

# **REGULADORES DE PRESION**

**ELSTER**  
**Modelo MR**



**Para**  
**Redes de Distribución**  
**de Gas**  
**MPB - MPA**

- \* FUNCIONAMIENTO**
- \* INSTALACION**
- \* SERVICIO**

## 1. DESCRIPCION GENERAL DE FUNCIONAMIENTO

### 1.1 Proceso de regulación

Todos los reguladores de presión ELSTER, indiferentemente de que se trate de reguladores para media, alta o baja presión, trabajan en esencia según el mismo principio de funcionamiento, ver fig. 1.

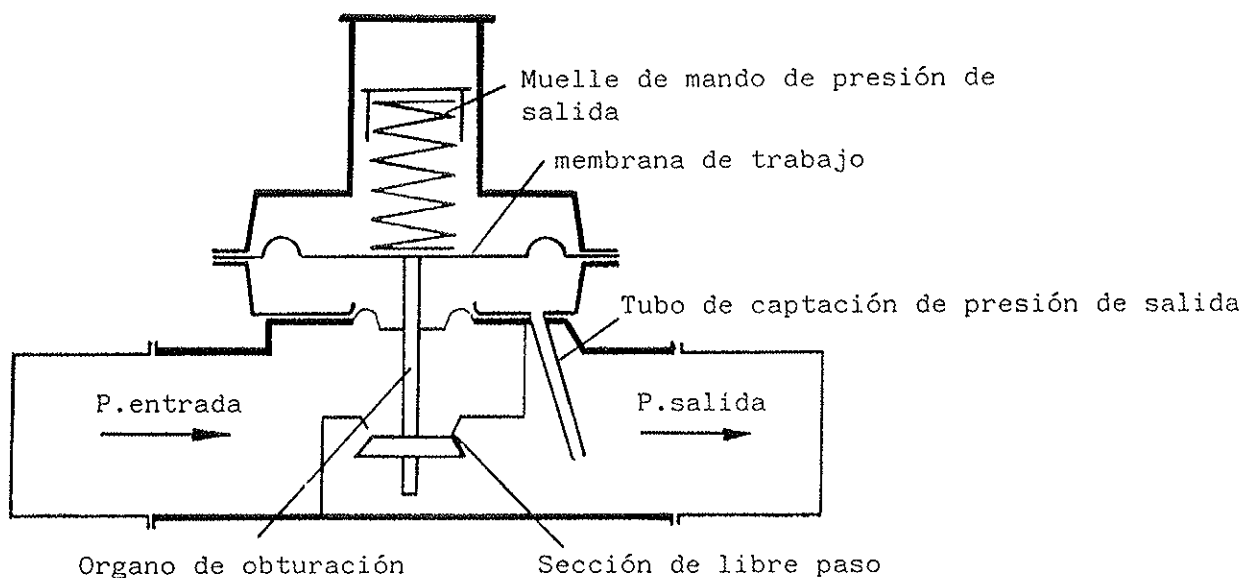


Fig. 1 Esquema de funcionamiento de reguladores de presión ELSTER.

El gas que entra en el cuerpo del regulador con la presión de entrada  $P_e$ , se expandiona al pasar por la abertura que deja el disco de obturación y abandona el regulador con la presión de salida  $P_a$ . Un conducto de captación de presión de la zona de salida hace que la presión de salida actúe bajo la membrana de trabajo, traduciéndose en una fuerza de empuje a dicha membrana, que se equilibra constantemente con la fuerza del muelle de tarado, de presión de salida deseada y el peso propio de los elementos del conjunto de regulación.

El mecanismo de regulación trabaja, por ello, de forma que al bajar la presión por debajo de la presión de salida deseada, la sección de paso que deja libre el disco de obturación aumenta y al aumentar la presión de salida por encima de la fijada, la sección de paso disminuye. Pueden por lo tanto, circular volúmenes de gas mayores o respectivamente menores hasta que el estado inicial de equilibrio se alcanza nuevamente al llegar al valor prefijado para la presión de salida.

Todos los reguladores de presión de gas ELSTER están, por principio, previstos de captación incorporada de la presión de salida. Para condiciones críticas de instalación, p.ej. para alcanzar una aún mejor calidad de regulación, existe la posibilidad, en los reguladores de media presión, de trabajar captando la presión de un punto de la instalación de salida. En este caso se toma la presión de salida de una parte de la instalación de salida, en que no se tengan turbulencias consiguiéndose que dicha presión actúe bajo la membrana de trabajo. Ver fig. 2.

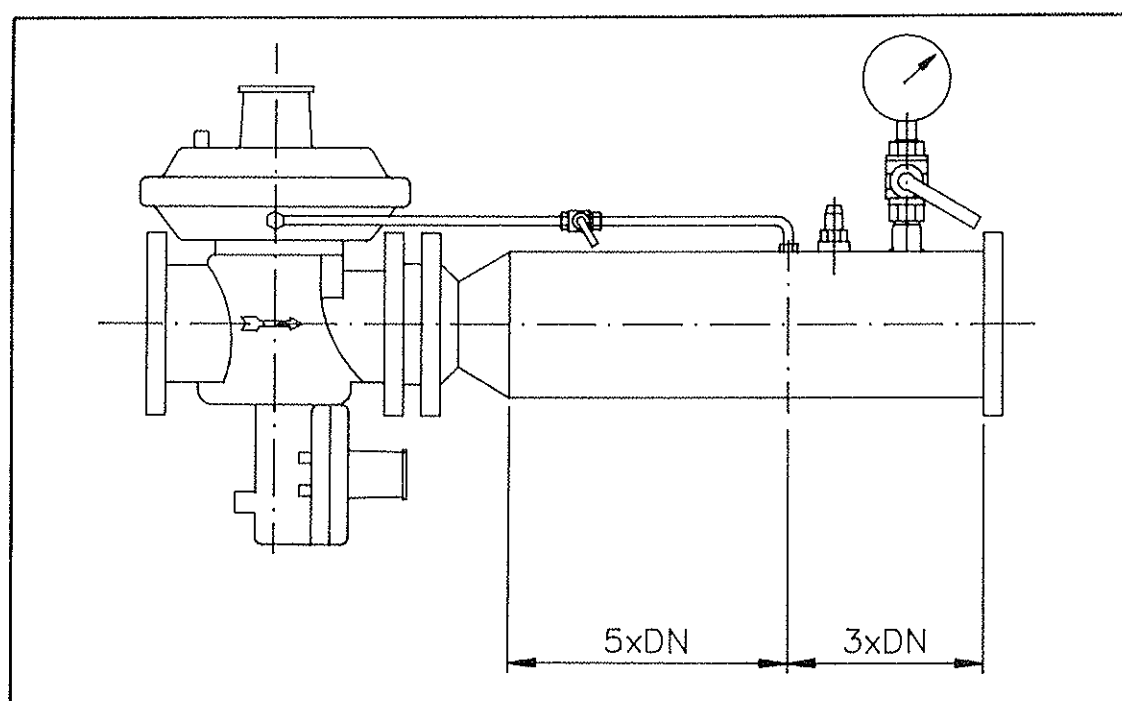


Fig. 2 Regulador de presión con captación de presión de mando exterior.

## 1.2 Membrana de compensación

Los reguladores de presión de gas ELSTER están provistos en general de una membrana de compensación y por esta causa, su comportamiento no está condicionado por la presión de entrada.

La membrana de compensación, que está dispuesta inmediatamente encima del disco de obturación, tiene la misma superficie que el disco de obturación. Mediante esta construcción, las fuerzas que genera la presión de entrada sobre el disco de obturación quedan siempre compensadas de forma fiable. Ver fig. 3.

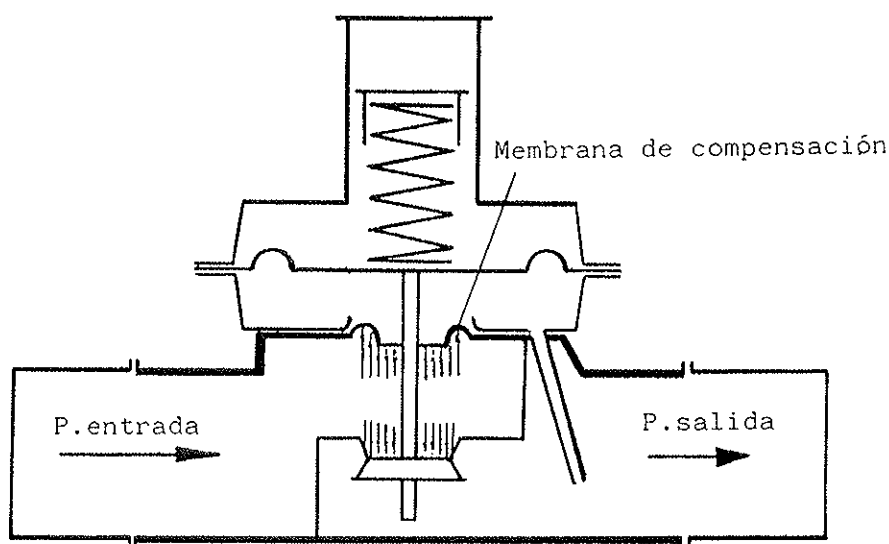


Fig. 3 Compensación de la presión de entrada en los reguladores de presión de gas ELSTER.

## 1.3 Membrana de seguridad

Todos los reguladores de presión de gas hasta 1 bar de presión de entrada, están provistos de una membrana de seguridad que está situada directamente sobre la membrana de trabajo, ver fig. 4 (excepto los equipados con VES MR 50 F1).

Caso de rotura de la membrana de trabajo, la membrana de seguridad deja pasar a través del orificio de respiración, solamente una pequeña cantidad de gas (menos de 30 l/h) al lugar en que esté emplazado el regulador.

Con ello se tiene la seguridad de que, por una parte no se puede llegar a una mezcla explosiva aire-gas y por otra parte, por el olor se advierte la existencia de una avería.

Al igualarse, por la rotura de la membrana de trabajo las presiones sobre y bajo la misma provocan que el muelle de tarado se comprima, subiendo empujado por la membrana de seguridad y que el conjunto de regulación por su peso propio, así como por la fuerza de la corriente de gas, deja libre la sección de salida.

En los reguladores de media presión, se alcanza el punto de actuación superior de la VIS (válvula de seguridad de cierre) y ésta cierra el paso de gas.

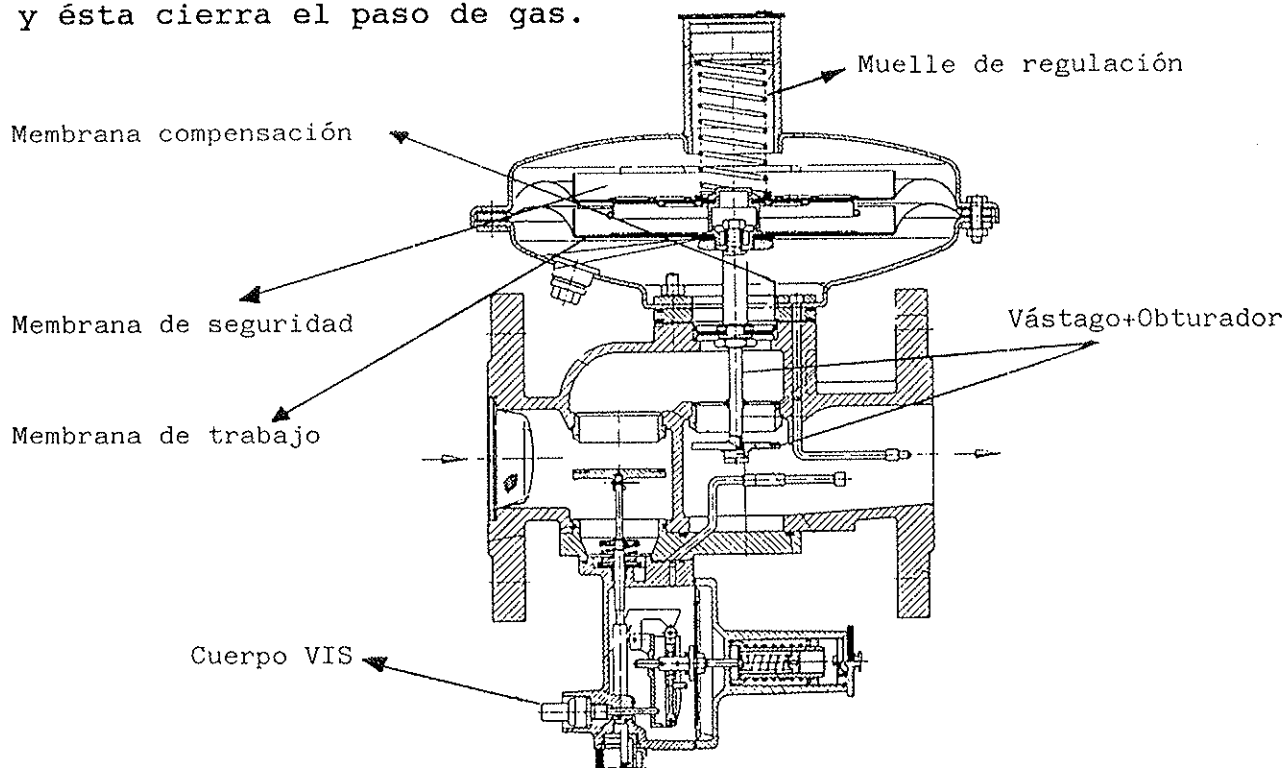


Fig. 4 Regulador de media presión con membrana de seguridad.

#### 1.4 Válvula de seguridad de cierre (VIS)

Todos los reguladores de presión ELSTER con una presión de entrada superior a 0,1 bar. están provistos de una válvula de seguridad de cierre (VIS) según exigencias DIN/DVGW.

Las válvulas de seguridad de cierre (VIS) dejan paso de gas en condiciones normales de servicio y cierran al producirse condiciones prefijadas de presión de salida. Su misión es cortar automáticamente el paso de gas, tan pronto como la presión en el sistema a proteger rebasa unos límites prefijados de presión, por encima o por debajo de la tarada.

Las válvulas de seguridad de cierre ELSTER se suministran en dos versiones :

- 1 VIS máxima  
Válvula de seguridad de cierre con punto de actuación "superior" para exceso de presión.
- 2 VIS máxima y mínima  
Válvula de seguridad está representada en la fig. 6 en posición de "abierta" preparada para actuar.

#### 1.4.1 Descripción de funcionamiento

La válvula de seguridad está representada en la fig. 6 en posición de "abierta" preparada para actuar.

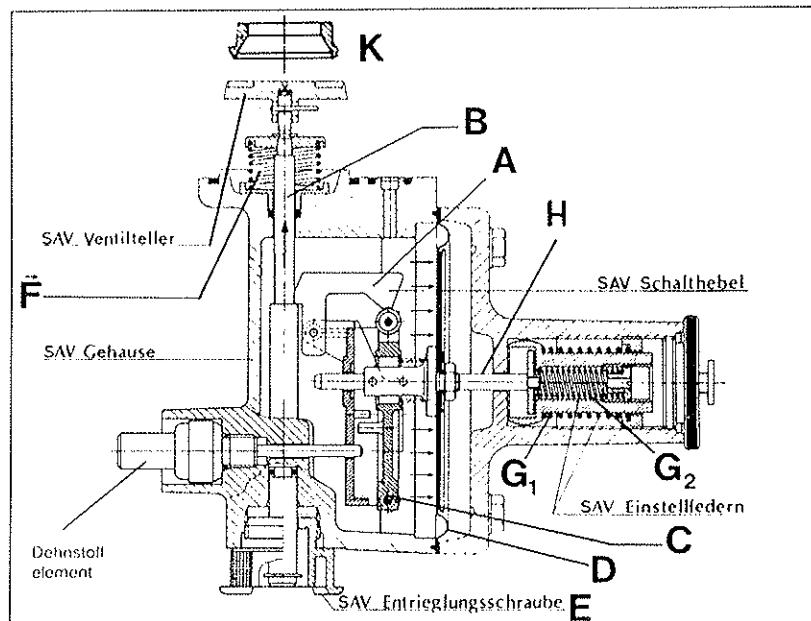


Fig. 6 Válvula de seguridad de cierre en posición abierta.

En esta posición la leva (A) está apoyada sobre la parte de menos diámetro del vástago (B). El brazo C que puede girar sobre un eje se encuentra en posición horizontal. La presión  $P_a$  existente bajo la membrana (D) está compensada por la fuerza en sentido contrario del muelle (G) manteniéndose el sistema en equilibrio.

La tuerca de desbloqueo E está roscada a fondo y es solidaria con el extremo del vástago (B). La VIS está en posición de servicio.

a) Punto superior de actuación máxima.

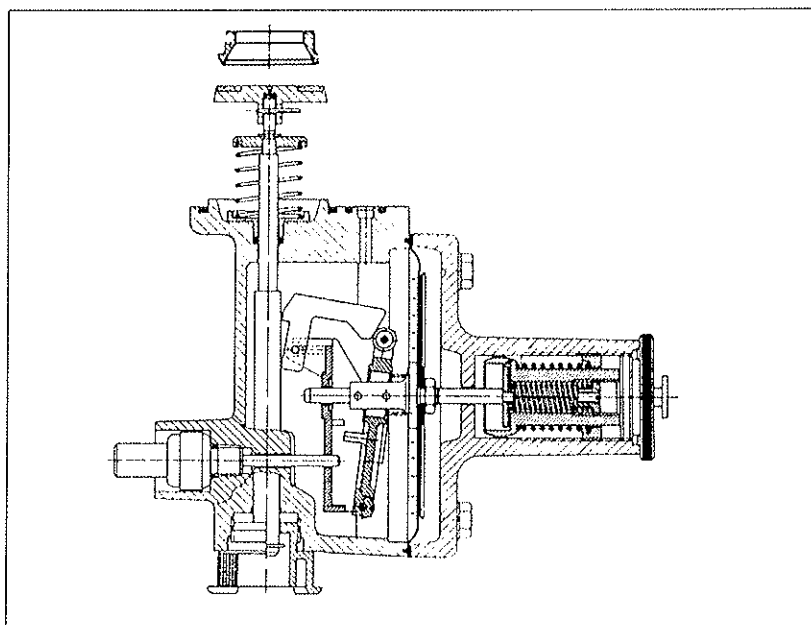


Fig. 7 Válvula de seguridad de cierre en punto superior de actuación.

Si aumenta la presión  $P_a$  en el regulador y, como consecuencia la presión bajo la membrana de la VIS (D), la membrana arrastra hacia arriba el espárrago (H) y éste a la palanca (C). Cuando se rebasa el punto superior de actuación, tarado para el mayor de los muelles (G1), la leva (A) se desengancha, la fuerza del muelle (F) puede actuar libremente y el plato de válvula cierra la entrada (K) del regulador de presión.

Esta posición puede reconocerse en que el extremo del vástago queda unos 10 mm. desplazado hacia el interior, estando roscada la tuerca de desbloqueo (E).

b) Punto inferior de actuación.

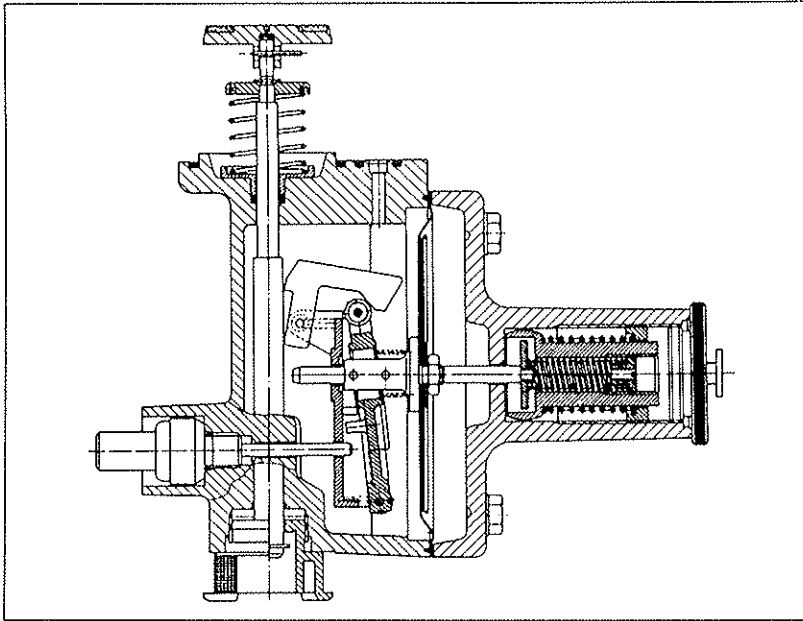


Fig. 8 Válvula de seguridad de cierre en punto inferior de actuación.

Si la presión de salida del regulador desciende por debajo de un valor tal que no llega a contrarrestarse la fuerza del menor de los muelles (G2), éste empuja a la membrana hacia abajo mediante el espárrago (H) y éste a la palanca (C). Cuando se llega al punto inferior de actuación prefijado, la leva (A) de desengancha. La fuerza del muelle (F) puede actuar libremente y el plato de válvula cierra la entrada (K) del regulador.

Esta posición puede reconocerse en que el extremo del vástago queda unos 10 mm. desplazado hacia el interior, estando roscada la tuerca de desbloqueo (E).

En la ejecución con protección únicamente por máxima, para pasar a cierre solamente por el punto superior, se impide el movimiento de la leva (C) hacia abajo.



#### 1.4.2 Proceso de desbloqueo

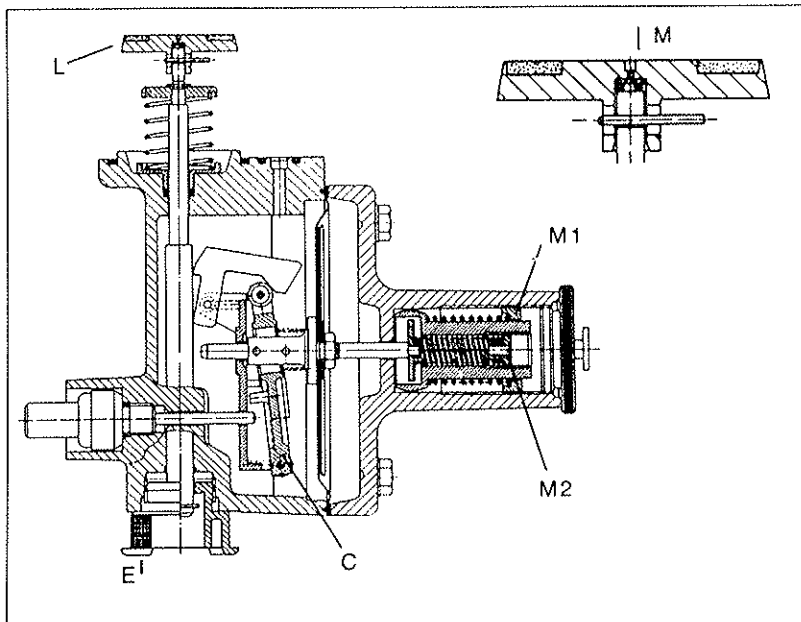


Fig. 9 Puesta en servicio de una VIS disparada.

Desenroscar la tuerca (E) de desbloqueo. Tirar de la tuerca de desbloqueo hasta que se perciba el sonido del paso de gas. En este momento ha quedado libre el orificio (M) de carga. Seguidamente tirar de la tuerca E hasta tope (ver fig. 9).

Permanecer unos segundos tirando a tope para dar tiempo a que la leva (C) llegue a la posición intermedia. Después de dejar de estirar, volver a roscar la tuerca en su alojamiento.

La VIS está desbloqueada (lista para servicio) cuando el extremo del vástago es solidario con la tuerca de desbloqueo (E).

Debe cuidarse de que proceso de desbloqueo se realice lentamente. Si el desbloqueo es demasiado rápido y el volumen de la instalación de salida es reducido, la presión con que se cargue bajo la membrana de seguridad puede ser superior al punto de cierre superior de la VIS. En este caso sólo es posible desbloquear después de bajar la presión en la instalación de salida.

Estado en que se suministran las válvulas de seguridad.

En la VIS tipo máxima con sólo cierre por exceso de presión. La VIS está montada lista para disparar.

En la VIS tipo máxima y mínima con cierre por exceso y defecto de presión la VIS está cerrada ya que sin presión se está bajo el punto inferior de actuación.

Modificación del punto de actuación.

Para los campos de disparo del punto superior de actuación (muelle de tarado girando G1) y del punto inferior de actuación (muelle de tarado pequeño G2) existen varios tipos de muelles (ver cap. 4).

La modificación del punto de disparo se consigue modificando la tensión de los muelles G1 y G2. Una elevación se consigue girando en sentido contrario a las agujas del reloj los correspondientes anillos de reglaje (M1, M2).

#### 1.4.3 Placa de características

La placa de características se refleja en fig. 9a

#### 1.5 Válvula de seguridad de descarga (VES)

Todos los reguladores de presión ELSTER con presiones de entrada superiores a 1 bar están dotados de válvula de descarga (VES) que permite una evacuación de gas, que debe ser conectada a un conducto de venteo.

Las válvulas de seguridad de descarga ELSTER tienen la misión de evitar elevaciones de presión de corta duración o la salida del regulador, como p.ej. pudieran producirse por actuación de una válvula electromagnética, venteando pequeñas cantidades de gas.

La VES evita que, en estos casos, la VIS corte el paso de gas. El punto de actuación de la VES debe estar por debajo del punto superior de actuación de la VIS.


Typ		Baujahr	
SVO 25		02.89	
Fabr.-Nr	Pso[mbar]	Psu[mbar]	
	65		
 Mess und Regeltechnik	Wpo[mbar]	AG	
	65-500	10	
	Wpu[mbar]	AG	

Fig. 9a Placa de características de válvula de seguridad de cierre.

## 2 LINEAS CARACTERISTICAS Y DATOS DE PRESTACIONES

El comportamiento de los reguladores de presión se refleja en aparatos individuales mediante un campo de líneas características.

Los límites de capacidad de todas las series constructivas de reguladores, se obtienen de las correspondientes curvas de capacidad. Los datos límites de cada aparato figuran en su placa de características.

### 2.1 Líneas características

El campo de curvas características de un regulador es la representación gráfica de la dependencia que existe, en su funcionamiento con diversas presiones de entrada.

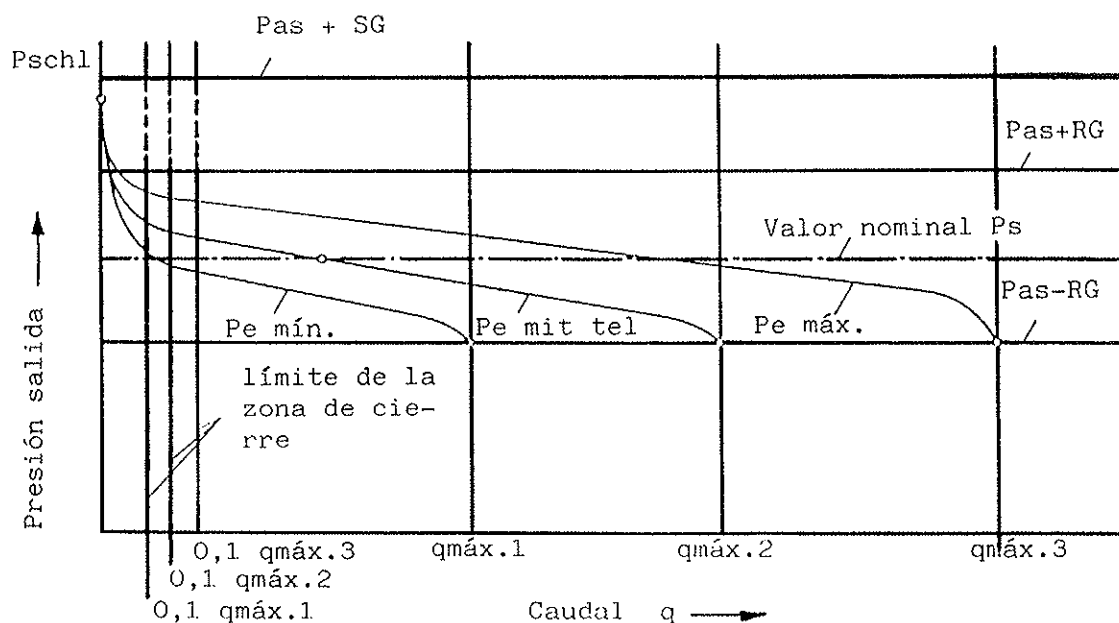


Fig. 13 Línea característica de un regulador de presión.

En el eje de abcisas se representan los caudales y en el de ordenadas las presiones de salida. El trazado de cada una de las características muestra la dependencia de la presión de salida en función del caudal. Tomando una curva característica, la presión de entrada  $P_e$  es constante. A cada valor de  $P_e$  corresponde una curva característica determinada. El conjunto de varias curvas características para presiones de entrada de  $P_e$  mín. a  $P_e$  máx., da al campo de líneas características del regulador.

La situación de unas líneas respecto a otras, es decir la forma global del campo de características muestra la dependencia de la presión de entrada.

## 2.2 Curvas de capacidad

En las curvas de capacidad se representa la caída de presión  $dp = p_e - p_{as}$  (diferencia de presión entre la presión de entrada y la presión fijada para la salida), en función del volumen circulante  $q$  (ver fig. 14). Ambas magnitudes se representan en escalas logarítmicas.

El volumen  $q$  se refiere a aire en condiciones normales. Como condiciones normales se entienden las correspondientes a  $p_e = 1,01325$  y  $T_o = 273,15$ .


A causa de la menor densidad del gas natural en las mismas condiciones que la del aire, con gas natural se tienen mayores volúmenes circulantes que los que figuran en el gráfico referidos a aire.

En función de la densidad en condiciones normales del gas natural pueden darse las siguientes fórmulas.


$q$ gas nat. =	Volumen circulante de gas natural.
$q$ aire =	Valor del volumen tomado del gráfico para aire.
$q$ gas nat. = $q$ aire $\times \sqrt{\frac{1,2}{\rho_o}}$	$\rho_o$ = densidad normal del gas natural ( $\text{Kg/m}^3$ ).

## 2.3 Placa de características

Las placas de características de los reguladores y válvulas de seguridad de cierre (VIS) ELSTER son de lámina autoadhesiva con pegamento endurecedor. Además de la designación del tipo, número de fabricación, año de fabricación y nº de registro DVGW, contienen todos los datos técnicos más importantes (ver fig. 15 y 10).

Typ		Fabr.-Nr.		Baujahr	
MAF 25 EI		50487717		02.89	
Regelgröße: p <sub>a</sub>	DIN-DVGW-Reg.Nr.	Eigentum-Nr.	p <sub>zul</sub> (bar)		RG
p <sub>e min</sub>	G87e034"t"		1		10
p <sub>as</sub> (mbar)			p <sub>e max</sub> (mbar)		p <sub>e min</sub> (mbar)
			1000		50
ELSTER  Mess- und Regeltechnik			Sitz Ø (mm)		24,5
		q <sub>pe max</sub> (m <sup>3</sup> /h)	q <sub>pe min</sub> (m <sup>3</sup> /h)	wh (mbar)	p <sub>as</sub> (mbar)
		45	6	18-300	22

Typ		Fabr.-Nr.		Baujahr	
MAF 25 EI		59011673		02.89	
DIN-DVGW-Reg.Nr.		Eigentum-Nr.		bezogen auf Luft	
G87e034"t"				Q <sub>max</sub> = 90 m <sup>3</sup> /h	
ELSTER  Mess- und Regeltechnik		p <sub>e max</sub> (mbar)		p <sub>e min</sub> (mbar)	
		1000		300	
		RG	SG	p <sub>as</sub> (mbar)	
		10	20	50	

### 3. MANTENIMIENTO

Se recomienda realizar las siguientes operaciones de mantenimiento en los reguladores que deben repetirse con periodicidad.

- Control de la presión de salida mediante manómetro a la salida del regulador.
- Comprobar que el cierre de la válvula de seguridad es correcto y que las presiones de actuación de la misma son las adecuadas.
- Comprobar la estanquidad de las conexiones.
- Los reguladores de presión pueden repintarse.

Los precintos y las placas de características no deben cubrirse por la pintura. Debe cuidarse de que, en los reguladores previstos de membrana de seguridad, quede libre de pintura, la abertura de respiración situada en el cilindro receptor de los muelles que es imprescindible mantener libre para la función del aparato.

- Si se modifican los valores de tarado del regulador o de la válvula de seguridad, deben variarse los datos de la placa de características.

- f) Por lo demás deben realizarse los trabajos de mantenimiento que se detallan en la Hoja de Trabajo DVGW G495.

### 3.1 Instrucciones de instalación

- a) Antes de instalar el regulador, deben retirarse los tapones, o láminas de plástico de la entrada y salida del aparato.
- b) Todas las juntas y superficies de asiento para las mismas, deben estar exentas de residuos de suciedad.
- c) En los reguladores monotubo debe prestarse atención a que el extremo del tubo de toma de impulso no esté tapado por el travesaño de la junta.
- d) Nuevamente prestar atención al sentido de circulación del flujo.
- e) El estado de equilibrio que se tiene en el servicio del regulador es muy sensible a las vibraciones. Esta sensibilidad se atenúa mediante orificios de respiración ante los puntos de unión a la instalación de regulación y a la atmósfera. Un regulador que reacciona con rapidez tiene por ello, más tendencia a oscilar. Si en la práctica se producen oscilaciones en reguladores de media presión, éstas se pueden eliminar de una válvula de estrangulación DV8, en su caso, instalada en un conducto adicional de toma de impulso.
- f) (Ver hoja nº 15)

### 3.2 Puesta en presión del regulador

El regulador de presión de gas se pone en presión generalmente a través de una válvula de cierre que se sitúa normalmente a su entrada.

La apertura de esta válvula debe hacerse con cuidado, en caso de apertura brusca puede sufrir daños el regulador.

### **3.3 Puesta en servicio del regulador de presión a través de la correspondiente válvula de seguridad de cierre**

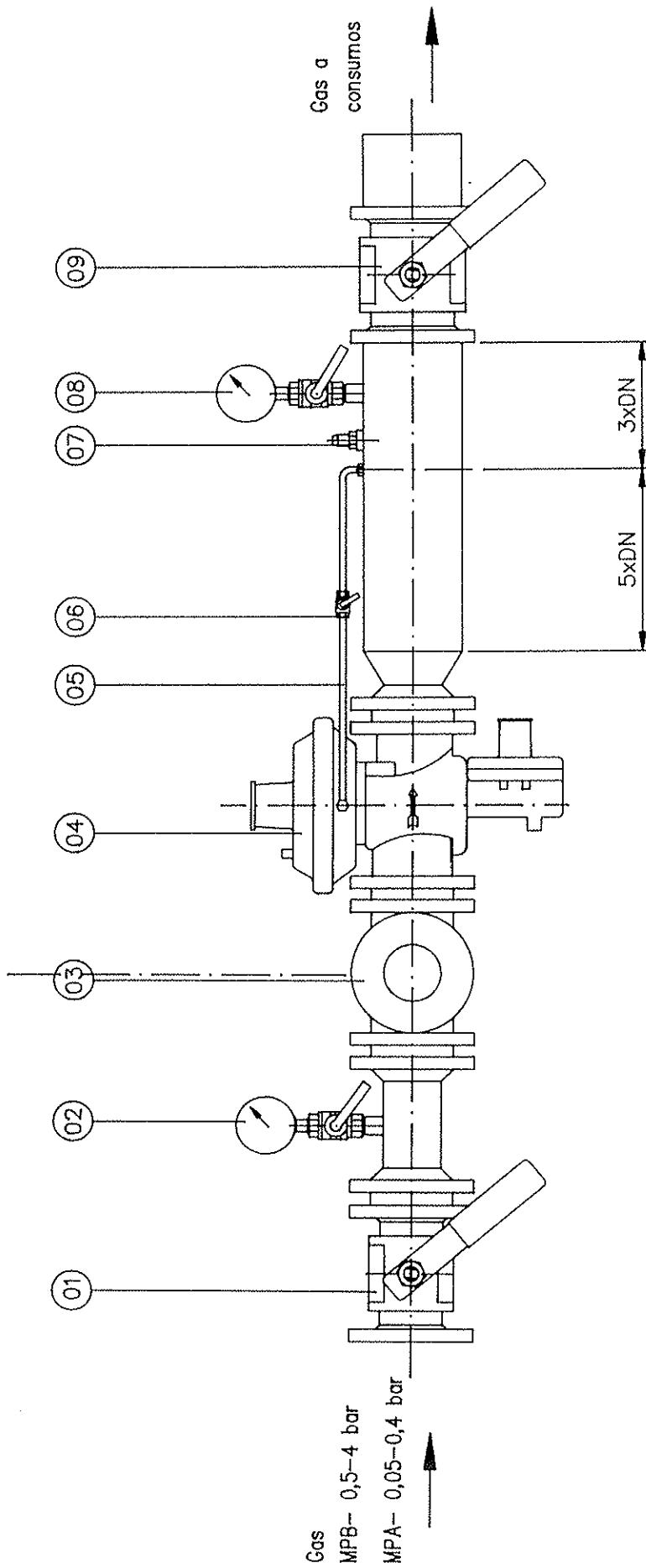
Generalmente la válvula de seguridad se encuentra en posición de cierre. El regulador de presión debe ponerse en servicio según el punto 1.4.

### **3.4 Prueba de funcionamiento**

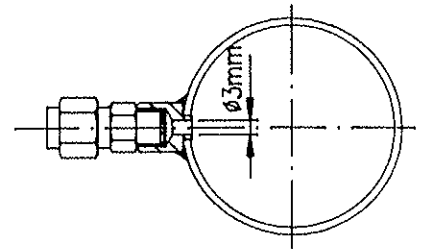
Una vez puesto en servicio el regulador, a pesar de los ensayos realizados en fábrica según DIN 3380 y 3381, debe realizarse, sin excepción una nueva prueba de funcionamiento. También es imprescindible realizar una prueba de estanquidad de las conexiones.

# ELEMENTOS DE INSTALACION RECOMENDADOS

## PARA REGULADORES ELSTER



CONEXION PARA LA  
TOMA DE IMPULSOS





- 01) Válvula de obturador esférico PN 10/6 (gas).
- 02) Manómetro con llave de aislamiento.
- 03) Filtro de gas PN 6/1 tipo manta filtrante (GFK/KGF).
- 04) Regulador ELSTER      MR 25/50    SF6    para MPB    Pe máx. = 6 bar.  
                                 MR 25/50    SF1    para MPA    Pe máx. = 1 bar.
- 05) Tubería para toma de impulso caso de requerirse (tolerancia estrecha de regulación y elevado caudal de trabajo)  

Toma en regulador	MR 25	:	Rosca 1/8" hembra.
Toma en regulador	MR 50	:	Rosca 1/4" hembra.
- 06) Llave de ajuste fino para regulación de impulso.
- 07) Toma auxiliar de presión y purga (tipo débil calibre).
- 08) Manómetro con llave de aislamiento.
- 09) Válvula de obturador esférico PN 6 (gas).

Muelles para reguladores de presión ELSTER

# Tabla de Muelles

## - REGULADORES ELSTER MR 25 -

CODIGO	REF.PROV.	RANGO mbar	COLOR	dm	dh	Lo	e/u	e/t
<b>MUELLE TRABAJO MR 25 1 bar</b>								
08-	73008949	14 - 29	Blanco	25,60	1,6	53,8	3	5
08-	73010013	27 - 60	Azul claro	26,50	2	34,8	4	6
08-	73010097	50 - 121	Amarillo ginesta	27,50	2,5	55,1	4	6
08-	73009285	100 - 360	Negro	27,60	3,6	47,4	4,5	6,5
<b>MUELLE TRABAJO MR 25 6 bar</b>								
08-6202	73008974	14 - 29	Marrón ocre	25,50	1,6	70	4,5	6,5
08-6203	73008975	27 - 63	Azul	26,00	2	70	5	7
08-6204	73008976	40 - 130	Negro	27,00	2,5	71,1	6	8
08-6205	73009286	100 - 360	Marrón oscuro	29,10	3,6	55,2	4,5	6,5
<b>MUELLE V.I.S. MAXIMA MR 25 1/6 bar.</b>								
08-6211	73008954	31 - 67	Naranja sanguíneo	18,15	1,25	36,5	4	6
08-6212	73008955	58 - 138	Blanco	18,90	1,6	39,5	5	7
08-6213	73008956	117 - 276	Azul claro	19,70	2	38,3	6	8
08-6214	73008957	236 - 546	Amarillo ginesta	20,40	2,4	43,4	5	7
<b>MUELLE V.I.S. MINIMA MR 25 1/6 bar.</b>								
08-6215	73010871	6 - 12	Naranja sanguíneo	7,63	0,63	38,3	13	15
08-6216	73008959	12 - 49	Blanco	8,40	0,9	39,2	14,5	16,5
08-6217	73008960	47 - 146	Azul claro	9,20	1,2	39,1	12	14
<b>MUELLE V.E.S. MR 25 1 bar.</b>								
08-	33470052	--	--	14,00	1,8	22	3,5	5,5
08-	73010839	--	--	14,40	2	19	3,5	5,5

dm = Diámetro medio (mm)  
dh = Diámetro del hilo (mm)  
Lo = Longitud total (mm)

e/u = Espiras útiles  
e/t = Espiras totales

