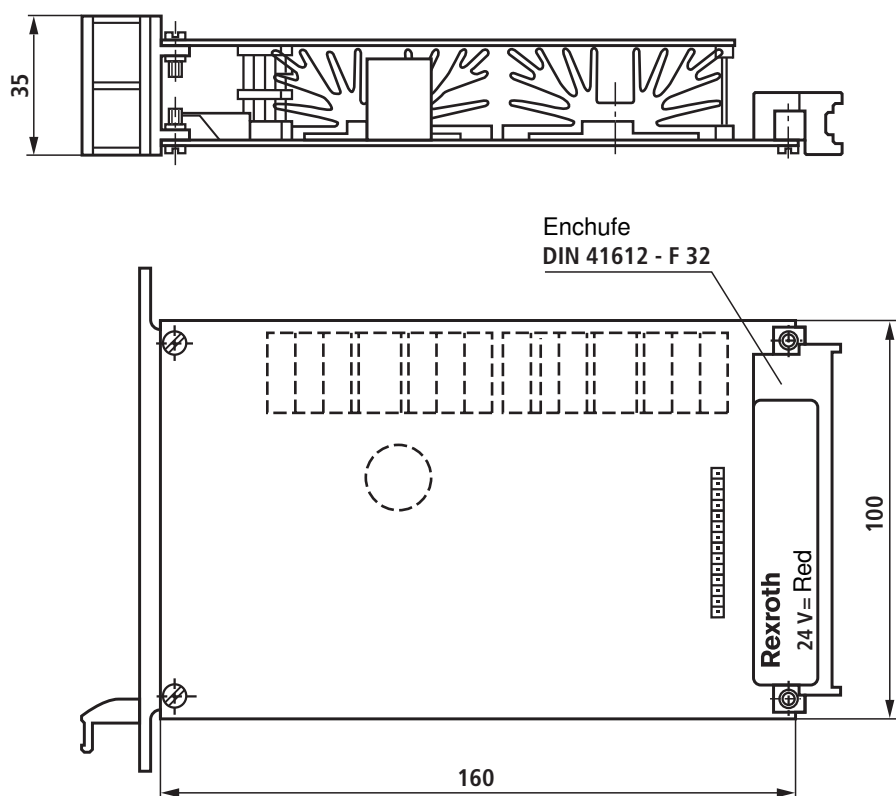


Interruptor de código hexadecimal



Conmutador	Estado de entrega		
DIL 1	OFF		
DIL 2	ON		
DIL 3	ON		
DIL 4	ON		
DIL 5	OFF		
DIL 6	OFF		
DIL 7	OFF		
DIL 8	OFF		
DIL 9	OFF		
DIL 10	OFF		
DIL 11	OFF		
DIL 12	OFF		
DIL 13	OFF		
DIL 14	OFF		
DIL 15	ON		
DIL 16	OFF		
HEX K _p	3		
HEX K _l	9		
HEX K _D	5		

Dimensiones (medidas en mm)



Indicaciones de proyecto y mantenimiento e informaciones adicionales

- La tarjeta de amplificador sólo puede ser instalada o retirada sin tensión.
- La distancia a conductores de antena, equipos radioeléctricos y de radar debe ser lo suficientemente grande (> 1 m).
- No colocar los conductores de señal y solenoides en las proximidades de cables de potencia.
- Para los conductores de señal y solenoides recomendamos el empleo de cables apantallados. El apantallado del cable debe ser dispuesto de manera plana y lo más corto posible en el armario de conexiones.
- El solenoide de válvula no debe emplearse con diodos de paso libre u otros circuitos protectores.
- Las longitudes y secciones de cable especificadas en página 5 deben ser respetadas.

Notas

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, Germany
Phone +49 (0) 93 52 / 18-0
documentation@boschrexroth.de
www.boschrexroth.de

© Todos los derechos de Bosch Rexroth AG, también para el caso de solicitudes de derechos protegidos. Nos reservamos todas las capacidades dispositivas tales como derechos de copia y de tramitación. Los datos indicados sirven sólo para describir el producto. De nuestras especificaciones no puede derivarse ninguna declaración sobre una cierta composición o idoneidad para un cierto fin de empleo. Las especificaciones no liberan al usuario de las propias evaluaciones y verificaciones. Hay que tener en cuenta que nuestros productos están sometidos a un proceso natural de desgaste y envejecimiento.

Notas
