CAPITULO VII

Precintado

7.1 Se deberán instalar dispositivos de precintado para impedir la separación de los dispositivos complementarios y el acceso a las piezas que permitan modificar el resultado de la medida.

1727 *ORDEN de 26 de diciembre de 1988 por la que se regulan los contadores de volumen de gas.*

El Sistema Legal de Unidades de Medida, así como los principios y normas generales a los que habrán de ajustarse la organización y el régimen jurídico de la actividad metrológica en España, vienen establecidos en la actualidad por la Ley 3/1985, de 18 de marzo, de Metrología, una de cuyas piezas claves ha sido el establecimiento de un control metrológico por parte del Estado, al que deberán someterse, en defensa de la seguridad, de la protección de la salud y de los intereses económicos de los consumidores y usuarios, todos los instrumentos, aparatos, medios y sistemas de medida, que sirvan para pesar, medir o contar, y que ha sido desarrollado por el Real Decreto 1616/1985, de 11 de septiembre.

Producida la adhesión de España a las Comunidades Europeas, por el Real Decreto Legislativo 1296/1986, de 28 de junio, se modifica la Ley de Metrología para adaptarla al derecho derivado comunitario, estableciéndose, además del control del Estado, un control metrológico especial, con efectos en el ámbito de la Comunidad Económica Europea, denominado Control Metrológico CEE, que será aplicable, si los equipos de control de que se dispone por el Estado lo permiten, a los instrumentos de medida y a los métodos de control metrológico regulados por una Directiva específica de la Comunidad Económica Europea, y que ha sido reglamentado por el Real Decreto 597/1988, de 10 de junio.

Entre las normas comunitarias reguladoras de instrumentos de medida y métodos de control metrológico, se encuentra la Directiva 71/318/CEE de 26 de julio de 1971, modificada por las Directivas posteriores 74/331/CEE de 12 de junio de 1974, 78/365/CEE de 31 de marzo de 1978 y 82/623/CEE de 1 de julio de 1982, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los contadores de volumen de gas.

La presente Orden no tiene otro objeto que incorporar al Derecho interno español la Directiva mencionada, y se dicta en uso de la autorización otorgada al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo por la disposición final primera del Real Decreto 597/1988, de 10 de junio, por el que se regula el Control Metrológico CEE,

En su virtud, dispongo:

Primero.–Los contadores de volumen de gas que se describen en el anexo de la presente Orden serán objeto de control metrológico de aprobación de modelo y de verificación primitiva, que se efectuará de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 597/1988, de 10 de junio, por el que se regula el Control Metrológico CEE o, en su caso, de acuerdo con lo determinado en el Real Decreto 1616/1985, de 15 de septiembre, por el que se establece el control metrológico que realiza la Administración del Estado.

Segundo.–El control metrológico a que se refiere el apartado anterior se realizará por el Centro Español de Metrología del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, de acuerdo con las especificaciones técnicas que figuran en el mencionado anexo.

DISPOSICION FINAL

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 26 de diciembre de 1988.

SAENZ DE COSCULLUELA

Ilmos. Sres. Subsecretario de Obras Públicas y Urbanismo y Director general del Instituto Geográfico Nacional.

ANEXO

Este anexo establece las prescripciones técnicas de realización y de funcionamiento que deben cumplir los contadores de volumen de gas para poder ser importados, comercializados y puestos en servicio tras haber pasado los controles correspondientes y haberles impuesto las marcas y signos previstos.

CAPITULO PRIMERO

Terminología y definiciones

1. Campo de medida: El campo de medida de un contador es la zona de correcto funcionamiento y está delimitada por el caudal máximo $Q_{máx}$ y el caudal mínimo $Q_{mín}$.

2. Volumen cíclico de un contador volumétrico V: El volumen cíclico, V, de un contador volumétrico es igual al volumen de gas que se desplaza en un ciclo de funcionamiento del contador, es decir, el volumen correspondiente al conjunto de los movimientos de los órganos móviles del contador, al final de los cuales todos estos órganos, salvo el dispositivo indicador y las transmisiones intermedidas, vuelven, por primera vez, a la posición inicial.

El volumen cíclico se establecerá, mediante cálculo, multiplicando el valor del volumen correspondiente a una vuelta completa del elemento controlador por la relación de transmisión del dispositivo medidor al dispositivo indicador.

3. Presión de funcionamiento y presión de referencia:

3.1 Presión de funcionamiento: La presión de funcionamiento de un contador de gas es la diferencia entre la presión del gas a medir a la entrada del contador y la presión atmosférica.

3.2 Presión de referencia: La presión de referencia P_r de un contador de gas es la presión del gas a la cual se refiere el volumen de gas medido.

La toma de presión para la presión de referencia se fija en el capítulo IV.

4. Pérdida de carga: La pérdida de carga de un contador de gas es la diferencia entre las presiones medidas a la entrada y a la salida del contador, durante el flujo del gas.

5. Constante de los dispositivos transmisores de salida (árboles motores): La constante de un árbol motor es el valor del volumen representado por una vuelta completa del eje de dicho árbol; este valor se calcula multiplicando el valor del volumen correspondiente a una vuelta completa del elemento controlador por la relación de transmisión del dispositivo indicador a este eje.

CAPITULO II

Prescripciones generales para los contadores de volumen de gas

1. Generalidades: Este capítulo fija las prescripciones generales que deben satisfacer los contadores de gas a los que se refiere la presente disposición, que son las siguientes:

Contadores volumétricos:

Contadores de paredes deformables.
Contadores de pistones rotativos.

Contadores no volumétricos:

Contadores de turbina.

Los capítulos III y IV fijan las prescripciones particulares de los mismos.

2. Construcción:

2.1 Materiales: Los contadores deben fabricarse con materiales sólidos, que tengan pocas tensiones internas, que se modifiquen poco por envejecimiento y que sean suficientemente resistentes a la corrosión y a los ataques de los distintos gases que deben atravesarlos y de sus eventuales condensaciones.

2.2 Estanquidad de los contadores: Los contadores deberán ser estancos a su presión máxima de funcionamiento.

2.3 Protección contra manipulaciones externas: Todos aquellos elementos o partes cuya manipulación entrañe la posibilidad de alterar el buen funcionamiento o la lectura del contador deberán precintarse.

2.4 Sentido del flujo del gas: En los contadores cuyo dispositivo indicador no funcione positivamente nada más que para un solo sentido de flujo del gas, dicho sentido se deberá indicar con una flecha bien ostensible.

Esta flecha no se exigirá si el sentido de flujo del gas viene impuesto de fábrica.

2.5 Cualidades metrológicas: A un caudal igual a Q_{max}, un contador deberá poder funcionar en régimen continuo durante el tiempo que se establece en los capítulos III y IV, sin que las modificaciones de sus cualidades metrológicas sobrepasen los límites fijados en dichos capítulos.

3. Dispositivos adicionales:

3.1 Los contadores pueden ir provistos:

a) de dispositivos de previo pago.

b) de generadores de impulsos incorporados; la salida de dichos generadores de impulsos deberá llevar indicado la correspondencia volumen-impulsos, bajo una de estas formas:

«1 imp $\triangleq$ ... m^3 (o dm^3)»

o

«1 $m^3 \triangleq$ ... imp».

Estos dispositivos adicionales se considerarán como si fuesen parte del contador; deberán, por lo tanto, estar acoplados al contador en el

momento de la verificación primitiva. Su influencia sobre las propiedades metrológicas del contador no estará sujeta a exigencias especiales.

3.2 Los contadores de gas podrán estar provistos de árboles motores, es decir, de mecanismos de salida u otros sistemas para accionar los dispositivos adicionales movibles. El par de torsión que el contador deberá desarrollar para poner en movimiento los dispositivos adicionales acoplados no deberá provocar variaciones en la indicación del contador superiores a los valores señalados en los puntos III.5.2.1 y IV.5.2.1.

3.2.1 Cuando sólo exista un árbol motor, deberán indicarse las características de este:

El valor de su constante (C) en la forma:

«1 vuelta ≙ ... m^3 (o dm^3)».

El par de torsión máximo admisible:

«Mmáx = ... N · mm».

Y su sentido de rotación.

3.2.2 Cuando exista más de un árbol motor, cada uno de ellos deberá identificarse por la letra M con un subíndice «M_1, M_2 ... M_n», con indicación de su constante en la forma «1 vuelta ≙ ... m^3 (o dm^3), y de su sentido de rotación. En cuanto a los pares, en el contador, y preferentemente en la placa descriptiva, figurará la fórmula siguiente:

$$K_1 M_1 + k_2 M_2 + ... + k_n M_n \leq AN. mm.$$

En la que A es el valor numérico del par de torsión máximo admisible para el árbol motor que tenga la constante más elevada, cuando sólo dicho árbol esté cargado.

Este árbol se identificará mediante la designación M_1.

k_1 (i = 1, 2, ..., n) será el valor numérico determinado por:

$$k_1 = \frac{C_1}{C_i}$$

M_i (i = 1, 2, ..., n) será el par de torsión aplicado al árbol motor que lleve la designación M_i.

C_i (i = 1, 2, ..., n) será la constante del árbol motor que lleve la designación M_i.

3.2.3 Los ejes de salidad de los árboles motores deberán protegerse convenientemente cuando no estén acoplados a un dispositivo adicional desmontable.

3.2.4 El acoplamiento entre el dispositivo medidor y el mecanismo de transmisión, no deberá quedar interrumpido ni modificado, por aplicación de un par de torsión igual al triple del par admisible, definido de acuerdo con los puntos II.3.2.1 y II.3.2.2.

4. Inscripciones:

4.1 Cada contador deberá llevar, en la placa del dispositivo indicador, o en una placa descriptiva especial, o distribuidas entre las dos, las inscripciones siguientes:

a) El signo de aprobación de modelo o, en su caso, el de aprobación del modelo CEE.
b) La marca de identificación del fabricante o su razón social.
c) El número del contador y año de fabricación.
d) Una designación del contador, mediante la letra mayúscula G, seguida de un número, tal como se determina en los capítulos III o IV.
e) El caudal máximo: Q_{max} = ... m^3/h.
f) El caudal mínimo: Q_{min} = ... m^3/h (o dm^3/h).
g) La presión máxima de funcionamiento: p_{max} = ... MPa (o kPa o Pa o bar o mbar).
h) Para los contadores volumétricos, el valor nominal del volumen cíclico: V = ... m^3 (o dm^3).
i) En su caso, las inscripciones señaladas en los puntos II.3.1 y II.3.2; dichas inscripciones, sin embargo, podrán figurar en el contador mismo o en otras placas.

Estas inscripciones deberán ser directamente visibles, fácilmente legibles o indelebles, en condiciones normales de uso del contador.

4.2 El Centro Español de Metrología, cuando conceda la aprobación de modelo, podrá fijar los casos en los que la naturaleza del gas deba figurar entre las inscripciones.

4.3 El contador podrá llevar, además, la designación comercial, un número de orden especial, el nombre del distribuidor de gas, una marca de conformidad con una norma europea y una indicación relativa a las reparaciones efectuadas. Salvo autorización especial, se prohíbe cualquier otra indicación o inscripción.

5. Dispositivos indicadores y elemento controlador:

5.1 Dispositivos indicadores:

5.1.1 El dispositivo indicador debe estar compuesto de rodillos, no obstante, el último elemento puede ser una excepción a esta regla. Los rodillos estarán numerados en metros cúbicos o bien en múltiplos o submúltiplos decimales del metro cúbico. En la placa del dispositivo indicador debe figurar el símbolo «m^3».

5.1.1.1 En el caso de que el dispositivo indicador comprenda rodillos destinados a indicar los submúltiplos decimales del metro cúbico, éstos deben diferenciarse claramente de los rodillos situados antes y estar separados de ellos por una coma bien ostensible.

5.1.1.2 En el caso de que el último rodillo se numere en múltiplos decimales del metro cúbico, la placa del dispositivo indicador deberá llevar:

a) Bien uno (o dos, tres, etc.) ceros fijos después del último rodillo.
b) Bien la indicación «x 10» (o «x 100», «x 1000», etc.), de modo que la lectura se haga siempre en m^3.

5.1.2 El dispositivo indicador deberá tener suficientes rodillos numerados para poder indicar el volumen suministrado en mil horas de funcionamiento a caudal máximo, con la aproximación de una unidad del último rodillo.

5.2 Elemento controlador:

5.2.1 Los contadores deberán construirse de tal modo que la verificación pueda efectuarse con suficiente precisión.

Con este fin, deberán llevar de fábrica, un elemento controlador propio, o bien dispositivo que permitan acoplarle un elemento controlador amovible.

5.2.2 El elemento controlador propio del contador podrá estar constituido por el último elemento del dispositivo indicador, bajo una de las dos formas siguientes:

a) Un rodillo de movimiento continuo portador de una escala numerada.
b) Una aguja que se desplace ante un limbo fijo que lleve una escala numerada o un disco provisto de una escala numerada que se desplace ante una señal de referencia fija.

5.2.3 La unidad de numeración se deberá indicar, en las escalas numeradas de los elementos controladores, de forma clara y sin ninguna ambigüedad, en metros cúbicos o en submúltiplos decimales del metro cúbico. La escala debe empezar por el número cero.

5.2.3.1 La longitud del escalón debe ser constante para toda la escala y no inferior a 1 milímetro.

5.2.3.2 El valor del escalón debe ser de la forma: 1×10^n, 2×10^n ó 5×10^n m^3; siendo n un número entero, positivo, negativo o cero.

5.2.3.3 Los trazos de la escala deben ser finos y uniformes, y deberán destacarse por su mayor longitud:

Cada cinco trazos, si el valor del escalón es de la forma 1×10^n ó 2×10^n m^3.

Cada dos trazos, si el valor del escalón es de la forma 5×10^n m^3.

5.2.4 La aguja o la señal de referencia fija deberán ser suficientemente finas para permitir una lectura fácil y segura.

5.2.5 El elemento controlador podrá estar provisto de una señal de referencia que se destaque con nitidez y tenga una dimensión suficiente para permitir un barrido fotoeléctrico. La señal de referencia no debe ocultar la graduación y podrá ocupar, en su caso, el lugar de la cifra cero. Esta señal de referencia no deberá afectar a la precisión de la lectura.

5.3 Diámetros de los rodillos y de los diales: El diámetro de los rodillos deber ser por lo menos de 16 milímetros. El diámetro de las escalas numeradas citadas en el punto II.5.2.2.b), debe ser por lo menos de 32 milímetros.

5.4 Lectura del dispositivo indicador: El dispositivo indicador deberá estar realizado de manera que permita la lectura por simple yuxtaposición.

5.5 Avance de las cifras: El avance en una unidad, de una cifra de cualquier orden, deberá producirse completamente mientras la cifra de orden inmediatamente inferior describe la última décima parte de su recorrido.

5.6 Desmontaje del dispositivo indicador: Los contadores deberán construirse de modo que el dispositivo indicador pueda desmontarse fácilmente para su verificación.

6. Errores máximos tolerados:

6.1 Los errores de medida se expresarán en valor relativo por la relación (en tanto por ciento), de la diferencia entre el volumen indicativo (V) y el valor convencionalmente verdadero del volumen que realmente haya pasado por el contador (V_1), repecto a este último volumen.

Es decir: $$e = \frac{V - V_1}{V_1} \times 100$$

6.2 Estos errores se referirán a la medida de volúmenes de aire de masa volúmica 1,2 kg/m^3. En condiciones atomosféricas normales, se

podrá considerar, que el aire ambiente de un laboratorio de verificación satisface esta condición.

6.3 Los errores máximos tolerados vienen fijados en los capítulos III y IV y serán válidos para los sentidos de flujo autorizados.

7. Pérdida de carga:

7.1 Valores máximos tolerados: Los valores máximos tolerados, en pérdida de carga, vienen fijados en los capítulos III y IV.

8. Emplazamiento de las marcas de verificación y de los precintos:

8.1 Los emplazamientos de las marcas y precintos deberán elegirse de manera que el desmontaje de la parte sellada por una de estas marcas o precintos implique su deterioro.

8.2 Cuando las inscripciones mencionadas en el punto II.4.1 hayan sido consignadas sobre una placa descriptiva especial y dicha placa no haya sido fijada de forma permanente, uno de los precintos deberá situarse de modo que se deteriore si se retira la placa.

8.3 Deberán preverse emplazamientos para los precintos en los casos siguientes:

a) En todas las placas que lleven una indicación prescrita por el presente anexo, salvo si dichas placas se hubieran fijado de forma permanente.

b) En todas las partes del contador que no puedan protegerse de otra manera contra las manipulaciones susceptibles de:

Influir o modificar la indicación del dispositivo indicador del contador.

Modificar o interrumpir la conexión entre el dispositivo medidor y el dispositivo indicador.

Quitar o cambiar de sitio elementos importantes desde el punto de vista metrológico.

c) En el empalme de los dispositivos adicionales desmontables y en las protecciones previstas en el punto II.3.2.3.

9. Aprobación de modelo y verificación primitiva: La aprobación de modelo y verificación primitiva de los contadores de volumen de gas se efectuarán de acuerdo con lo establecido en los Reales Decretos 957/1988, de 10 de junio, o 1616/1985, de 11 de septiembre, según el caso.

9.1 Aprobación de modelo:

9.1.1 Solicitud de aprobación de modelo: La solicitud de aprobación de modelo de un contador de gas deberá acompañarse de los siguientes documentos:

Una Memoria descriptiva que especifique las características técnicas del contador y describa el principio de su funcionamiento.

Un dibujo en perspectiva o una fotografía del contador.

Una nomenclatura de las piezas, con indicación de la naturaleza de los materiales que las componen.

Un esquema de montaje, con la identificación de las piezas constitutivas, incluidas en la nomenclatura.

Un esquema de volumen acotado.

Un plano que muestre los emplazamientos de las marcas de verificación y de los precintos.

Un plano del dispositivo indicador, con sus mecanismos de regulación.

Un esquema acotado de los elementos importantes desde el punto de vista metrológico.

Un plano de la placa del dispositivo indicador con sus inscripciones.

En su caso, un plano de los dispositivos adicionales mencionados en el punto II.3.1.

En su caso, una tabla de las características de los árboles motores, a los que se alude en el punto II.3.1.

Una lista de los documentos presentados.

Una declaración precisando que los contadores fabricados de acuerdo con el modelo responderán a las condiciones reglamentarias de seguridad, particularmente en lo que se refiere a la presión máxima de funcionamiento, indicada en la placa descriptiva.

9.1.2 Certificado de aprobación de modelo: En el certificado de aprobación de modelo se hará constar:

El nombre y domicilio del beneficiario del certificado de aprobación de modelo.

La denominación del modelo y/o su designación comercial.

Las principales características técnicas y metrológicas, tales como el caudal mínimo, el caudal máximo, la presión máxima de funcionamiento, el diámetro nominal interior de las piezas de acoplamiento y, en el caso de contadores volumétricos, el valor del volumen cíclico.

El signo de aprobación de modelo o, en su caso, el de aprobación de modelo CEE.

El período de validez de la aprobación de modelo.

Para los contadores equipados con árboles motores:

a) Si sólo existe un árbol motor, las características de éste, tal como se especifica en el punto II.3.2.1.

b) Si existen varios árboles motores, las características de cada uno y la fórmula mencionada en el punto II.3.2.2.

La indicación, en su caso, sobre fotografía o dibujo, del emplazamiento del signo de aprobación de modelo, de las marcas de verificación primitiva y de los precintos.

El inventario de los documentos que acompañen al certificado de aprobación de modelo.

Cualquier otra observación especial.

9.2 Verificación primitiva:

9.2.1 Los contadores que se presenten a la verificación primitiva deberán estar en condiciones de funcionamiento y estar de acuerdo con los modelos aprobados. La verificación primitiva no garantiza el buen funcionamiento ni la exactitud de las indicaciones relativas a los dispositivos adicionales que pudieran haberse acoplado, de conformidad con los puntos II.3.1 y II.3.2. No deberá consignarse ninguna marca de verificación o de protección en esos dispositivos adicionales, a excepción de los empalmes descritos en el punto II.8.3, c).

10. Marcas de verificación y precintos:

10.1 Colocación: A los contadores que hayan pasado con éxito las pruebas de la verificación se les colocará:

La marca de verificación primitiva o, en su caso, de verificación primitiva CEE.

Los precintos en los emplazamientos previstos en el punto II.8.3.

10.2 Alcance: La colocación de las marcas de verificación primitiva o de los precintos, en un contador de gas, certifican exclusivamente que dicho contador responde a lo dispuesto en el presente anexo.

CAPITULO III

Disposiciones relativas a los contadores de volumen de gas de paredes deformables

1. Campo de aplicación: El presente capítulo, junto con las prescripciones del capítulo II, se aplicará a los contadores de gas en los cuales el gas suministrado se mide mediante cámaras con paredes deformables.

2. Campo de medida y designación:

2.1 Los valores autorizados para el caudal máximo y los límites superiores de los caudales mínimos correspondientes, así como los valores mínimos de los volúmenes, cíclicos, son los indicados en la tabla siguiente, en correspondencia con cada designación G de los contadores.

G	Q_{max} m^3/h	Q_{min} m^3/h (valor máximo)	V dm^3 (valor mínimo)
1,6	2,5	0,016	0,7
2,5	4	0,025	1,2
4	6	0,040	2,0
6	10	0,060	3,5
10	16	0,100	6,0
16	25	0,160	10
25	40	0,250	18
40	65	0,400	30
65	100	0,650	55
100	160	1,000	100
160	250	1,600	200
250	400	2,500	400
400	650	4,000	900
650	1.000	6,500	2.000

2.2 Un tipo de contador que tenga una de las designaciones G de la tabla anterior puede tener un valor Q_{min} inferior al que le corresponde en la tabla, para esa designación, pero dicho valor de Q_{min} debe ser uno de los valores de la columna 3 de esta tabla o un submúltiplo decimal de uno de estos valores.

2.3 Los contadores que tengan un volumen cíclico inferior al valor que corresponde a su designación en la tabla del punto III.2.1 podrán ser aprobados, siempre que su modelo cumpla los requisitos del ensayo de envejecimiento mencionado en el punto III.7.2.5.

3. Detalles de construcción:

3.1 Para cada contador, la diferencia entre el valor calculado de volumen cíclico V y el valor de dicho volumen indicado sobre el contador no podrá ser superior al 5 por 100 de este último valor.

3.2 Los contadores de designación G 1,6 a G 6, inclusive, deben ir provistos de un mecanismo que impida el funcionamiento del dispositivo medidor, cuando el gas circule en un sentido no autorizado.

4. Elemento controlador:

4.1 Los contadores de designación G 1,6 a G 6, inclusive, deben llevar un elemento controlador propio, realizado tal como se señala en el punto II.5.2.2. Los contadores de designación G 10 a G 650, ambos inclusive, pueden llevar un elemento controlador propio, realizado como se prevé en el punto II.5.2.2, o unos dispositivos que permitan la adaptación de un elemento controlador amovible (punto II.5.2.1).

4.2 Cuando un elemento controlador se realice conforme al punto II.5.2.2, el valor del escalón del mismo y la numeración de su escala deberán cumplir las disposiciones de la siguiente tabla:

Designación de los contadores	Valores máximos del escalón	Numeración de la escala, al menos después de cada
G 1,6 a G 6, inclusive	0,2 dm^3	1 dm^3
G 10 a G 65, inclusive	2 dm^3	10 dm^3
G 100 a G 650, inclusive	20 dm^3	100 dm^3

4.3 Para los contadores en los que el elemento controlador esté realizado como se especifica en el punto II.5.2.2, la desviación típica de una serie de, al menos, 30 mediciones sucesivas, de un volumen de aire que se señala a continuación, efectuadas a un caudal del orden de 0,1 Q_{max} y en las mismas condiciones, no podrá sobrepasar los valores mencionados en la tabla siguiente:

Designación de los contadores	Volúmenes de aire a medir	Valores máximos tolerados de la desviación típica
G 1,6 a G 4, inclusive	20 V	0,2 dm^3
G 6	10 V	0,2 dm^3
G 10 a G 65, inclusive	10 V	2 dm^3
G 100 a G 650, inclusive	5 V	20 dm^3

Los volúmenes de aire que deben medirse podrán sustituirse por los volúmenes más próximos correspondientes a un número entero de vueltas del elemento controlador.

5. Errores máximos tolerados:

5.1 Disposiciones generales:

5.1.1 En las condiciones previstas en el punto II.6, los errores máximos tolerados, en verificación primitiva, serán los siguientes:

Caudales Q	Errores máximos tolerados en verificación primitiva
$Q_{min} \leq Q < 2\ Q_{min}$	± 3 %
$2\ Q_{min} \leq Q \leq Q_{max}$	± 2 %

5.1.2 En verificación primitiva, los errores de un contador para los caudales Q, comprendidos entre 2 Q_{min} y Q_{max}, no podrán sobrepasar el 1% si fueran todos del mismo signo.

5.2 Disposiciones particulares:

5.2.1 Si se aplican a los árboles motores los pares máximos mencionados en los puntos II.3.2.1 y II.3.2.2, la indicación del contador puede variar como máximo un 1,5 %, a Q_{min}, sin perjuicio de lo dispuesto en el punto III.6.3.2.

6. Pérdida de carga:

6.1 Pérdida total de carga: El valor medio de la pérdida total de carga, con un flujo de aire de masa volúmica 1,2 kg/m^3, a un caudal igual a Q_{max}, no deberá sobrepasar los valores indicados en la tabla siguiente:

Designación de los contadores	Valores máximos tolerados de la media de la pérdida total de carga en verificación primitiva	
	N/m^2 o Pa	mbar
G 1,6 a G 10, inclusive	200	2
G 16 a G 40, inclusive	300	3
G 65 a G 650, inclusive	400	4

6.2 Pérdida mecánica de carga: La pérdida mecánica de carga (pérdida de carga durante un flujo de aire de masa volúmica 1,2 kilogramos/metro cúbico, a un caudal comprendido entre Q_{min} y 2 Q_{min}) no deberá sobrepasar, durante un ciclo completo de funcionamiento, los valores indicados en la tabla siguiente:

Designación de los contadores	Valores máximos tolerados de la pérdida mecánica de carga en verificación primitiva	
	N/m^2 o Pa	mbar
G 1,6 a G 40, inclusive	60	0,6
G 65 a G 650, inclusive	100	1,0

Los valores anteriormente indicados se refieren a los máximos de la pérdida mecánica de carga.

6.3 Disposiciones particulares:

6.3.1 Para los contadores cuya presión de funcionamiento sea superior a 0,1 MPa (1 bar), se aplicarán las disposiciones del punto III.6.2 relativas a la pérdida mecánica de carga, sin tener en cuenta la pérdida total de carga de dichos contadores, señalada en el punto III.6.1.

6.3.2 El acomplamiento de dispositivos adicionales, no deberá provocar un aumento de la pérdida mecánica de carga de los contadores superior a 20 Pa (0,2 mbar).

7. Aprobación de modelo:

7.1 Además del ejemplar del modelo, el solicitante, desde el primer momento, deberá poner a disposición del Centro Español de Metrología una muestra de dos o seis contadores fabricados conforme el citado modelo.

Si la petición de aprobación es para contadores de valores diferentes de G, el Centro Español de Metrología decidirá cómo debe de estar conformada la muestra requerida.

Pueden exigirse muestras complementarias de los contadores, según el desarrollo de los ensayos.

7.1.1 Esta disposición podrá admitir una excepción, en el sentido de que los contadores de muestra podrán ponerse a disposición del Centro Español de Metrología con posterioridad al modelo. No obstante, no se decidirá sobre la aprobación del modelo hasta que dichas muestras hayan sido completamente examinadas.

7.1.2 Los contadores de muestra seguirán siendo propiedad del solicitante y le serán devueltos una vez concedida la aprobación del modelo.

7.2 Ensayos:

7.2.1 El modelo y los contadores de muestra deben satisfacer las prescripciones del capítulo II y de los puntos 2, 3, 4, 5 y 6 del presente capítulo.

7.2.2 Además, en el campo de medida, la diferencia entre el máximo y el mínimo de los errores, en función del caudal Q, no deberá ser superior al 3 por 100, para cada uno de los contadores.

7.2.3 A continuación, el modelo y sus muestras serán sometidos a un ensayo de envejecimiento. Este ensayo se efectuará de la siguiente forma:

7.2.3.1 Para los contadores G 1,6 a G 10, inclusive: Con aire y al caudal máximo de los contadores; no obstante, para los contadores en cuya plaza descriptiva se indique la naturaleza del gas a medir, el ensayo podrá efectuarse total o parcialmente con el gas indicado.

7.2.3.2 Para los contadores G 16 a G 650, inclusive: Con aire o con gas y, siempre que sea posible, al caudal máximo de los contadores.

7.2.4 Para los contadores cuyo volumen cíclico sea igual o superior a los valores mencionados en la tabla del punto III.2.1, el ensayo de envejecimiento debe tener una duración tal como se especifica a continuación:

7.2.4.1 Para los contadores G 1,6 a G 10, inclusive: 1.000 horas. El ensayo puede sufrir interrupciones, pero debe terminarse en sesenta días.

7.2.4.2 Para los contadores G 16 a G 650, inclusive: Hasta que cada contador mida un volumen de aire o de gas correspondiente al funcionamiento del mismo contador durante 1.000 horas, a caudal máximo. El ensayo debe terminarse en seis meses.

7.2.5 Para los contadores de volumen cíclico inferior a los valores indicados en la tabla del punto III.2.1, la duración del ensayo de envejecimiento debe ser de 2.000 horas, y realizarse sobre un número de contadores superior al previsto en el punto III.7.1, según designación del contador examinado y sus características generales.

7.2.6 Después del ensayo de envejecimiento, los contadores (excepto uno de ellos, como máximo, si la prueba se efectuase sobre tres contadores o más) deberán satisfacer las siguientes condiciones:

a) En el campo de medida, la diferencia entre los valores máximo y mínimo de la curva de error de cada contador, en función del caudal Q, no deberá ser superior al 4 por 100;
b) Los valores de los errores no deberán diferir en más del 1,5 por 100 de los correspondientes valores iniciales; para el caudal Q_{min}, esta regla sólo se aplicará a las variaciones del error en sentido negativo;
c) La pérdida mecánica de carga no debe aumentar más de 20 N/m² (0,2 mbar).

7.2.7 En el caso de contadores provistos de uno o varios árboles motores, se verificarán, por lo menos tres contadores de cada designación G, con aire de masa volúmica 1,2 kilogramos/metro cúbico (como se especifica en el punto II.6.2), en cuanto a su conformidad con las disposiciones del punto II.3.2.4, y de los puntos III.5.2.1 y II.6.3.2.
En el caso de contadores provistos de varios árboles motores, los ensayos se efectuarán en el árbol que dé un valor más desfavorable.
Para los contadores de la misma designación, se adoptará como valor del par de torsión máximo admisible el menor valor de los obtenidos.
Cuando un modelo abarque contadores de varias designaciones, será suficiente realizar el ensayo del par de torsión en el contador de menor valor de G, siempre que este par sea de aplicación a los contadores de valores superiores de G, y si el árbol motor de estos últimos se caracteriza por una constante igual o mayor.

7.3 Modificación de un modelo ya aprobado: Si la solicitud de aprobación de refiere a una modificación de un modelo ya aprobado, el Centro Español de Metrología decidirá, en función de las características de la modificación, hasta qué punto le es de aplicación lo dispuesto en los puntos 7.1, 7.2.3, 7.2.4 y 7.2.5 del presente capítulo.

8. Verificación primitiva:

8.1 Ensayos de exactitud: Se considerará que un contador cumple las prescripciones relativas a los errores máximos tolerados si éstos se respetan a los caudales siguientes:

a) A caudal mínimo (Q_{min});
b) A caudal de 1/5 Q_{max};
c) A caudal máximo (Q_{max}).

Si el ensayo se efectúa en otras condiciones, éstas deberán garantizar un resultado idéntico al obtenido con los caudales mencionados anteriormente.

CAPITULO IV

Prescripciones particulares relativas a los contadores de gas de pistones rotativos y los contadores de gas de turbina

1. Campo de aplicación: El presente capítulo se aplicará, junto con las prescripciones del capítulo II, a los:

1.1 Contadores de gas de pistones rotativos en los que la medida del volumen de gas suministrado se efectúa mediante cámaras medidoras de paredes rotativas.
1.3 Contadores de gas de turbina en los que el flujo del gas pone en movimiento una rueda de turbina, cuyo número de vueltas es proporcional al volumen de gas que pasa por el contador.

2. Campo de medida y designación «G»:

2.1 Los contadores deberán tener uno de los campos de medida que resulte de la tabla siguiente en función de la designación G del contador:

G	Q_{max} (m^3/h)	Campo de medida		
		Pequeño	Mediano	Grande
		Q_{min} (m^3/h)		
16	25	5	2,5	1,3
25	40	8	4	2
40	65	13	6	3
65	100	20	10	5
100	160	32	16	8
160	250	50	25	13
250	400	80	40	20
400	650	130	65	32
650	1.000	200	100	50
1.000	1.600	320	160	80

y los múltiplos decimales de las cinco últimas series.

3. Detalles de construcción:

3.1 Contadores de pistones rotativos:

3.1.1 Los contadores deberán tener, a la entrada y a la salida del circuito de gas, una toma de presión estática que permita medir la pérdida de carga; la presión medida a la entrada del contador es la presión de referencia.
3.1.2 Los contadores pueden llevar un dispositivo manual que permita hacer girar los pistones, siempre y cuando no se utilice abusivamente para impedir el funcionamiento correcto del contador.
3.1.3 Los cojinetes de los ejes de los pistones rotativos de los contadores de designación G 160 y siguientes, podrán fabricarse de tal forma que resulten accesibles sin deteriorar los precintos de protección.

3.2 Contadores de turbina:

3.2.1 Los contadores deberán estar provistos de una toma de presión estática mediante la cual se pueda, incluso de manera indirecta, determinar la presión estática a la entrada de la rueda de la turbina como presión de referencia.

3.2.1.1 Si a la entrada de la rueda existe un dispositivo de estrangulamiento del flujo gaseoso, los contadores podrán llevar, además de la toma de presión exigida en el punto anterior, otra toma de presión antes del citado dispositivo, que permita, en forma igual a la del párrafo anterior, medir la diferencia de presión en el dispositivo de estrangulamiento.

3.3 Tomas de presión:

3.3.1 Los diámetros interiores de las tomas de presión deberán ser por lo menos de 3 milímetros. En el caso de tomas de presión en forma de ranura, esta deberá tener una anchura por lo menos de 2 milímetros y una sección recta por lo menos de 10 milímetros cuadrados, en la dirección del flujo.
3.3.2 Las tomas de presión irán provistas de un dispositivo de cierre hermético a los gases.
3.3.3 La toma de presión para la presión de referencia deberá llevar, de forma visible e indeleble, la indicación «p_r»; la otra toma de presión la indicación «p».

4. Elemento controlador: Cuando el elemento controlador se realice conforme al punto II.5.2.2, el valor máximo de su escalón y la numeración de su escala deberá ser, según la designación del contador:

Designación de los contadores	Valores máximos del escalón m^3	La escala deberá ir numerada al menos después de cada m^3
Entre G 16 y G 65, ambos inclusive.	0,002	0,01
Entre G 100 y G 650, ambos inclusive	0,02	0,1
Entre G 1000 y G 6500, ambos inclusive	0,2	1,0
Para G 10000 y siguientes	2,0	10,0

5. Errores máximos tolerados:

5.1 Disposiciones generales:

5.1.1 Los errores máximos tolerados, en más o en menos, se especifican en la tabla siguiente:

Caudales Q	Errores máximos tolerados en verificación primitiva — Porcentaje
$Q_{min} \leq Q < 0,2\ Q_{max}$	2
$0,2\ Q_{max} \leq Q \leq Q_{max}$	1

5.1.2 Los errores, si fueren todos del mismo signo, no deberán sobrepasar la mitad de los errores máximos tolerados.

5.2 Disposiciones particulares:

5.2.1 Si se aplican a los árboles motores los pares de torsión máximos, indicados en el contador, de acuerdo con los puntos II.3.2.1 y II.3.2.2, las variaciones de la indicación del contador no deben rebasar, funcionando a caudal mínimo, los valores indicados en la tabla siguiente:

Q_{min}	Variaciones de la indicación a Q_{min} — Porcentaje
$0,05\ Q_{máx}$	1
$0,1\ Q_{máx}$	0,5
$0,2\ Q_{máx}$	0,25

6. Aprobación de modelo:

6.1 El peticionario debe poner, inicialmente, a disposición del Centro Español de Metrología, además del ejemplar del modelo, una muestra de dos a seis contadores, construidos conforme al citado modelo.

Si la solicitud de aprobación es para contadores de valores diferentes de G, el Centro Español de Metrología decidirá cómo debe estar conformada la muestra.

Pueden exigirse muestras complementarias de los contadores, según se desarrollen los ensayos.

6.1.1 Esta disposición podrá admitir una excepción en el sentido de que los contadores de muestra podrán ponerse a disposición del Centro Español de Metrología posteriormente al modelo. No obstante, no se decidirá sobre la aprobación de modelo hasta que la muestra haya sido completamente examinada.

6.1.2 Los contadores de la muestra seguirán siendo propiedad del peticionario y le serán devueltos en cuanto se haya concedido la aprobación de modelo.

6.2 Ensayos:

6.2.1 El ensayo inicial consiste en la determinación de los errores de cada contador, mediante una prueba con aire de masa volúmica 1,2 kg/m^3. Cada resultado del ensayo será tenido en cuenta por separado.

6.2.1.1 La curva de errores de cada uno de los contadores, deberá quedar dentro de la banda dada por los límites de los errores máximos tolerados, señalados en el punto IV.5.1, en el campo de medida para el cual se solicita la aprobación.

6.2.1.2 La diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de los errores, para cada uno de los contadores, no deberá sobrepasar el 1 por 100 en el campo de medida comprendido entre 1/2 $Q_{máx}$ y $Q_{máx}$.

6.2.2 Los contadores se someterán a continuación a un ensayo de envejecimiento con aire o gas.

6.2.2.1 El ensayo de envejecimiento se realizará, en la medida de lo posible, al caudal máximo de los contadores. La duración del ensayo, debe ser tal que cada contador mida un volumen de aire o de gas, correspondiente a un funcionamiento de 1.000 horas, a caudal máximo, sin que la duración total del ensayo sobrepase los seis meses.

6.2.2.2 Después del ensayo de envejecimiento, los contadores se examinarán nuevamente con aire de masa volúmica 1,2 kg/m^3, utilizando los mismos instrumentos patrón, que los utilizados en el ensayo mencionado en el punto IV.6.2.1.

En estas condiciones de ensayo:

a) Para los caudales mencionados en el punto IV.7.1, los valores de los errores encontrados para cada contador (excepto para uno de ellos, como máximo), no deben diferir en más del 1 por 100 de los valores iniciales correspondientes (punto IV.6.2.1).

b) En el campo de medida comprendido entre 1/2 $Q_{máx}$ y $Q_{máx}$, la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de la curva de error no debe ser superior al 1,5 por 100, para cada uno de los contadores (excepto para uno de ellos, como máximo).

6.2.3 Contadores con árboles motores:

6.2.3.1 En el caso de contadores provistos de uno o varios árboles motores, se verificarán por lo menos tres contadores de cada designación G, con aire de masa volúmica 1,2 kg/m^3 (ver punto II.6.2), de acuerdo con las disposiciones del punto II.3.2.4 y del punto IV.5.2.1.

En el caso de contadores provistos de varios árboles motores, el ensayo se efectuará en el árbol que dé el valor más desfavorable.

Para los contadores de la misma designación se adoptará, como valor del par de torsión máximo admisible, el menor valor de los obtenidos.

Cuando un modelo conste de contadores de designaciones diferentes, será suficiente efectuar el ensayo del par de torsión, en el contador de menor valor de G, siempre que este par sea de aplicación a los contadores de mayor designación y si el árbol motor de estos últimos se caracteriza por una constante igual o mayor.

6.2.3.2 En el caso de contadores que tengan varios valores para $Q_{mín}$, será suficiente efectuar el ensayo previsto en el punto IV.6.2.3.1 para el menor valor de $Q_{mín}$.

A partir del resultado de este ensayo, se podrán calcular los pares de torsión admisibles para los demás campos de medida.

Para la conversión en otros valores de $Q_{mín}$, se aplicarán las reglas siguientes:

a) A caudal constante, la variación del error es proporcional al par de torsión,

b) a par de torsión constante, la variación del error, en el caso de los contadores de pistones rotativos, es inversamente proporcional al caudal, y en el caso de los contadores de turbina, es inversamente proporcional al cuadrado del caudal.

7. Verificación primitiva:

7.1 ensayos de exactitud: Se considerará aceptable un contador cuando cumpla lo especificado en el punto IV.5, referente a los errores máximos tolerados, a los caudales siguientes:

$Q_{mín}$, 0,10 $Q_{máx}$ (si este valor es superior a $Q_{mín}$), 0,25 $Q_{máx}$, 0,40 $Q_{máx}$, 0,70 $Q_{máx}$ y $Q_{máx}$.

Si el ensayo se realiza en diferentes condiciones, éstas deberán garantizar un resultado al menos igual al de las verificaciones anteriormente mencionadas.

7.2 Los valores de los caudales mencionados en el punto IV.7.1 podrán modificarse en un 5 por 100 en más o en menos.

1728 *ORDEN de 28 de diciembre de 1988 por la que se regulan los alcoholímetros, areómetros para alcohol y tablas alcoholimétricas.*

El sistema Legal de Unidades de Medida, así como los principios y normas generales a los que habrán de ajustarse la organización y el régimen jurídico de la actividad metrológica en España, vienen establecidos en la actualidad por la Ley 3/1985, de 18 de marzo, de Metrología, una de cuyas piezas claves ha sido el establecimiento de un control metrológico por parte del Estado, al que deberán someterse, en defensa de la seguridad, de la protección de la salud y de los intereses económicos de los consumidores y usuarios, todos los instrumentos, aparatos, medios y sistemas de medida, que sirvan para pesar, medir o contar, y que ha sido desarrollado por el Real Decreto 1616/1985, de 11 de septiembre.

Producida la adhesión de España a las Comunidades Europeas, por Real Decreto legislativo 1296/1986, de 28 de junio, se modifica la Ley de Metrología para adaptarla al derecho derivado comunitario, estableciéndose, además del control del Estado, un control metrológico especial, con efectos en el ámbito de la Comunidad Económica Europea, denominado Control Metrológico CEE, que será aplicable, si los equipos de control de que se dispone por el Estado lo permiten, a los instrumentos de medida y a los métodos de control metrológico regulados por una Directiva específica de la Comunidad Económica Europea, y que ha sido reglamentado por el Real Decreto 597/1988, de 10 de junio.

Entre las normas comunitarias reguladoras de instrumentos de medida y métodos de control metrológico, se encuentran las Directivas 76/765/CEE, de 27 de julio de 1976, modificada por la 82/624/CEE, de 1 de julio de 1982, y la 76/766/CEE, de 27 de julio de 1976, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre alcoholímetros, areómetros para alcohol y tablas alcoholimétricas.

La presente Orden no tiene otro objeto que incorporar al derecho interno español la Directiva mencionada, y se dicta en uso de la autorización otorgada al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo por la disposición final primera del Real Decreto 597/1988, de 10 de junio, por el que se regula el Control Metrológico CEE,

En su virtud, dispongo:

Primero.–Los alcoholímetros, areómetros para alcohol y tablas alcoholimétricas que se describen en el anexo de la presente Orden, serán objeto de control metrológico de aprobación de modelo y de verificación primitiva, que se efectuará de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 597/1988, de 10 de junio, por el que se regula el Control Metrológico CEE o, en su caso, de acuerdo con lo determinado en el Real Decreto 1616/1985, de 15 de septiembre, por el que se establece el control metrológico que realiza la Administración del Estado.

Segundo.–El control metrológico a que se refiere el apartado anterior, se realizará por el Centro Español de Metrología del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, de acuerdo con las especificaciones técnicas que figuren en el mencionado anexo.

DISPOSICION FINAL

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 28 de diciembre de 1988.

SAENZ DE COSCULLUELA

Ilmos. Sres. Subsecretario y Director general del Instituto Geográfico Nacional.

ANEXO I

Este anexo fija las características de los alcoholímetros y de los areómetros para alcohol destinados a la determinación del título alcoholímetro de las mezclas de agua y de etanol. Fija igualmente los métodos que sirven para expresar este título en función de las medidas efectuadas.