

Folleto técnica

## Pressure and temperature controls, Tipo CAS



La serie CAS está compuesta por presostatos y termostatos. En esta serie se ha prestado especial atención al cumplimiento de los requisitos para obtener un alto nivel de la carcasa, una estructura robusta y compacta y una gran resistencia a golpes y vibraciones.

La serie CAS cuenta con un microinterruptor con conmutador unipolar (SPDT), que proporciona unas cargas eléctricas mayores (CA15: 4 A, 440 V), un mayor diferencial y un diferencial ajustable en comparación con los interruptores con sistema de contacto.

La serie es idónea para utilizarse en sistemas de alarma y regulación en fábricas, instalaciones de motores diésel, compresores, centrales generadoras de electricidad y a bordo de embarcaciones.

### Características

- Un mayor nivel de protección
- Diferencial fijo
- Construcción robusta y compacta
- Resistencia a golpes y vibraciones
- Disponibilidad con todas las aprobaciones navales principales

**Homologaciones**

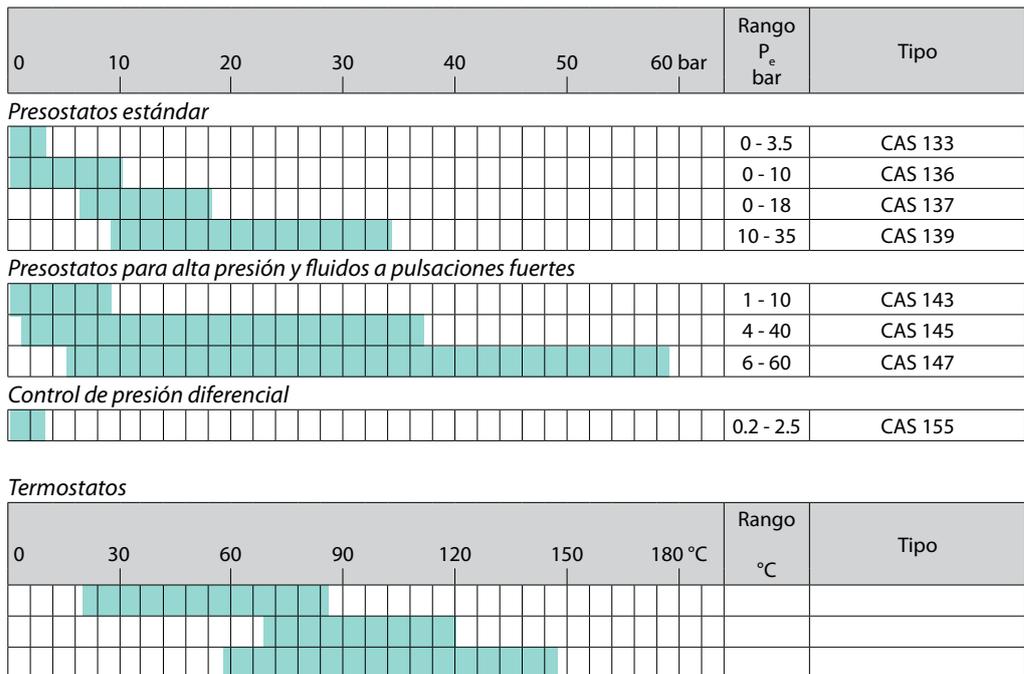
Conforme con CE según EN 60947-5-1

**Homologaciones para uso naval**

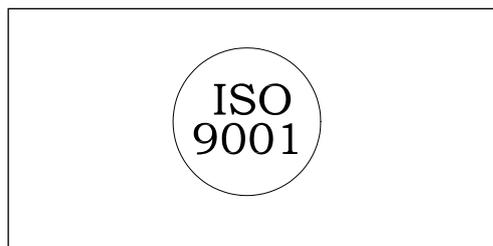
American Bureau of Shipping, ABS (excl. CAS 139)  
 Lloyds Register of Shipping, LR  
 Germanischer Lloyd, GL  
 Bureau Veritas, BV  
 Det Norske Veritas, DNV

Registro Italiano Navale, RINA  
 Maritime Register of Shipping, RMRS  
 Nippon Kaiji Kyokai, NKK

**Gama**



**Certificado de calidad según norma ISO 9001**



El instituto de Normas Británico (BSI) certifica que Danfoss A/S se ajusta a la norma internacional ISO 9001, lo que significa que Danfoss cumple las normas internacionales de desarrollo, diseño, producción y venta de productos. El BSI realiza inspecciones continuas para asegurar que Danfoss cumple los requisitos de dicha norma y que el propio sistema de garantía de calidad se mantiene al nivel requerido.

Conversion table

	Pascal (= Newton por metro cuadrado) N/m <sup>2</sup> PA	Newton por milimetro cuadrado N/mm <sup>2</sup>		Kilopondios por metro cuadrado (mm H <sub>2</sub> O) kp/m <sup>2</sup>	Altura manométrica m H <sub>2</sub> O	Atmósfera técnica (kp/cm <sup>2</sup> ) atm	Atmósfera física atm	Torr (0°C) mm Hg	Pulgadas Hg (0°C)	Fuerza en libras por pulgada cuadrada (lbf/in <sup>2</sup> ) psi
1 Pa	1	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	0.1020	1.020 × 10 <sup>-4</sup>	1.020 × 10 <sup>-5</sup>	9.869 × 10 <sup>-5</sup>	7.500 × 10 <sup>-3</sup>	2.953 × 10 <sup>-4</sup>	1.450 × 10 <sup>-4</sup>
1 N/mm <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup>	1	10	1.020 × 10 <sup>5</sup>	102.0	10.20	9.869	7.5 × 10 <sup>3</sup>	295.3	145.0
1 bar	10 <sup>5</sup>	0.1	1	10.197 × 10 <sup>3</sup>	10.20	1.020	0.9869	750	29.53	14.50
1 kp/m <sup>2</sup>	9.80665	9.807 × 10 <sup>-6</sup>	9.807 × 10 <sup>-5</sup>	1	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	0.9678 × 10 <sup>-4</sup>	0.07355	2.896 × 10 <sup>-3</sup>	1.422 × 10 <sup>-3</sup>
1 m H <sub>2</sub> O	9806.7	9.807 × 10 <sup>3</sup>	0.09807	1000	1	0.1	0.09678	73.55	2.896	1.422
1 at	98.066 × 10 <sup>3</sup>	0.09807	0.9807	10 <sup>4</sup>	10	1	0.9678	735.5	28.96	14.22
1 atm	101.325 × 10 <sup>3</sup>	0.1013	1.013	10.333 × 10 <sup>3</sup>	10.33	1.033	1	760	29.92	14.70
1 mm Hg	133.32	1.333 × 10 <sup>-4</sup>	1.333 × 10 <sup>-3</sup>	13.60	0.01360	1.360 × 10 <sup>-3</sup>	1.315 × 10 <sup>-3</sup>	1	0.03937	1.934 × 10 <sup>-2</sup>
1 in Hg	3387	3.387 × 10 <sup>-3</sup>	0.03387	345.3	0.3453	0.03453	0.03342	25.4	1	0.4912
1 psi	6895	6.895 × 10 <sup>-3</sup>	0.06895	703.1	0.7031	0.07031	0.96804	51.71	2.036	1

## Presostatos

### Características técnicas

**Conmutador**  
Microinterruptor con conmutador unipolar (SPDT)

**Carga de los contactos**  
Corriente alterna:  
220 V, 0.1 A, AC-14 and AC-15 (carga inductiva)

Corriente continua: 125 V, 12 W DC-13 (carga inductiva)

#### Materiales en contacto con el fluido

CAS 133	Fuelle:	Acero inoxidable, material Nº 1.4306 (DIN 17440)
CAS 136	Conexión de presión:	Latón material Nº 2.0401 (DIN 17660)
CAS 137		
CAS 139		
CAS 143	Cápsula de diafragma:	Latón con revestimiento de níquel CuZn 40 Ob3 ISO R 426 (DIN 17569)
CAS 145		
CAS 147		
CAS 155	Diafragma:	Caucho de nitrilo-butadieno

**Temperatura ambiente**  
CAS 133-139: -40 a +70°C  
CAS 143-155: -25 a +70°C

**Temperatura del fluido**  
CAS 133-139: -40 a + 100°C  
CAS 143-155: -25 a + 100°C  
Para agua dulce y agua de mar, máx. 80 °C

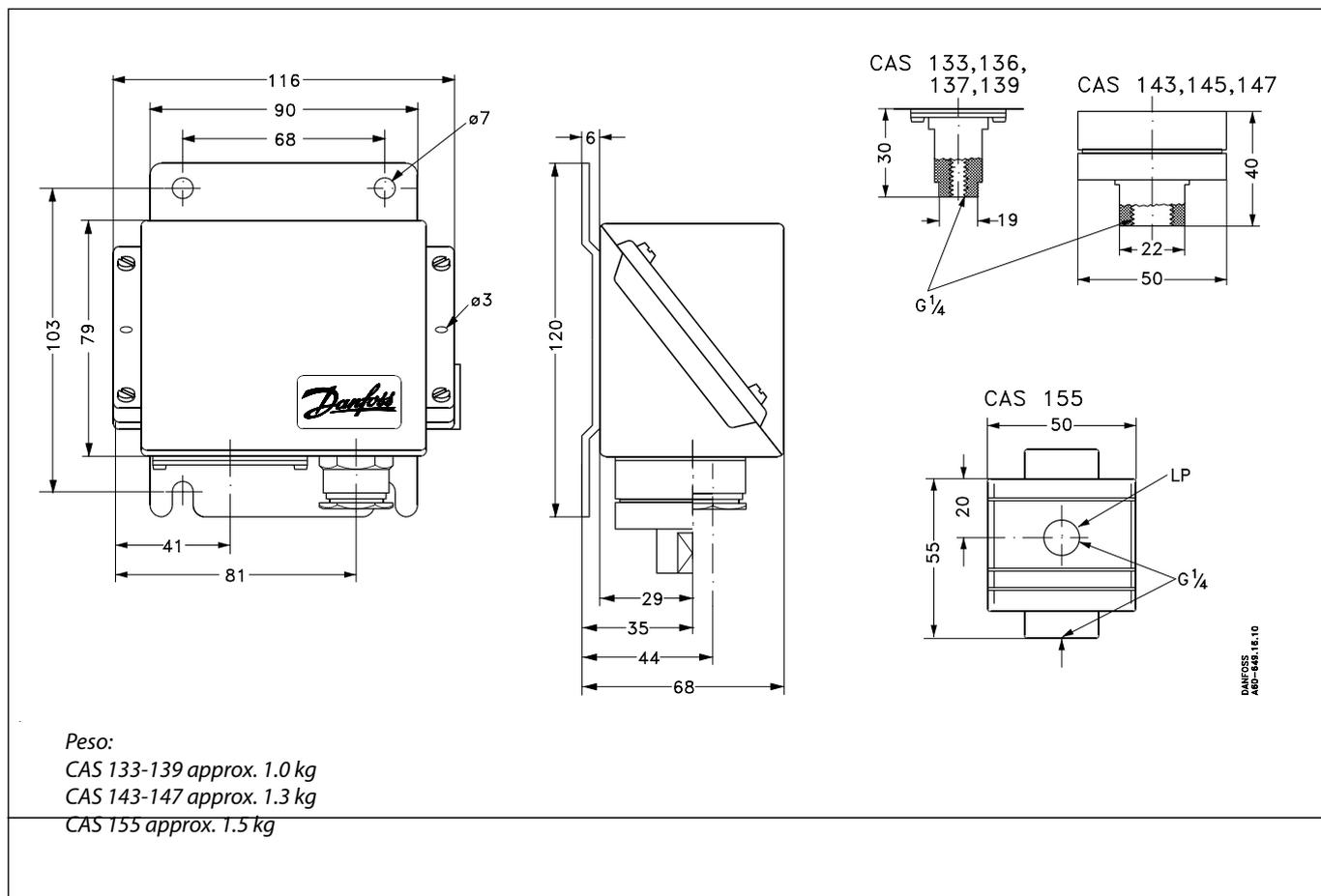
**Resistencia a las vibraciones**  
Estable con vibraciones en el rango de 2-30 Hz amplitud 1,1 mm y 30-100 Hz, 4 G.

**Protección**  
IP 67 según IEC 529 y DIN 40050.  
La caja del presostato está hecha de aluminio fundido a presión esmaltado (GD-AISI 12). La cubierta está sujeta por cuatro tornillos provistos de un dispositivo de anclaje para evitar su pérdida. La caja de protección puede ser sellada con alambre para fusible.

**Entrada de cable**  
Pg 13,5 para diámetros de cable de 5 a 14 mm.

**Identificación**  
La designación de tipo y número de código de la unidad están estampados en el costado de la caja.

### Dimensiones y peso



**Características técnicas y pedidos**

Versiones preferentes



CAS 133, 135, 139

*Presostatos estándar*

Rango de ajuste p <sup>e</sup> (bar)	Diferencial mecánica (bar)	Presión de funcionamiento admisible (bar)	Presión de prueba máx. (bar)	Presión de rotura mín. (bar)	Conexión de presión	Número de código	Tipo
0 → 3.5	0.1	10	10	40	G ¼	<b>060-315066</b>	CAS 133
0 → 10	0.2	22	22	40		<b>060-315166</b>	CAS 136
6 → 18	0.3	27	27	72		<b>060-315266</b>	CAS 137
10 → 35	0.6	53	53	100		<b>060-315366</b>	CAS 139



CAS 143, 145, 147

*Presostatos para alta presión y fluidos sometidos a pulsaciones fuertes*

Rango de ajuste p <sup>e</sup> (bar)	Diferencial mecánica (bar)	Presión de funcionamiento admisible (bar)	Presión de prueba máx. (bar)	Presión de rotura mín. (bar)	Conexión de presión	Número de código	Tipo
1 → 10	0.2 → 0.6	120	180	240	G ¼	<b>060-316066</b>	CAS 143
4 → 40	0.8 → 2.4	120	180	240		<b>060-316166</b>	CAS 145
6 → 60	1 → 3	120	180	240		<b>060-316266</b>	CAS 147



CAS 155

CAS 155

*Control de presión diferencial tipo CAS*

Rango de ajuste p <sup>e</sup> (bar)	Diferencial mecánica (bar)	Presión de funcionamiento admisible en el lado de baja presión (bar)	Presión de prueba máx. (bar)	Presión de rotura mín. (bar)	Conexión de presión	Número de código	Tipo
0.2 → 2.5	0.1	0 → 8	22	42	2 x G ¼	<b>060-313066</b>	CAS 155

**Terminología**

*Rango de ajuste*

Es el margen de presión en el cual la unidad proporcionará una señal (conmutación de los contactos).

*Diferencial*

Es la diferencia entre la presión de cierre y la presión de apertura de los contactos (véase también página 7).

*Presión de funcionamiento admisible*

Es la presión permanente más elevada o la presión recurrente a la cual puede someterse la unidad.

*Presión de prueba máx.*

Es la presión más elevada a la cual puede someterse la unidad cuando, por ejemplo, se efectúa la comprobación del sistema para determinar la presencia de fugas. Por consiguiente, esta presión no debe producirse bajo la forma de una presión recurrente en el sistema.

*Presión de rotura*

Es la presión que el elemento sensible a la presión podrá soportar sin fugas.

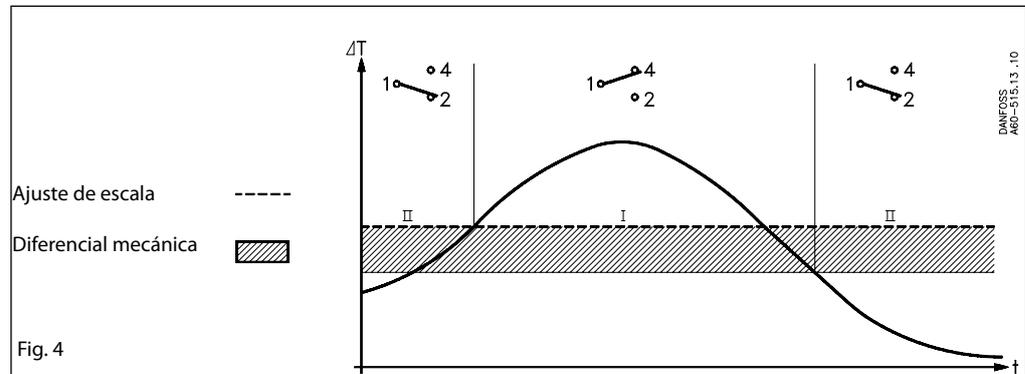
## Función

## a. CAS 155

Los contactos 1-4 se cierran y los contactos 1-2 se abren cuando la presión diferencial sube por encima del valor de rango ajustado. Los contactos vuelven a su posición inicial cuando la presión diferencial se sitúa de nuevo en el valor de rango menos la diferencial (véase fig. 4).

I. Alarma para una presión diferencial creciente dada en el valor de rango ajustado.

II. Alarma para presión diferencial decreciente dada en el valor de rango ajustado menos la diferencial.

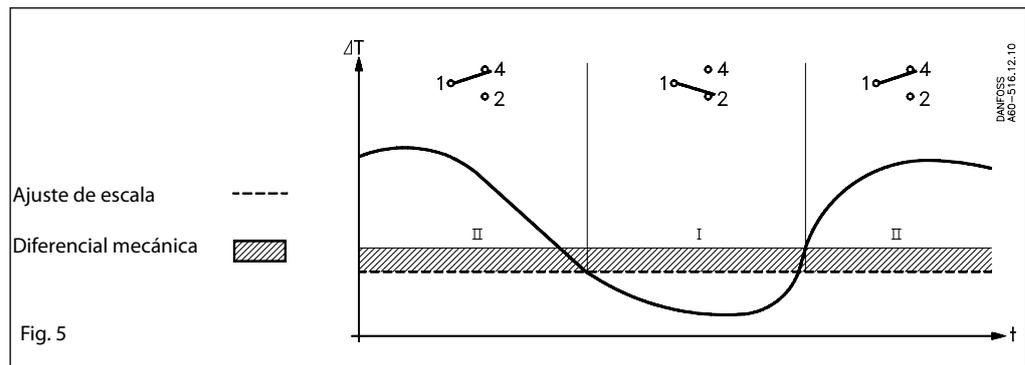


## b. Todos los demás presostatos CAS

Los contactos 1-2 se cierran y los contactos 1-4 se abren cuando la presión disminuye por debajo del valor de rango ajustado. Los contactos vuelven a su posición inicial cuando la presión sube de nuevo al valor de rango más la diferencial (véase fig. 5).

I. Alarma para presión decreciente dada en el valor de rango ajustado.

II. Alarma para presión creciente dada en el valor de rango ajustado más la diferencial.



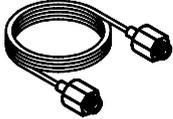
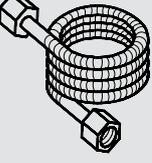
## Ejemplo 1:

La alarma debe ser activada cuando la presión del aceite de lubricación de un motor disminuye por debajo de 0,8 bar. Elegir CAS 133 (rango 0-3,5 bar). La presión mínima admisible del aceite de lubricación de 0,8 bar debe ser ajustada utilizando el eje de rango. Se fija la diferencial en 0,1 bar, es decir que la alarma no se desactivará antes de que la presión haya subido hasta 0,9 bar. Para estas aplicaciones de alarma se utiliza normalmente la función de apertura del conmutador, es decir que la alarma debe ser conectada con los terminales 1 y 4.

## Ejemplo 2:

Cuando la presión diferencial es superior a 1,3 bar es preciso limpiar un filtro. Para el CAS 155 no debe ser rebasada una presión estática máxima (LP) de 8 bar. El eje de rango del presostato debe ser ajustado en 1,3 bar. La alarma deberá ser conectada con los terminales 1 y 2 (alarma para circuito abierto).

## Accesorios

Pieza		Descripción	Qty.	Nº de código
Conector con casquillo de prensa-estopa		Rosca de tubo ISO 228/1, conector G 3/8, casquillo y arandela (diám. ext.10 mm diám. int. 8 mm) para soldadura en tubo de acero o tubo de cobre llave de 22	5	<b>017-436866</b>
Conector con casquillo de prensa-estopa		Conector G 3/8, casquillo y arandela (diám. ext 10 mm /diám. int. 6.5 mm) para soldadura llave de 22	1	<b>017-422966</b>
Reductor		Rosca de tubo ISO 228/1, G 3/8 x 7/16 - 20 UNF reductor, arandela, latón llave de 22	5	<b>017-420566</b>
Adaptador		Rosca de tubo ISO 228/1, G 3/8 x 1/8 - 27 NPT con arandela de cobre llave de 22	1	<b>060-333466</b>
Adaptador		Pipe thread ISO 228/1, G 3/8 A x 1/4 - 18 NPT con arandela de cobre llave de 22	1	<b>060-333566</b>
Adaptador		Pipe thread ISO 228/1, G 3/8 x 1/4 - 18 NPT con arandela de cobre llave de 22	1	<b>060-333666</b>
Adaptador		7/16 - 20UNF x R 3/8 (ISO 7/1) latón, llave de 19	1	<b>060-324066</b>
Casquillo		G 1/4 A x G 3/8 A		<b>060-333266</b>
		G 1/4 A x ext. M10 x 1 con arandela		<b>060-333866</b>
Serpentin de amortiguación		Rosca de tubo ISO 228/1, serpiente de amortiguación con conector G 3/8 y tubo capilar de cobre de 1.5 m. Se suministran arandelas estándar.	1	<b>060-104766</b>
Serpentin de amortiguación blindado		Rosca de tubo ISO 228/1, serpiente de amortiguación con conector G 3/8 y tubo capilar de cobre de 1 m. Se suministran arandelas estándar.	1	<b>060-333366</b>

**Instalación**

*Instalación*

Los presostatos CAS están provistos de una placa de montaje de acero de 3 mm de espesor. Es preciso evitar que las unidades cuelguen de la conexión de presión.

*Conexión de presión*

En el momento de la instalación o del desmontaje de las tuberías de presión, se utilizarán las partes planas previstas para una llave en la conexión de presión, para aplicar un par de torsión antagónico.

*Instalación de vapor de agua*

Para proteger el elemento de presión contra un calor excesivo, se recomienda la inserción de un bucle lleno de agua. El bucle puede hacerse, por ejemplo, de tubo de cobre de 10 mm como se presenta en la fig. 1.

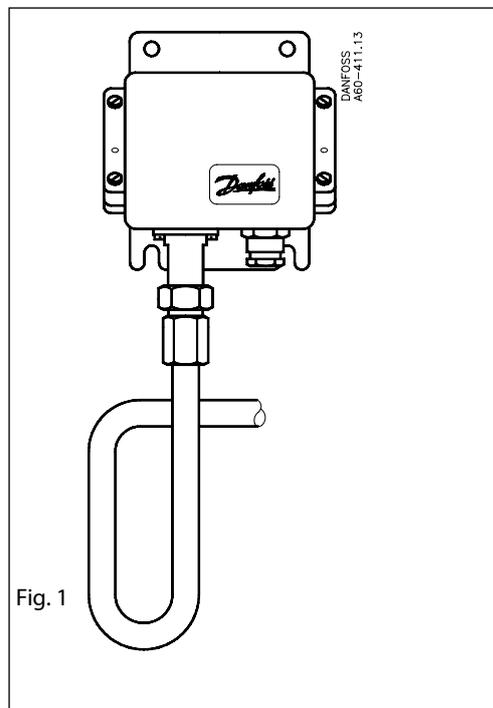


Fig. 1

*Sistemas de agua*

El agua contenida en el elemento de presión no es dañina, pero si existe la posibilidad de congelación, el elemento de presión lleno de agua puede reventar. Para evitar que esto suceda, se dejará funcionar el presostato sobre un cojín de aire.

*Resistencia a los fluidos*

Véase tabla de materiales en contacto con el fluido, página 4. En el caso de agua de mar, se recomiendan los tipos CAS 143, 145, 147.

*Pulsaciones*

Si el fluido bajo presión está sometido a pulsaciones severas, como pueden producirse en sistemas de rociado automático (protección contra incendios), sistemas de alimentación con combustible de motores diesel (tuberías de cebado) y sistemas hidráulicos (p.ej. sistemas de hélices), etc., se recomiendan los tipos CAS 143, 145, 147. El nivel de pulsaciones máximo admisible para estos tipos es de 120 bar.

*Ajuste*

Cuando se retira la cubierta del presostato y se afloja el tornillo de bloqueo (3), es posible ajustar el rango con el eje (1) al mismo tiempo que se observa la escala (2).



- 1 Eje de rango
- 2 Escala de rango
- 3 Tornillo de bloqueo

Fig. 2

*Conexión eléctrica*

Los presostatos CAS están provistos de una entrada de cable roscada Pg 13,5 apropiada para diámetros de cable de 5 a 13 mm.

El funcionamiento de los contactos se representa en la fig. 3.

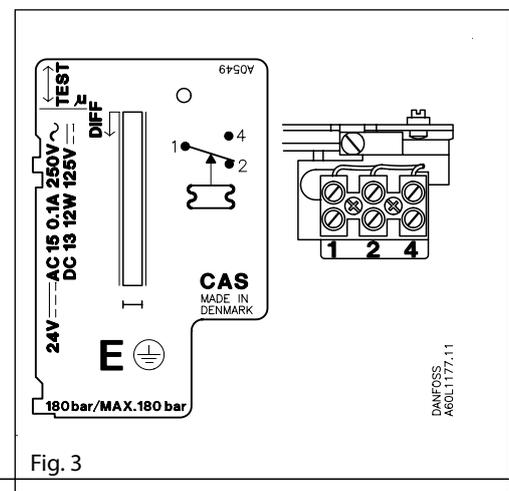


Fig. 3

## Termostatos

### Características técnicas y pedidos



CAS con sensor remoto, tubo capilar blindado

Versiones preferentes

Rango de ajuste °C	Diferencial mecánica ajustable/fija °C	Temperatura máxima del sensor °C	Longitud apropiada del sensor (véase también "Accesorios") mm				Longitud del tubo capilar m	Número de código	Tipo
			65	75	110	160			
20 → 80	2.0	130	65	75	110	160	2	<b>060L315166</b>	CAS 178
70 → 120	2.0	220	65	75	110	160	2	<b>060L315366</b>	CAS 180
60 → 150	2.0	250	65	75	110	160	2	<b>060L315566</b>	CAS 181

**Conmutador**  
Microinterruptor con conmutador unipolar (SPDT)

**Carga de los contactos**  
Corriente alterna:  
220 V, ~0,1 A, AC-14 y AC-15 (carga inductiva)

**Corriente continua**  
125 V, 12W DC-13 (carga inductiva)

**Temperatura ambiente**  
CAS 178,180 y 181: -25°C → +70°C

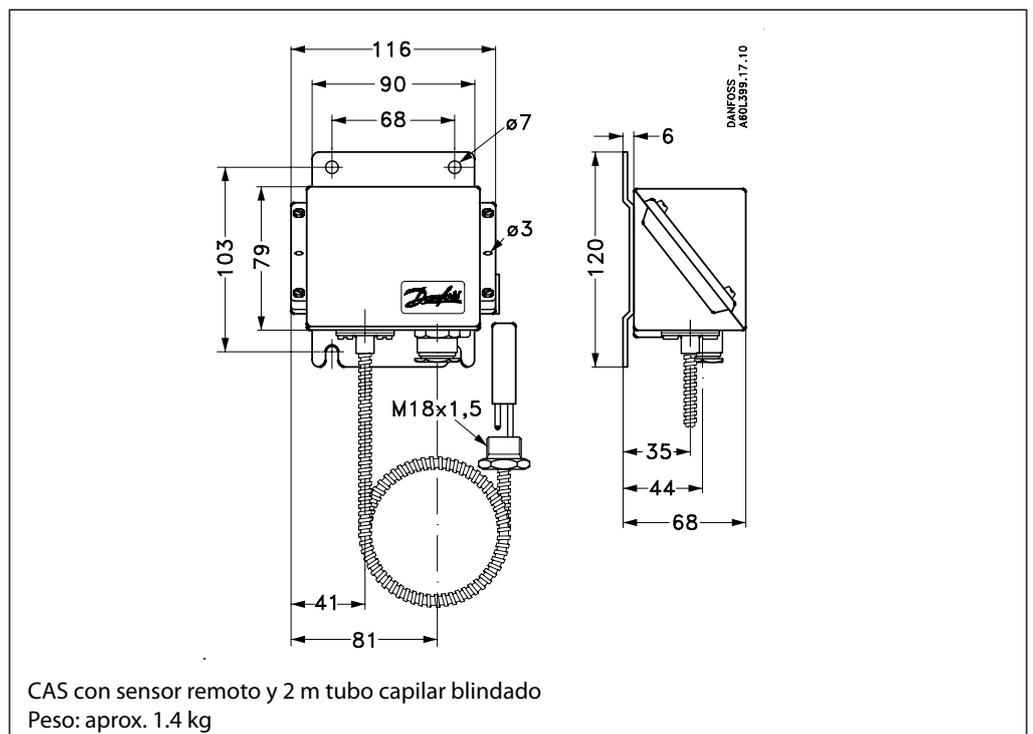
**Resistencia a las vibraciones**  
Estable con vibraciones en el rango de 2-30 Hz, amplitud 1,1 mm y 30-100 Hz, 4 G.

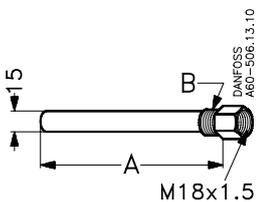
**Protección**  
IP 67 según IEC 529 y DIN 40050.  
La caja del termostato está hecha de aluminio fundido a presión esmaltado (GD-AISI 12). La cubierta está sujeta por cuatro tornillos que están provistos de un dispositivo de anclaje para evitar su pérdida.  
La caja de protección puede ser sellada con alambre para fusible.

**Entrada de cable**  
Pg 13,5 para diámetros de cable de 5 a 14 mm.

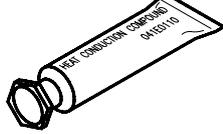
**Identificación**  
La designación del tipo y el número de código de la unidad están estampados en el costado de la caja.

### Dimensiones y peso



Accesorios: Vainas para termostatos	Vaina de sensor	A mm	Rosca B	Nº de código	Vaina de sensor	A mm	Rosca B	Nº de código
 <p>DANFOSS A60-506.13.10</p>	Latón	65	½ NPT	<b>060L326566</b>				
	Latón	75	½ NPT	<b>060L326466</b>	Acero 18/8	75	G ½ A	<b>060L326766</b>
		75	G ½ A	<b>060L326266</b>				
		75	G ¾ A	<b>060L326666</b>				
		75	G ½ A (ISO 228/1)	<b>060L328166</b>				
	Latón	110	½ NPT	<b>060L328066</b>	Acero 18/8	110	G ½ A	<b>060L326866</b>
		110	G ½ A	<b>060L327166</b>		110	½ NPT	<b>060L327066</b>
		110	G ½ A (ISO 228/1)	<b>060L340666</b>				
		110	G ¾ A (ISO 228/1)	<b>060L340366</b>				
	Latón	160	G ½ A	<b>060L326366</b>	Acero 18/8	160	G ½ A	<b>060L326966</b>
		160	G ¾ A (ISO 228/1)	<b>060L340566</b>				
	Latón	200	G ½ A	<b>060L320666</b>				
	200	G ½ A (ISO 228/1)	<b>060L340866</b>					
	200	G ¾ A (ISO 228/1)	<b>060L340266</b>					
Latón	250	G ½ A	<b>060L325466</b>	Acero 18/8	250	G ½ A	<b>060L329366</b>	
Latón	330	G ½ A	<b>060L325566</b>					
Latón	400	G ½ A	<b>060L325666</b>					

**Nota: todas las vainas se suministran sin tuerca de casquillo, juntas y arandelas.**

Otros accesorios		Descripción	Cantidad/unidad	Nº de código
Abrazadera		For CAS temperature controls with remote sensor (L = 392 mm)	10	<b>017-420466</b>
Compuesto conductor del calor (Tubo con 4.5 cm <sup>3</sup> )		Para termostatos CAS con sensor montado en una vaina. Para llenar la vaina del sensor con el fin de mejorar la transferencia del calor entre ambos. Rango de aplicación: -20 a +150 °C, momentáneamente 220°C	1	<b>041E0114</b>

**Instalación**

Ubicación de la unidad: Los termostatos CAS están diseñados para soportar los impactos que se producen, por ejemplo, en barcos, compresores y en grandes instalaciones mecánicas. Los termostatos CAS están provistos de una base de chapa de acero de 3 mm para su fijación en tabiques o mamparas, etc.

*Resistencia a los fluidos*

Especificaciones del material para vainas de sensor.

*Vaina del sensor, latón*

El tubo está hecho de Ms 72 según DIN 17660 y la parte roscada de So Ms 58 Pb según DIN 17661.

*Vaina del sensor, acero inoxidable 18/8*

Designación del material 1.4305 según DIN 17440.

*Posición del sensor*

El sensor se situará en la medida de lo posible de tal manera que su eje longitudinal esté dispuesto en ángulos rectos respecto a la dirección de la circulación. La parte activa del sensor es de Ø13 mm x 47,5 mm.

*El fluido*

La reacción más rápida se obtiene con un fluido que tiene un alto calor específico y una elevada conductividad térmica. Por consiguiente es ventajoso utilizar un fluido que satisfaga estas condiciones (siempre y cuando exista la posibilidad de elegir). La velocidad de circulación del fluido tiene también su importancia. (La velocidad de circulación óptima para los líquidos es de aproximadamente 0,3 m/s). Respecto a la presión admisible del fluido, véase fig. 1.

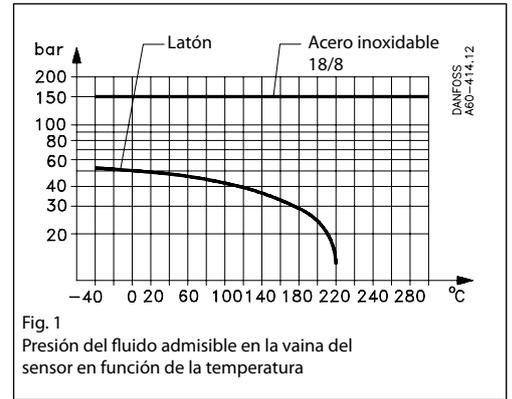


Fig. 1  
Presión del fluido admisible en la vaina del sensor en función de la temperatura

*Ajuste*

Cuando se retira la cubierta del termostato y se afloja el tornillo de bloqueo (3) fig. 2, es posible ajustar el rango con el eje (1) al mismo tiempo que se observa la escala (2).

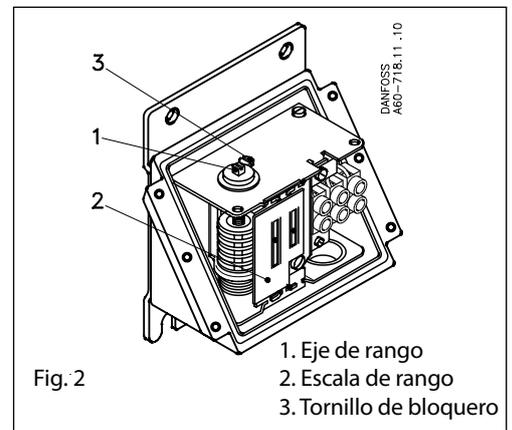


Fig. 2

*Corrección de escala*

El sensor de los termostatos CAS contiene una carga de absorción. Por tanto, su funcionamiento no se ve afectado por la instalación del sensor en un sitio más caliente o más frío que la parte restante del elemento termostático (fuelle y tubo capilar). Sin embargo, este tipo de carga es sensible en cierto grado a los cambios de temperatura en el fuelle y en el tubo capilar. En condiciones normales esto no tiene importancia, pero si el termostato debe ser utilizado a temperaturas ambiente extremas, se producirá un desviación de escala. La desviación puede ser compensada de la siguiente manera:

Corrección de escala = Z x a

Z puede encontrarse en la fig. 3, mientras que a es el factor de corrección procedente de la tabla inferior. (Véase el ejemplo de la pág. 11).

Tipo	Rango de regulación °C	Factor de corrección a para termostatos
CAS 178	20 → 80	2.5
CAS 180	70 → 120	2.4
CAS 181	60 → 150	3.7

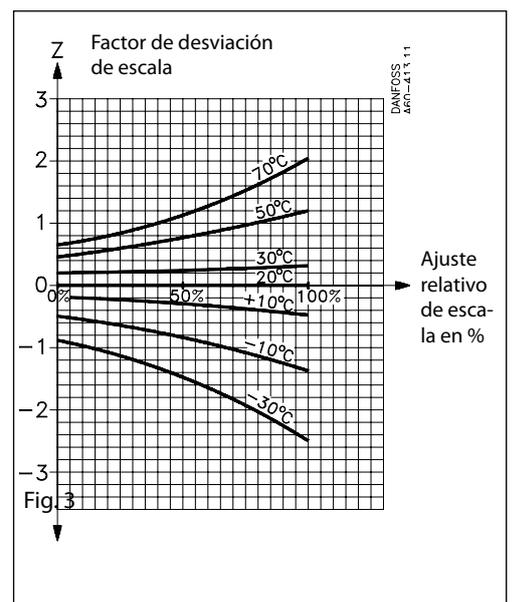


Fig. 3

**Conexión eléctrica**

Los termostatos CAS están provistos de una entrada de cable roscada Pg 13,5 apropiada para cables de 5 a 14 mm.

Funcionamiento del contacto, véase fig.4.

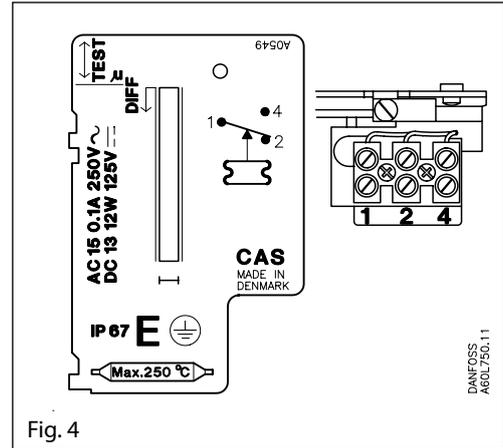


Fig. 4

**Función**

**Diferenciales**

La diferencial mecánica es la diferencial determinada por el diseño del termostato. La diferencial térmica (diferencial de operación) es la diferencial con la cual actúa el sistema.

La diferencial térmica es siempre superior a la diferencial mecánica y depende de tres factores:

- 1) Velocidad de circulación del fluido
- 2) Régimen de cambio de la temperatura del fluido y

3) Transmisión de calor del sensor

**Funcionamiento del termostato**

Los contactos 1-4 se cierran mientras que los contactos 1-2 se abren cuando la temperatura sube por encima del valor ajustado en la escala.

Los contactos vuelven a su posición inicial cuando la temperatura disminuye hasta el valor de escala menos la diferencial. Véase fig. 5.

I. Alarma para temperatura creciente dada al valor de ajuste de rango.

II. Alarma para temperatura decreciente dada al valor de ajuste de rango menos la diferencial.

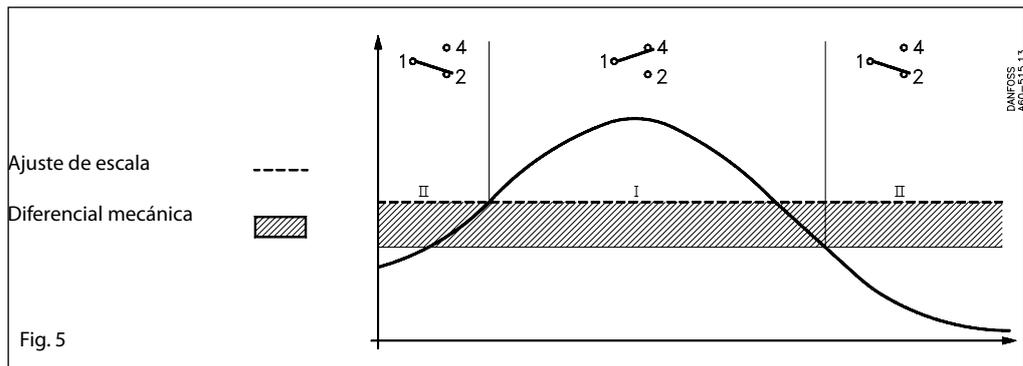


Fig. 5

**Ejemplo 1**

Motor diesel con temperatura de agua de refrigeración de 85°C (normal). La alarma debe ser activada cuando la temperatura del agua de refrigeración rebasa los 95°C. Elegir un termostato CAS 180 (rango +70 a 120°C). Ajuste del eje principal: 95°C.

La función de alarma requerida se obtiene efectuando la conexión con los terminales 1-4 termostato.

**Ejemplo 2**

Hallar la corrección de escala necesaria para un CAS 180. Ajuste la temperatura de +95°C a una temperatura ambiente de +50°C.

El ajuste de escala relativo Z puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Valor de ajuste} - \text{valor de escala mín.}}{\text{valor de ajuste máx} - \text{valor de ajuste mín.}} \times 100 = \%$$

$$\text{Ajuste de escala relativo: } \frac{95 - 70 \times 100}{120 - 70} = 50\%$$

Factor para desviación de escala Z fig. 3,  $Z \cong 0.7$   
Factor de corrección a, véase la tabla de la página 10, fig. 3 = 2.4.

Corrección de escala =  $Z \times a = 0.7 \times 2.4 = 1.7^\circ\text{C}$   
El CAS debe ser ajustado en  $95 + 1.7 = 96.7^\circ\text{C}$

Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso, reservándose el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluyéndose los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente. Todas las marcas comerciales de este material son propiedad de las respectivas compañías. Danfoss y el logotipo Danfoss son marcas comerciales de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.