



## Controladores de Presión Tipo 4150 y 4160

### Introducción

Este tipo de controlador de presión es un instrumento muy versátil, que habrá de dar un funcionamiento exacto y confiable por muchos años. Todos los ajustes, cambios de modo de control y procedimientos de mantenimiento son simples y completamente descriptos en el punto "Principios de Operación" de este instructivo. El número del tipo específico y la información adicional a cada controlador se halla estampada en una placa montada en la parte interior de la cubierta.

Las instrucciones aquí contenidas se aplican a los diversos modelos de controladores de presión. Muchas instrucciones pertenecen a todos los tipos. Sin embargo aquellas que pertenecen a un tipo específico, así se indican claramente.

### INSTALACIÓN

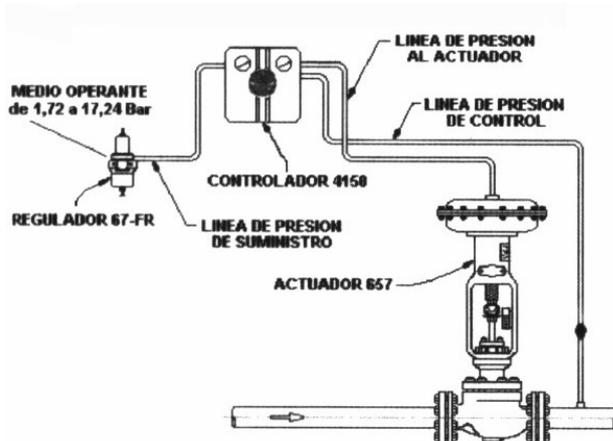
#### Válvula de Control:

Inspeccione todas las piezas del controlador y la válvula de control en búsqueda de daños o materias extrañas que pudiesen haberse alojado durante su transporte. Antes de instalar la válvula de control, limpie y sople todas las líneas de tubería para extirpar sedimentos y astillas. Se recomienda la instalación de un filtro en la línea, delante de la válvula principal, para protegerla cuando está en servicio. Si fuese necesario tener una operación continuada en tanto se inspeccionan o reemplazan algunas de las piezas de la válvula de control, deberá instalarse una derivación (By-Pass) de tres válvulas alrededor de la misma.

Al instalarse el cuerpo en la línea, obsérvense las siguientes precauciones:

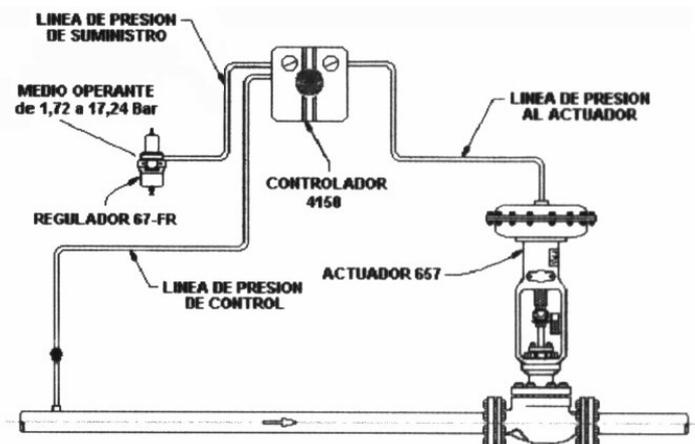
- 1) Asegúrese de que el flujo observa la misma dirección que la flecha estampada o letras grabadas en el cuerpo.
- 2) Si el cuerpo tiene conexiones de bridas, los pernos deben apretarse uniformemente. Esto evita que se perjudique por esfuerzo excesivo al cuerpo y también la posibilidad de agrietar una brida.
- 3) Si el cuerpo tiene conexiones roscadas, debería usarse un buen compuesto para rosca de tubería, en los filetes tipo macho. No deberá introducirse demasiado apretada.

#### COMO REGULADOR DE PRESIÓN



Conexión de la presión controlada para servicio como reductora de presión, la línea de tubería está roscada aguas abajo de la válvula de control.

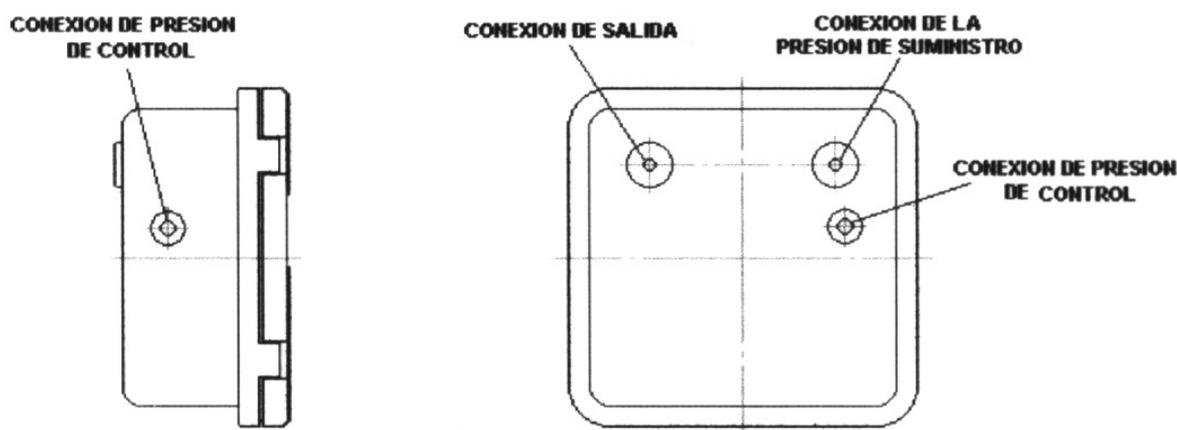
#### COMO REGULADOR DE CONTRAPRESIÓN O ALIVIO



Conexión de la presión controlada para servicio como alivio de presión, la línea de tubería está roscada aguas arriba de la válvula de control.

**Controlador de Presión:**

El controlador de presión puede ser montado de cualquiera de las siguientes formas: de superficie embutida o en horquilla. La conexión de presión de control al elemento de medición puede hacerse en un lado o en la parte posterior de la caja. Las conexiones de presión para toma y salida de señal, se hallan en la parte posterior de la caja. Todas las conexiones en la caja son de  $\varnothing$  1/4" BSPT.

**Conexiones a la línea de control:**

Todas las conexiones de tubería externa deben hacerse con tubo de acero o cobre en  $\varnothing$  1/4" ó 3/8". Tiéndase la línea de presión controlada desde el agujero roscado en la parte posterior o lateral de la caja, hasta el ramal principal. La toma de señal debe estar alejada de los sitios donde se producen velocidades anormales. Generalmente ésta distancia debería ser de diez veces el diámetro nominal del cuerpo. La conexión siempre debe hacerse en una sección recta del tubo, lejos de cualquier codo o curva.

Instale una válvula aguja de cierre protegido en la línea de control para limitar la presión controlada, si fuese necesario para amortiguar cualquier pulsación. Ésta válvula aguja nunca debe cerrarse completamente en tanto la válvula de control esté en operación.

En todos los controladores se suministra una salida de venteo de aire. Cuando se usa gas como medio operante, la salida de venteo es removible, dejando disponible una conexión de  $\varnothing$  1/8" BSPT, para entubar el gas y enviarlo a un sitio remoto con una tubería de  $\varnothing$  1/2".

**OPERACIÓN Y AJUSTE****Ajuste de banda proporcional:**

El ajuste de banda proporcional determina el cambio de la presión controlada requerida para motivar que la válvula de control observe su máxima carrera del embolo. Puede ser ajustada de 2 a 100% de la presión de potencia nominal del tubo de bourdon. Por ejemplo: considere una aplicación de presión reducida con un tubo bourdon de 100 psig y presión controlada de 50 psig. Con el ajuste de banda proporcional regulado a 1 (10%) en el controlador de acción directa, en el rango total de salida a la válvula de control habrá de tomar lugar conforme la presión controlada varíe de 45 a 55 psig. la salida habrá de ser de 3 psig con la válvula totalmente abierta. A las 55 psig la salida habrá de ser 15 psig y la válvula totalmente cerrada.

**Ajuste de proporción y reposición:**

El cuadrante del ajuste de proporción y reposición está calibrado en minutos por repetición. Por definición, este es el tiempo en minutos requerido por la acción de reposición, para producir una corrección de cantidad la que es igual a la corrección producida por la acción de control proporcional. Esto es en efecto, el tiempo en minutos requerido por el controlador para aumentar (o disminuir) su presión de salida por una cantidad igual a un aumento (o disminución) proporcional causada por un cambio en las condiciones de control.

Un ejemplo de acción de reposición en el controlador sería el suponer un punto de control de 50 psig con un tubo de bourdon de 100 psig al 20% de la banda proporcional, un ajuste de reposición de 1 minuto por repetición. La salida del controlador a la válvula de control es de 9 psig. Si el punto de control baja a 49 psig la salida del regulador a través de la respuesta proporcional habrá de bajar a 8,4 psig. La acción de reposición habrá de disminuir la presión de salida a 7,8 psig en un minuto y habrá de continuar bajando la salida por 0,6 psig cada minuto hasta que el punto de control sea restablecido a 50 psig.

**Regulación del equipo de presión:**

Los controladores están equipados con un ajuste calibrado para el punto de regulación. El cuadrante está calibrado para la proporción de presión del elemento de medición. El cuadrante de ajuste de presión estará correcto para cualquier ajuste en controladores proporcionales de reposición si las instrucciones de iniciación y puesta en marcha son observadas. En los controladores que tengan solamente ajuste proporcional, el cuadrante de ajuste de presión habrá de estar correcto cuando se usen bandas proporcionales angostas. Sin embargo, en los ajustes de bandas proporcionales anchas, pudiera suceder que la presión de control no coincida exactamente con el cuadrante de ajuste de presión. Podrá obtenerse la corrección por medio de los siguientes pasos:

- 1) Afloje el tornillo de ajuste de la tobera (Posición 2 del sub-conjunto de control).
- 2) Coloque el cuadrante del ajuste de presión de control deseada.
- 3) Ajuste la tobera bien hacia arriba o hacia abajo para obtener la presión de control deseada. Apriete el tornillo de ajuste.

En aplicaciones donde la carga es variable, no deberá intentarse la sincronización con cada cambio de carga.

**Ajustes iniciales:**

En cada controlador se ha ajustado la salida previamente a su despacho. Sin embargo, al recibir el instrumento, deberán confrontarse los siguientes ajustes:

**Controlador proporcional 4150:**

- 1) Conecte el suministro del aire a un regulador 67-HR.
- 2) Conecte la línea de control de presión. Abra la válvula aguja de cierre protegido.
- 3) Verifique que no haya fugas en todas las conexiones de tuberías.
- 4) Regule la presión de ajuste al punto de control deseado.
- 5) Coloque la banda proporcional al 15%.
- 6) Lentamente abra la válvula de entrada de aguas arriba y aguas abajo respectivamente cerrando la válvula de desviación.
- 7) Con el controlador regulado en el punto deseado de control, ensanche la banda proporcional si fuese necesario, hasta que se obtenga un control uniforme. En general en el ajuste de banda proporcional mas estrecho, se pueden producir variaciones periódicas y no se obtendrá el mejor control.
- 8) Para asegurarse de que ha obtenido el optimo ajuste de la banda proporcional, produzca un trastorno por carga momentánea cambiando el ajuste de la regulación de presión. Si la variación periódica vuelve a ocurrir, ensanche la banda proporcional hasta que haya obtenido uniformidad.

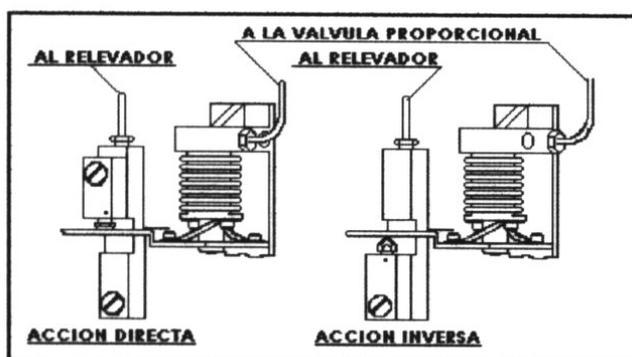
**Controlador proporcional 4160:**

- 1) Conecte al suministro de aire un regulador 67-HR.
- 2) Conecte la línea de control de presión, abra la válvula aguja de protección.
- 3) Verifique que no haya fugas en todas las conexiones de la tubería.
- 4) Regule la presión de ajuste al punto de control deseado.

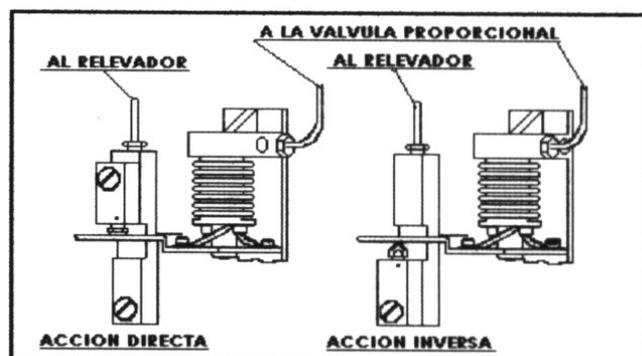
## Sección 7: 4150-60

- 5) Coloque la banda proporcional al 100%.
- 6) Coloque el cuadrante de reposición a su ajuste máximo.
- 7) Lentamente abra la válvula de entrada de aguas arriba y aguas abajo respectivamente cerrando la válvula de derivación.
- 8) Con el controlador regulado cerca del punto de control deseado, angústese la banda proporcional hasta que exista una condición de variación periódica. Entonces engánchese la banda proporcional ligeramente hasta que se obtenga un control estable.
- 9) Regule la proporción del reposicionador hasta obtener el tiempo más rápido de reposición sin introducir variación periódica en el control.
- 10) Para asegurarse de que se han obtenido las regulaciones óptimas de banda proporcional y de ajuste de reposición, produzca un trastorno por carga momentánea cambiando el ajuste de la regulación de presión. Si la variación periódica vuelve a ocurrir, ensanche la banda proporcional ligeramente y repita el trastorno de carga hasta que haya obtenido estabilidad.

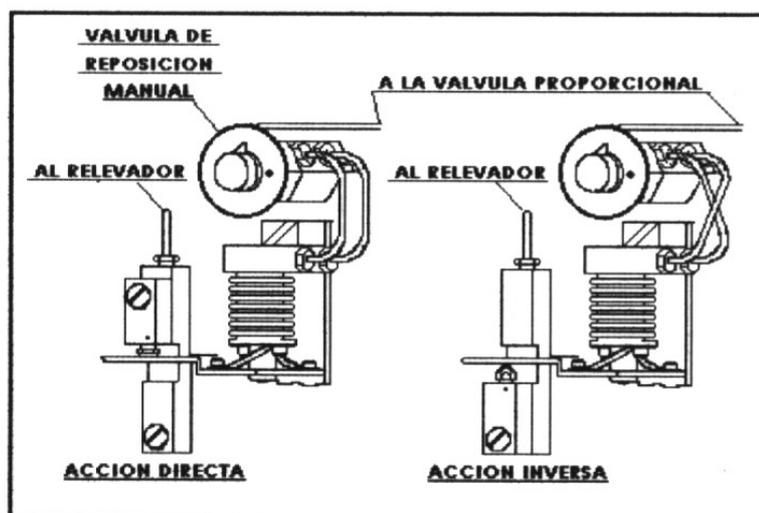
NOTA: en general, la banda proporcional más angosta y la proporción de reposición del ajuste más rápido que no habrá de producir variación periódica, será el que suministre el mejor control.



CONEXIÓN DE LA PRESIÓN PARA CONTROLADORES PROPORCIONALES TIPO 4150.



CONEXIÓN DE LA PRESIÓN PARA CONTROLADORES DE ACCIÓN RÁPIDA TIPO 4150 S.



CONEXIÓN DE LA PRESIÓN PARA EL CONTROLADOR PROPORCIONAL DE REPOSICIÓN TIPO 4160.

**Controlador Tipo 4150:**

La presión a controlarse se conecta al tubo bourdon (T) como se encuentra en el esquema del principio de operación. Un aumento en la presión controlada motivará que el tubo bourdon (T) se expanda, moviendo el brazo (C) hacia la tobera (D). Esto habrá de acumular presión en la cámara (H) del relevador debido a una fuente de suministro de aire o gas mantenida constante en el orificio (F). La acumulación de presión en la cámara (H) empuja al conjunto diafragma del relevador (G) hacia arriba abriendo hacia la válvula de suministro del relevador (K). La presión de suministro entonces fluye dentro de la cámara (J) hasta que el diafragma del relevador en el conjunto (G) es empujado nuevamente hacia su posición original y la válvula (K) queda nuevamente cerrada. La presión aumentada en la cámara (J) es transmitida al diafragma de la válvula de control, motivando que la válvula se estrangule cerrándose hacia su asiento. Al mismo tiempo, la presión en la cámara de fuelles (E) es incrementada a través del conjunto de la válvula de tres pasos (M), lo que motiva que el brazo (C) se aleje de la tobera (D) suspendiéndose así la acumulación de presión en la cámara (H). La unidad se haya nuevamente en equilibrio con la presión aumentada en el diafragma de la válvula de control, manteniéndose la presión en el punto de control deseado.

Si un cambio en el sistema motiva una disminución en la presión de salida, lo inverso del ciclo arriba citado habrá de tomar lugar. La presión del diafragma de control se purgará a través del venteo de salida (L).

Deberá hacerse notar que los cambios de presión son simultáneos y se hayan ilustrados paso a paso en su procedimiento solo con propósitos explicativos.

La proporción de las dos áreas de los diafragmas en el relevador es de 3:1. Por consiguiente, un cambio de presión de 5 psig en el área grande del diafragma (G) resulta en 15 psig en el diafragma de la válvula de control. El tipo del relevador es de purga intermitente y desaloja la mitad del suministro hacia la atmósfera solamente cuando la presión del diafragma de la válvula de control está siendo reducida.

Como se muestra en el esquema de principio de operación, la presión de salida de la cámara del relevador (J) va hacia el diafragma de la válvula de control y también hacia la válvula (M) de tres pasos de ajuste de la banda proporcional. El orificio de ésta válvula es regulable de manera que la cantidad de "retroalimentación" a los fuelles (E) proporcionales, pueda ser ajustada a la cantidad deseada. Cuando la válvula (M) se halla abierta totalmente, toda la presión del diafragma es transmitida a la cámara de fuelles (E). El brazo (C) se aleja de la tobera (D) suspendiéndose así la acumulación de presión en la cámara (H) del relevador. Esto produce 100% de banda proporcional basado en la tasa del tubo bourdon. Conforme la válvula (M) de tres pasos está siendo cerrada, habrá de resultar en una respuesta más baja de la banda proporcional. Cuando se halle totalmente cerrada la banda proporcional habrá de ser aproximadamente 2%.

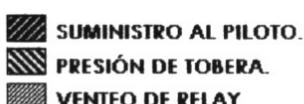
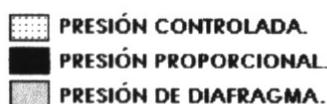
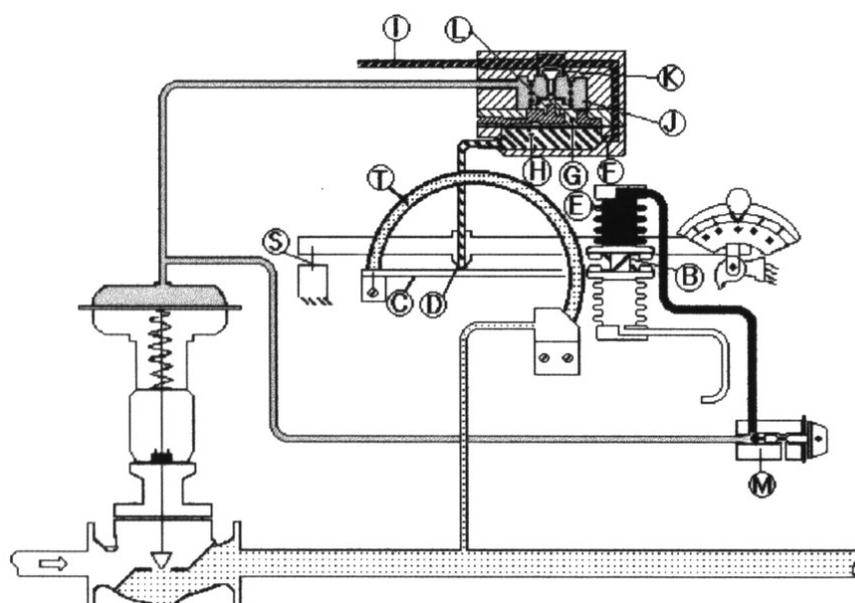
**Controlador Tipo 4160:**

El controlador proporcional de reposición difiere solamente del tipo 4150 en la adición de ajuste de valuación (O) de reposición como se muestra en el esquema de principio de operación. Si la presión controlada cambia de su ajuste de presión, el relevador y los fuelles proporcionales funcionan en la misma forma que el controlador proporcional. Además, la presión en la línea que conduce a los fuelles (E) habrá de pasar a través de la válvula de reposición (P) acumulando así presión en los fuelles (N).

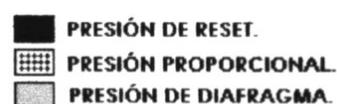
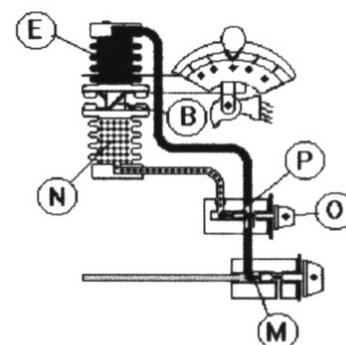
La acumulación de presión en los fuelles (N) empuja el brazo (C) hacia la tobera (D), aumentando nuevamente la presión a la válvula de diafragma de control y a los fuelles (E). La presión en los fuelles (N) aumenta a través de la válvula (P) iniciando así otro aumento de presión a través de todo el sistema y hacia la válvula de control. La acumulación de presión en el sistema continua hasta que la presión del control es llevada otra vez hasta su punto de ajuste. Debe hacerse notar que el ajuste de la banda proporcional gobierna la magnitud de la desviación de presión del punto de control.

El ajuste de valuación del reposicionador gobierna la duración de la desviación del punto de control.

### PRINCIPIO DE OPERACIÓN



ILUSTRACION ESQUEMATICA DEL CONTROLADOR PROPORCIONAL TIPO 4150



ILUSTRACION ESQUEMATICA DEL CONTROLADOR PROPORCIONAL TIPO 4160

### MANTENIMIENTO

#### **Búsqueda de fallas:**

Las sugerencias a continuación detalladas son dadas como guía a seguirse en caso de falla, particularmente al iniciarse el servicio.

1. Cuando no se obtiene un cambio completo de presión en el diafragma:

- a) Asegúrese que la lectura del manómetro de presión del diafragma está indicando lo correcto.
- b) Verifique las líneas y conexiones en búsqueda de fugas.

2. Variación periódica o pendular:

a) La variación periódica de la salida del controlador puede ocurrir porque la banda proporcional es muy angosta o el valor de reposición demasiado rápido. Para la mayoría de las aplicaciones de control, el efecto de la respuesta proporcional es generalmente más estabilizador que el efecto de la respuesta del reposicionador.

b) Verifique que la válvula interna no se pegue.

c) Si la válvula de control opera constantemente muy cerca de su asiento, es que probablemente es de un tamaño mayor del requerido.

#### **Reemplazo del elemento de medición:**

Nota: tanto los fuelles como el tubo bourdon pueden ser reemplazados y son intercambiables para montaje en el sub-conjunto del controlador.

### 1. Para reemplazar el tubo bourdon

- a) Quite la varilla conectora y el brazo conector (Posición 16 del sub-conjunto de control)
- b) Quite los tornillos de fijación (Posición 26 del sub-conjunto de control) que sostienen al tubo bourdon y retire el mismo.
- c) Quite la varilla conectora y el brazo conector del tubo bourdon.
- d) Coloque la varilla conectora y el brazo conector en el nuevo tubo bourdon.
- e) Mueva el cuadrante de ajuste a cero.
- f) Monte el tubo bourdon en el sub-conjunto. Conecte la varilla y el brazo conector.
- g) Cuando el tubo se halle en posición, asegúrese de que el brazo esté horizontal.
- h) Calibre y ajuste para ponerse en operación.

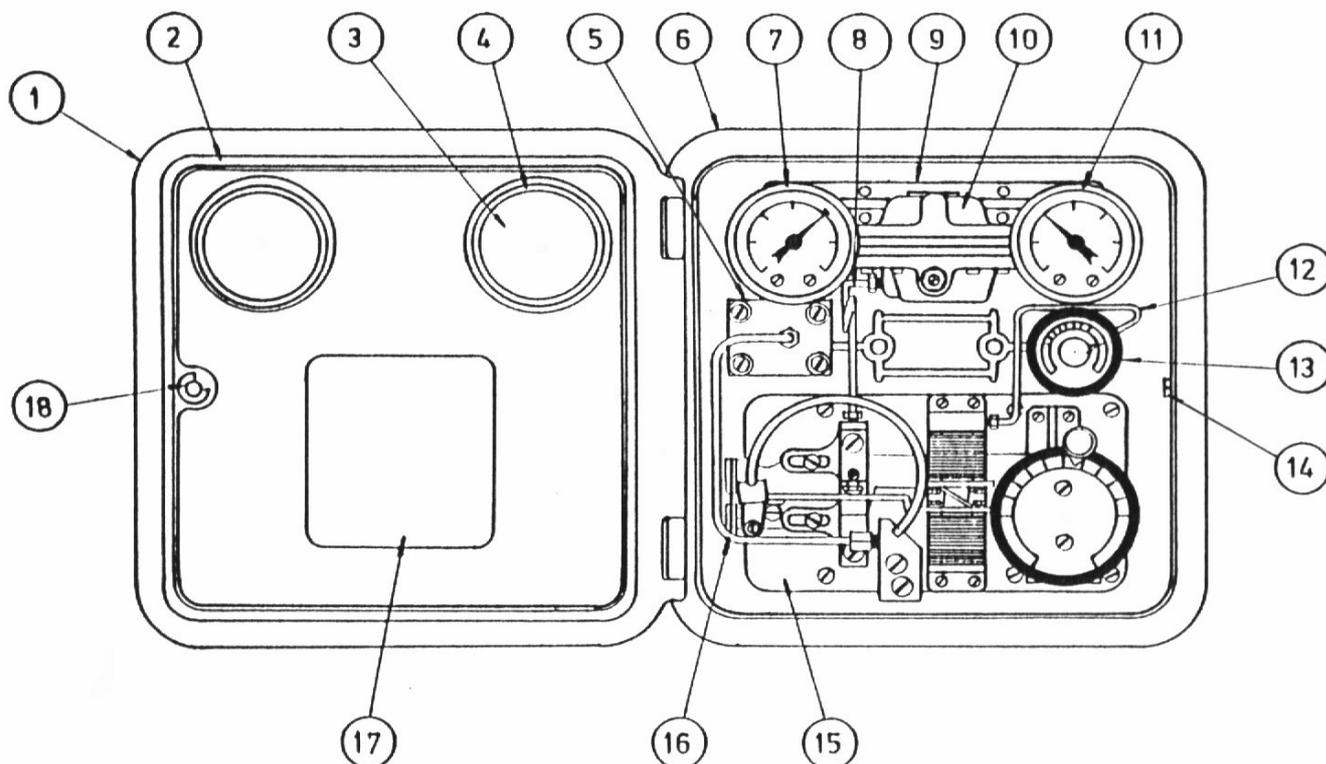
### Para reemplazar los fuelles:

- a) Quite el sub-conjunto del controlador.
- b) Separe la varilla conectora y el brazo conector.
- c) Quite del marco la unidad de los fuelles.
- d) Monte los fuelles en el conjunto de control. Anexe la varilla conectora y el brazo conector a los fuelles y al brazo. Asegúrese de que el brazo esté horizontal cuando los fuelles se conectan con el cuadrante de ajuste de presión en cero.
- e) Calibre y ajuste para iniciar la operación.

### Cambio de salida del regulador:

El controlador standard tiene una salida de 3 a 15 psig. Podrá convertirse para tener una gama de salida de 6 a 30 psig. Los dos fuelles de control y los manómetros de presión deberán ser reemplazados siempre que se efectúe un cambio en el rango de la presión de salida. Los manómetros de presión pueden desenroscarse fuera de su base y ser reemplazados por los de repuesto.

### Controlador de Presión Tipo 4150



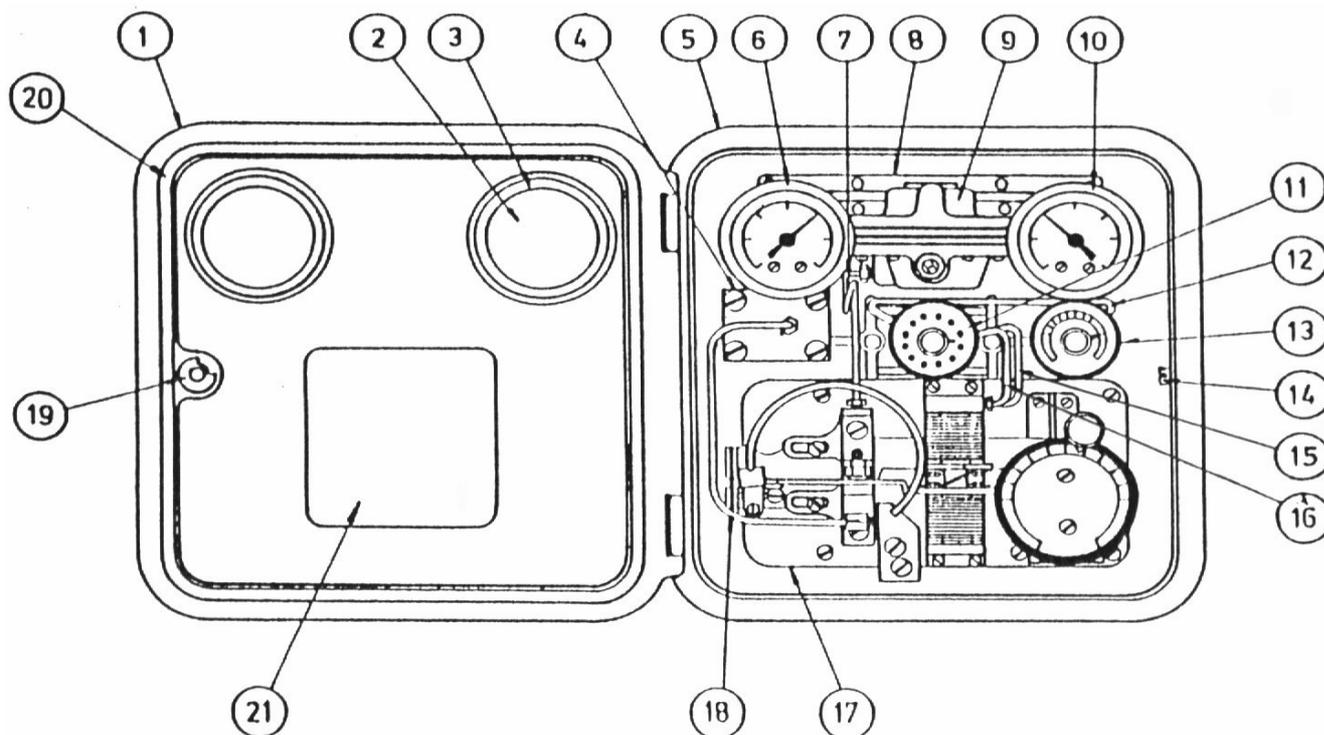
### Lista de Partes

- |                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| 1 Tapa del Controlador.   | (*) 12 Tubo de Proporcionalidad. |
| (*) 2 Burlate.            | 13 Ajuste de Banda Proporcional. |
| 3 Vidrio del Manómetro.   | 14 Traba de Cerradura.           |
| 4 Aro Retén del Vidrio.   | 15 Subconjunto de Control.       |
| 5 Block Conector.         | (*) 16 Tubo del Bourdon.         |
| 6 Caja del Controlador.   | 17 Placa de Identificación.      |
| (*) 7 Manómetro.          | 18 Cerradura.                    |
| (*) 8 Tubo del Relevador. | (*) 19 Junta Base Relay.         |
| 9 Base de Manómetro.      | (*) 20 Junta Relay.              |
| 10 Piloto Relay.          | (*) 21 Anillo de Cierre Block.   |
| (*) 11 Manómetro.         |                                  |

(\*) Partes recomendadas como repuesto.

NOTA: Las posiciones 19, 20 y 21 no se ven en el dibujo.

### Controlador de Presión Tipo 4160



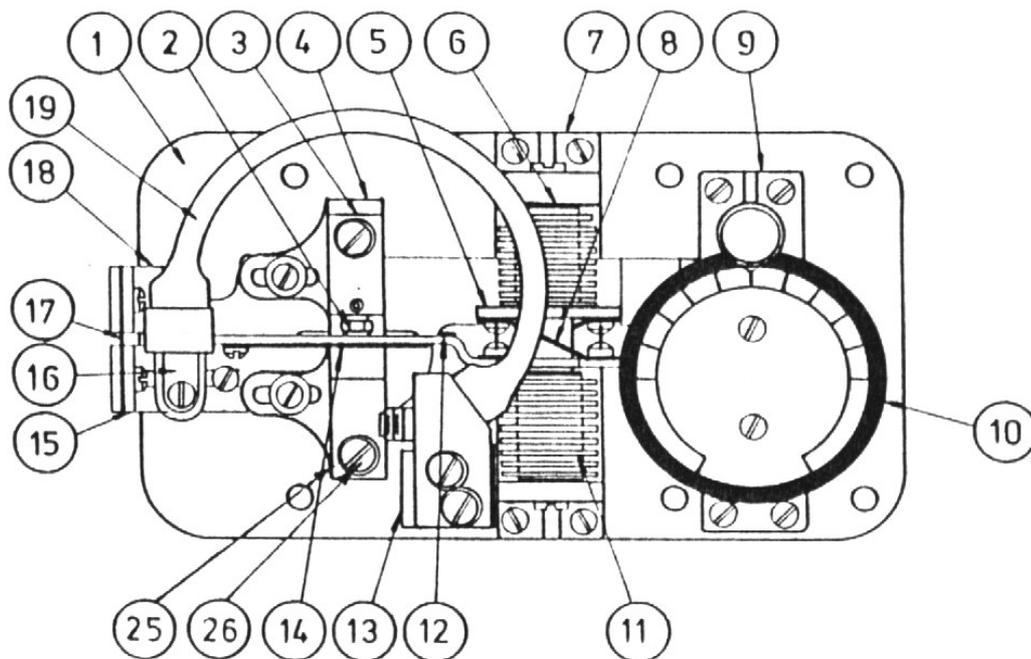
### Lista de Partes

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Tapa del Controlador.          | 13 Ajuste de Banda Proporcional. |
| 2 Vidrio del Manómetro.          | 14 Traba de Cerradura.           |
| 3 Aro Retén del Vidrio.          | (*) 15 Tubo de Balanceo.         |
| 4 Block Conector.                | (*) 16 Tubo de Balanceo.         |
| 5 Caja del Controlador.          | 17 Subconjunto de Control.       |
| (*) 6 Manómetro.                 | (*) 18 Tubo del Bourdon.         |
| (*) 7 Tubo del Relevador.        | 19 Cerradura.                    |
| 8 Base de Manómetro.             | (*) 20 Burlete.                  |
| 9 Piloto Relay.                  | 21 Placa de Identificación.      |
| (*) 10 Manómetro.                | (*) 22 Junta Base Relay.         |
| 11 Válvula Reset.                | (*) 23 Junta Relay.              |
| (*) 12 Tubo de Proporcionalidad. | (*) 24 Anillo de Cierre Block.   |

(\*) Partes recomendadas como repuesto.

NOTA: Las posiciones 22, 23 y 24 no se ven en el dibujo.

Subconjunto de Control para Controlador 4150 ó 4160



Lista de Partes

- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Placa de Montaje.                | 14 Flap.                         |
| (*) 2 Tobera con Anillo Sello.     | 15 Base de la Unión Elástica.    |
| 3 Block de Inversión.              | 16 Brazo Conector.               |
| 4 Base de Calibración.             | 17 Unión Elástica.               |
| 5 Espaciador.                      | 18 Base Móvil.                   |
| (*) 6 Junta de los Fuelles.        | 19 Tubo de Bourdon.              |
| 7 Base de Fuelles.                 | 20 Espaciador del Ajuste.        |
| 8 Tensores de Fuelles.             | 21 Resorte.                      |
| 9 Conjunto del Ajuste de Presión.  | (*) 22 Junta de Base de Fuelles. |
| 10 Cuadrante de Ajuste de Presión. | 23 Poste del Fuelle.             |
| (*) 11 Conjunto de Fuelles.        | 24 Pasador de Espiral.           |
| 12 Brazo Oscilante.                | (*) 25 Anillo de Cierre.         |
| 13 Base de Bourdon.                | 26 Tornillo.                     |

(\*) Partes recomendadas como repuesto.

NOTA: Las posiciones 20, 21, 22, 23 y 24 no se ven en el dibujo.