

Especificaciones técnicas

MULTICAL® 403

- Data-logger programable con AMR
- Datagrama M-Bus configurable, incluyendo dataloggers
- Configuración in situ mediante teclas frontales
- Diseño modular altamente flexible
- Entradas y salidas de pulso
- Reloj-calendario con alimentación interna de respaldo
- Batería con vida útil de 16 años
- Caudalímetro IP68



MID
 CE M16 0200
 EN 1434

DK-BEK 1178 – 06/11/2014
 DK 268 16
 EN 1434

Contenido

Aplicación	2
Cálculo de la energía	3
Ejemplos de aplicación	3
Diseño mecánico	4
Estructura variable	5
Especificaciones de pedido	5
Configuración	6
Funciones del integrador	8
Pantalla	12
Datos homologados del contador	13
Precisión	14
Pérdida de carga	14
Datos eléctricos	16
Datos mecánicos	17
Materiales	18
Diagramas dimensionales	19
Accesorios	21

Aplicación

El MULTICAL® 403 es un contador estático de calor, refrigeración o contador combinado de calor/refrigeración basado en el principio de medición por ultrasonido. El contador sirve para la medición de energía en prácticamente todos los tipos de instalaciones térmicas donde el agua se emplea como fluido caloportador.

El MULTICAL® 403 está compuesto por un integrador, un caudalímetro y dos sondas de temperatura. El MULTICAL® 403 ha sido desarrollado para la medición del consumo de energía en pisos, casas uni y multifamiliares, comunidades de vecinos, bloques de viviendas y la pequeña industria. El contador es fácil de instalar, puede trabajar entre temperaturas de 2 a 180 °C y con un rango de caudales nominales entre q_p 0,6 m³/h y 15 m³/h.

Robusto y preciso

El diseño robusto y de alta calidad del MULTICAL® 403 lo hace prácticamente libre de mantenimiento, y su configuración resulta sencilla a través los botones frontales del contador.

El MULTICAL® 403 supone una optimización significativa con respecto a generaciones anteriores. El rango dinámico total ha aumentado hasta 1600:1 desde la saturación al arranque, a la vez que el contador cuenta con un rango dinámico homologado de 250:1. De este modo se garantiza que todo consumo posible se mida con la misma precisión característica de Kamstrup.

El contador se puede alimentar, según las necesidades, conectándolo a la red eléctrica o por batería. Puede elegir entre una

batería más pequeña sin restricciones para el transporte o una batería más potente con una vida útil de 16 años. No importa la solución que elija, el consumo de energía del MULTICAL® 403 es de los más bajos del mercado.

Funcionamiento

El volumen se mide mediante la técnica de ultrasonidos bidireccional basado en el método de tiempo de tránsito, técnica que ha demostrado brindar una medición precisa y estable a largo plazo.

La energía térmica de calefacción y/o de refrigeración puede visualizarse en kWh, MWh o GJ, todos en el formato de siete u ocho dígitos significativos. La pantalla se ha diseñado con un enfoque prioritario en la longevidad.

Mediante los botones del MULTICAL® 403 se puede configurar una amplia gama de parámetros: Posición del caudalímetro en impulsión o retorno, unidad de energía, dirección primaria de M-Bus, radio on/off, fechas de corte, etc. La configuración se puede realizar in situ, lo cual contribuye tanto a la reducción de inventarios como del tiempo de instalación.

El MULTICAL® 403 está disponible con tarjetas de comunicación para Wireless M-Bus, M-Bus y RS232. Las tarjetas están disponibles tanto con entradas como salidas de pulso. Además de leer los valores actuales, los data logger programables del MULTICAL® 403 se pueden leer mediante M-Bus.

Cálculo de la energía

El MULTICAL® 403 calcula la energía mediante la fórmula indicada en la norma EN 1434-1, donde se utiliza la escala internacional de temperatura de 1990 (ITS-90) y la definición de presión de 16 bar.

Simplificando, el cálculo de la energía se puede expresar del modo siguiente:

Energía = $V \times \Delta\Theta \times k$.

V es el volumen de agua suministrado

$\Delta\Theta$ es la diferencia de temperatura medida

k es el coeficiente térmico del agua

El integrador calcula la energía en [Wh], que se convierte posteriormente en la unidad de medida seleccionada.

E [Wh] =	$V \times \Delta\Theta \times k \times 1000$
E [kWh] =	$E \text{ [Wh]} / 1.000$
E [MWh] =	$E \text{ [Wh]} / 1.000.000$
E [GJ] =	$E \text{ [Wh]} / 277.800$



El MULTICAL® 403 trabaja con de diferentes registros de energía. Todos los registros de energía son almacenados y, en función de la configuración, se selecciona cuales mostrar en pantalla. Tanto en la pantalla como durante la lectura de datos, cada tipo de energía se define de forma inequívoca. Las energías se calculan de la siguiente manera:

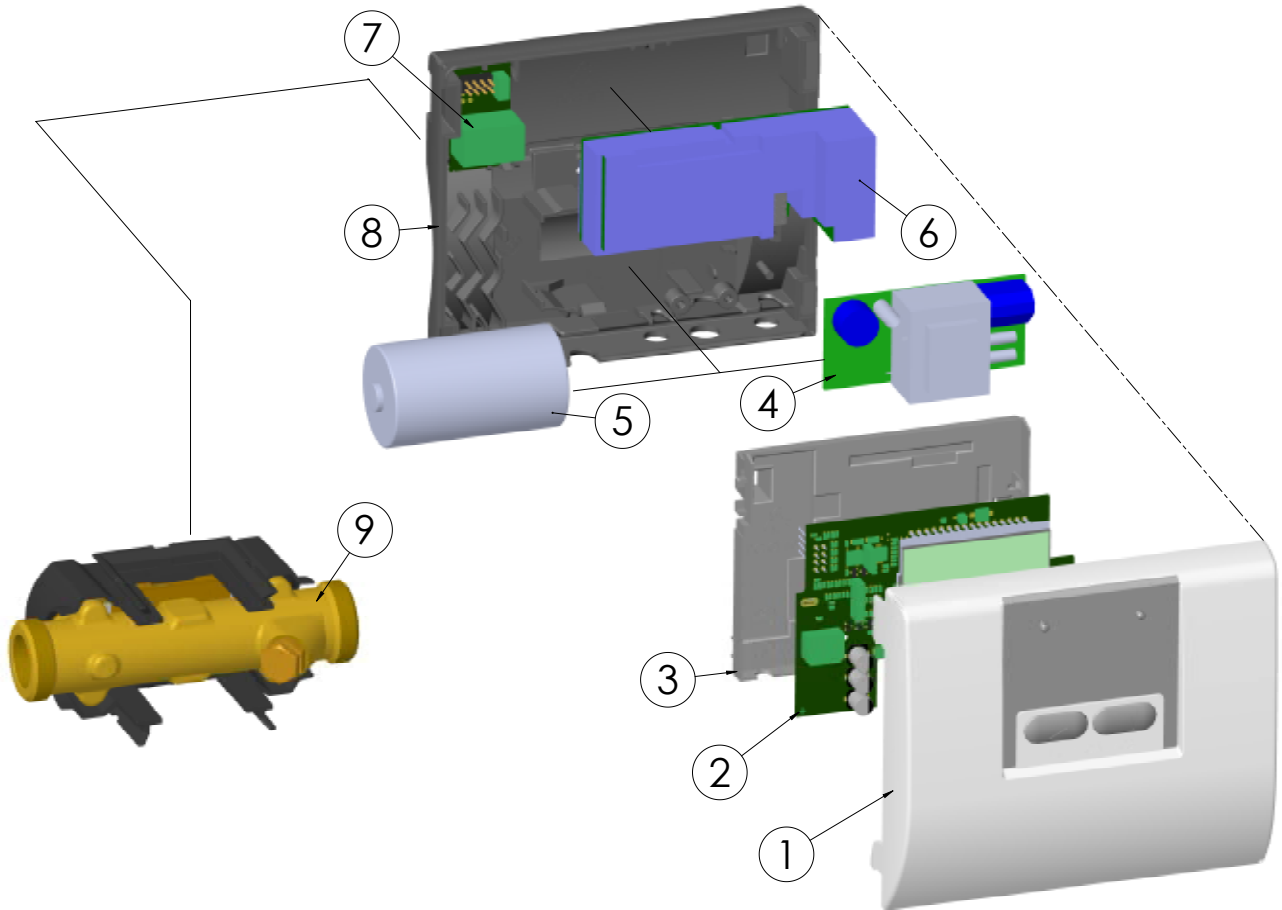
$E1 = V1 \times (t1-t2) \times k$	Energía térmica (V1 en impulsión o retorno)
$E3 = V1 \times (t2-t1) \times k$	Energía de refrigeración (V1 en impulsión o retorno)
$E8 = V1 \times t1$	Temperatura media (impulsión)
$E9 = V1 \times t2$	Temperatura media (retorno)
$A1 = V1 \times (t5-t2) \times k_{t2}$	Energía térmica con descuento
$A2 = V1 \times (t2-t5) \times k_{t2}$	Energía térmica con recargo



Ejemplos de aplicación

Aplicación A	Aplicación B	Aplicación C
Sistema de calefacción cerrado con un caudalímetro	Sistema de refrigeración cerrado con un caudalímetro	Sistema de calor/refrigeración cerrado con un caudalímetro
Contador de calor homologado según MID (R.D. 889/2006): 403-x-xx-2-xx (tipo de contador 2)	Contador de refrigeración homologado según TS: 403-x-xx-5-xx (tipo de contador 5)	Contador de calor/refrigeración homologado según MID y TS: 403-x-xx-3/6-xx (tipo de contador 3 ó 6)
Conexión de sonda Pt500: 403-W-xx-x-xx Conexión de sonda Pt100: 403-V-xx-x-xx	Conexión de sonda Pt500: 403-T-xx-x-xx	Conexión de sonda Pt500: 403-T-xx-x-xx
Energía térmica: $E1 = V1 \times (t1-t2) \times k$	Energía de refrigeración: $E3 = V1 \times (t2-t1) \times k$	Energía térmica: $E1 = V1 \times (t1-t2) \times k$ Energía de refrigeración: $E3 = V1 \times (t2-t1) \times k$
Caudalímetro en impulsión: Configuración de código A = 3 Caudalímetro en retorno: Configuración de código A = 4	Caudalímetro en impulsión: Configuración de código A = 3 Caudalímetro en retorno: Configuración de código A = 4	Caudalímetro en impulsión: Configuración de código A = 3 Caudalímetro en retorno: Configuración de código A = 4

Diseño mecánico



- | | | | |
|---|---|---|-----------------------------------|
| 1 | Cubierta superior con botones frontales y grabados en láser | 6 | Tarjeta de datos, p. ej. M-Bus |
| 2 | Placa base con microprocesador, chip ASIC, pantalla, etc. | 7 | Conexión de sondas de temperatura |
| 3 | Cubierta de placa base (debe abrirse solo en un laboratorio autorizado) | 8 | Cubierta inferior. |
| 4 | Se puede montar una tarjeta de alimentación a red | 9 | Caudalímetro (IP 68) |
| 5 | O se puede montar una batería | | |

Estructura variable

El MULTICAL® 403 está disponible en diferentes combinaciones, según prefiera el cliente. En primer lugar se selecciona el hardware requerido y a continuación se selecciona la configuración de software necesaria mediante el número de configuración. Adicionalmente, ciertos parámetros son configurados según el código de país, p. ej., el ajuste del reloj, dirección primaria de M-Bus, así como fecha de corte anual y mensual. El contador entrega configurado y listo para usarse desde fábrica, pero en cualquier caso, este también puede modificarse/reconfigurarse tras la instalación. Antes de efectuar la puesta en marcha, el contador se puede reconfigurar mediante los botones frontales. Después de efectuada la puesta en marcha, la reconfiguración sólo es posible a través de las aplicaciones METERTOOL HCW o READY.

Especificaciones de pedido

		Datos estáticos 403-XXXXXX Figuran en el frontal del contador				Datos dinámicos XXXXX Se visualizan en la pantalla			
MULTICAL® 403		Modelo 403-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conexión de sonda									
Contador de calor Pt100			V						
Contador de calor Pt500			W						
Contador de calor/refrigeración Pt500			T						
Caudalímetro	Conexión	Longitud	Rango						
q_p [m³/h]		[mm]	dinámico *						
0,6	G¾B (R½)	110	100:1						10
0,6	G1B (R¾)	190	100:1						30
1,5	G¾B (R½)	110	100:1						40
1,5	G¾B (R½)	165	100:1						50
1,5	G1B (R¾)	130	100:1						70
1,5	G1B (R¾)	165	100:1	[130 mm con extensión]					80
1,5	G1B (R¾)	190	100:1						90
2,5	G1B (R¾)	130	100:1						A0
2,5	G1B (R¾)	190	100:1						B0
3,5	G5/4B (R1)	260	100:1						D0
6,0	G5/4B (R1)	260	100:1						F0
6,0	DN25	260	100:1						G0
10	G2B (R1½)	300	100:1						H0
10	DN40	300	100:1						J0
15	DN50	270	100:1						K0
Modelo de contador									
Contador de calor (módulo MID B)									1
Contador de calor (módulos MID B+D)									2
Contador de calor/refrigeración (módulos MID B+D y TS+DK268)									3
Contador de calor (homologaciones nacionales)									4
Contador de refrigeración (TS+DK268)									5
Contador de calor/refrigeración									6
Contador volumétrico									7
Código de país									
Establecido por Kamstrup a la recepción del pedido									XX
Sondas de temperatura Pt500	Longitud	Tamaño Ø	Longitud de cable						
	[mm]	[mm]	[m]						
Sin sondas	-	-	-						00
Juego de 2 sondas directas	27,5		1,5						11
Juego de 2 sondas directas	27,5		3,0						12
Juego de 2 sondas indirectas		5,8	1,5						31
Juego de 2 sondas indirectas		5,8	3,0						32
Alimentación									
Sin alimentación									0
Pila D-cell									2
Tarjeta alimentación 230 V CA									7
Tarjeta alimentación 24 V CA									8
Pila 2 x A									9
Tarjetas de Comunicación									
Sin comunicación									00
Datos + 2 entradas de pulso (A, B)									10
Datos + 2 salidas de pulso (C, D)									11
M-Bus, configurable + 2 entradas de pulso (A, B)									20
M-Bus, configurable + 2 salidas de pulso (C, D)									21
M-Bus, configurable, con Thermal Disconnect									22
Wireless M-Bus, EU, configurable, 868 MHz + 2 entradas de pulso (A, B)									30
Wireless M-Bus, EU, configurable, 868 MHz + 2 salidas de pulso (Out-C, Out-D)									31
Tarjeta de salida analógica 2x 0/4...20 mA									40
BACnet MS/TP (RS-485) + 2 entradas de pulso (In-A, In-B)									66
Modbus RTU (RS-485) + 2 salidas de pulso (In-A, In-B)									67

* Los caudalímetros se suministran por defecto con rango dinámico 100:1. El rango dinámico 250:1 está disponible para ciertos códigos de país.

Contacte con Kamstrup si desea conocer la disponibilidad de estas variantes en su código de país.

Configuración

El Número de Configuración determina la configuración de software específica de cada unidad del MULTICAL 403. Abajo se muestra un ejemplo de una configuración estándar. Consulte el Technical Description del MULTICAL® 403 para conocer todas opciones de configuración o contacte con Kamstrup para mayor información sobre posibles configuraciones del contador.

	A	B	CCC	DDD	EE	FF	GG	L	N	PP	RR	T	VVV
Posición caudalímetro													
Impulsión	3												
Retorno	4												
Unidad de medición													
GJ	2												
kWh	3												
MWh	4												
Codificación caudalímetro													
Consulte las tablas de código CCC			CCC										
Display *													
Contador de calor				210									
Contador de calor/refrigeración				310									
Contador de refrigeración				510									
Tarifas													
Sin tarifa activa					00								
Tarifa por potencia					11								
Tarifa por caudal					12								
Tarifa por dT					13								
Tarifa por T1					14								
Tarifa por T2					15								
Tarifa controlada por tiempo					19								
Tarifa de volumen de calor/refrigeración					20								
Tarifa PQ					21								
Entradas de pulso A y B *													
10 l/imp, precontador 1 [<10 m³/h]						24	24						
Modo de integración *													
Modo adaptativo (4-64 s)									1				
Modo normal (32 s)									2				
Modo rápido (4 s)									3				
Detección de fuga de agua fría (entrada A)													
OFF												0	
30 min sin pulsos												1	
1 hora sin pulsos												2	
2 horas sin pulsos												3	
Salidas de pulso C y D													
32 ms													95
100 ms (0,1 s)													96
Salida controlada													
Salida controlada basada en comandos de datos													99
Perfil de data logger *													
Perfil de data logger estándar													10
Nivel de cifrado													
Clave común													2
Clave individual													3
Etiqueta personalizada de cliente *													
Número de serie													0000

* Consulte el Technical Description del contador para una mayor información sobre otras configuraciones posibles o contacte con Kamstrup para más detalle.

Configuración

El código CCC optimiza la resolución de la pantalla para el tamaño del caudalímetro seleccionado y al mismo tiempo se observan las regulaciones de aprobación de modelo, tales como la resolución mínima y el desbordamiento máximo de registros. Los códigos CCC se dividen en dos tablas para resolución estándar y alta resolución, respectivamente.

Códigos CCC estándar

Códigos CCC para el MULTICAL® 403									
N.º CCC	Número de decimales en la pantalla						q _p (m ³ /h)	Modelo 403-xXXxxx-xxxxx	
	kWh	MWh	GJ	m ³	l/h	m ³ /h			kW
416	0	3	2	2	0	-	1	0,6	1x-3x
419	0	3	2	2	0	-	1	1,5	4x-5x-7x-8x-9x
498	0	3	2	2	0	-	1	2,5	Ax-Bx
451	-	2	1	1	0	-	1	3,5	Dx
437	-	2	1	1	0	-	1	6,0	Fx-Gx
478	-	2	1	1	0	-	1	10	Hx-Jx
420	-	2	1	1	0	-	1	15	Kx
490	-	1	0	0	0	-	1	15	Kx

Códigos CCC de alta resolución

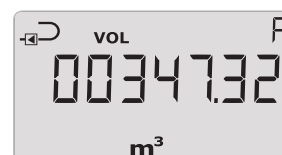
Si está seleccionada una tarjeta con salidas de pulso, los códigos CCC de alta resolución pueden reducir la vida útil de la batería.

Códigos CCC para el MULTICAL® 403									
N.º CCC	Número de decimales en la pantalla						q _p (m ³ /h)	Modelo 403-xXXxxx-xxxxx	
	kWh	MWh	GJ	m ³	l/h	m ³ /h			kW
484	1	-	3	3	0	-	1	0,6	1x-3x
407	1	-	3	3	0	-	1	1,5	4x-5x-7x-8x-9x
455	1	-	3	2	0	-	1	1,5	4x-5x-7x-8x-9x
454	1	-	3	3	0	-	1	2,5	Ax-Bx
459	1	-	3	2	0	-	1	2,5	Ax-Bx
436	0	3	2	2	0	-	1	3,5	Dx
438	0	3	2	2	0	-	1	6,0	Fx-Gx
483	0	3	2	2	0	-	1	10	Hx-Jx
485	0	3	2	2	0	-	1	15	Kx

Funciones del integrador

Entradas de pulso A y B

El MULTICAL® 403 cuenta con dos entradas de pulso adicionales [A y B], ubicadas en las variantes de tarjetas de comunicación que así lo indican. Las entradas de pulso se emplean para la obtención y la acumulación remota de pulsos desde, p. ej., contadores mecánicos de agua y contadores de electricidad. Las dos entradas de pulso tienen idéntica estructura y pueden configurarse de forma individual para recibir pulsos de contadores de agua o de electricidad.



Salidas de pulso C y D

El MULTICAL® 403 cuenta con dos salidas de pulso adicionales [C y D], ubicadas en las variantes de tarjetas de comunicación que así lo indican. Las salidas de pulso proporcionan salida desde registros seleccionados, determinados por el código de país. Como el contador dispone de dos salidas de pulso, es posible proporcionar salida desde dos de los siguientes registros mediante las salidas de pulso C y D, respectivamente:

- E1 [energía de calefacción]
- E3 [energía de refrigeración]
- V1 [volumen]

Nota: Como los registros vienen configurados según el código de país, no se puede modificar la configuración tras la entrega.

Las salidas de pulso vienen configuradas por defecto para los siguientes registros:

Función del contador	Salida C	Salida D	Modelo de contador
Contador de calor	E1	V1	1, 2, 4
Contador de calor/refrigeración	E1	E3	3, 6
Contador de refrigeración	E3	V1	5
Contador volumétrico	V1	V1	7

Las resoluciones de las salidas de pulso siguen siempre el dígito menos significativo de la pantalla, que viene determinado por el código CCC como, p. ej., CCC=119: 1 pulso/kWh y 1 pulso/0,01 m³.

Data logger

El MULTICAL® 403 tiene una memoria permanente (EEPROM) en la que se guardan varios data logger configurables. El perfil requerido del data logger se selecciona mediante el código RR del número de configuración. A no ser que el cliente indique lo contrario, el código RR por defecto será el identificado como 10, definido más abajo. Este perfil por defecto está basado, pero no es idéntico, al perfil de data logger del MULTICAL® 602. Se pueden programar tanto los registros del data logger como las profundidades de registro, y los perfiles individuales de registro se pueden preparar según las necesidades del cliente. Para mayor detalle, póngase en contacto con Kamstrup.

Note: Solo los registros de logger definidos en el código RR podrán ser leídos a través del puerto óptico o a través de una tarjeta de comunicación. Esto también aplica a las lecturas de fecha de cierre.

El perfil por defecto del data logger [código RR = 10] incluye los siguientes seis registros y profundidades asignadas:

Intervalo de registro de datos	Profundidad de registro de datos (RR = 10)
Registro anual	20 años
Registro mensual	36 meses
Registro diario	460 días
Registro horario	1400 horas
Registro minutos 1-60 min	0
Registro minutos 1-60 min	0

Funciones del integrador

Modo de integración

El MULTICAL® 403 emplea una integración basada en tiempo, lo cual significa que los cálculos de volumen y energía acumulados se llevan a cabo a intervalos fijos. El intervalo de tiempo se puede configurar mediante el código L y es independiente del caudal del agua. Tenga en cuenta que la elección del modo de integración en combinación con la alimentación de energía seleccionada determina la vida útil de la batería del contador.

El contador dispone de seis modos opcionales de integración; tres modos en los que la pantalla del contador permanece encendida, y tres modos en los que la pantalla del contador se apaga tras 4 minutos desde la última pulsación de un botón frontal. Mientras la pantalla está apagada, un pequeño punto parpadea a intervalos de 30 segundos para indicar que el contador está activo.

Modo de integración	Código L	
	Pantalla encendida	Pantalla apagada
Modo adaptativo (4-64 s)	1	5
Modo normal (32 s)	2	6
Modo rápido (4 s)	3	7

- **Modo adaptativo (4-64 s)**

El modo adaptativo constituye el modo de integración inteligente del contador, en el que se ajusta de forma continua el intervalo de tiempo. Este modo combina la larga vida útil de la batería obtenida en modo Normal con la alta resolución de medición y cálculo obtenida en modo Rápido.

Así, en modo adaptativo, el MULTICAL® 403 mide con una alta resolución durante periodos con cambios frecuentes en el sistema, donde se requiere mediciones precisas, y ahorra energía de la batería durante periodos estables.

El modo adaptativo se recomienda para todos los sistemas, incluidos aquellos con intercambiador de agua corriente.

- **Modo normal (32 s)**

En modo normal, el intervalo de integración viene ajustado en 32 segundos, lo cual significa que el contador calcula el volumen y la energía acumulados cada 32 segundos.

El modo normal se recomienda para sistemas con acumulación de agua caliente y sistemas similares.

- **Modo rápido (4 s)**

En modo rápido, el intervalo de integración viene ajustado en 4 segundos, lo cual significa que el contador calcula el volumen y la energía acumulados cada 4 segundos. El modo rápido se recomienda para todos los sistemas, incluidos aquellos con intercambiador de agua corriente.

Tarifas

El MULTICAL® 403 cuenta con 3 registros adicionales de tarifa, es decir, TA2, TA3 y TA4, los cuales pueden acumular energía (EE=20 acumula volumen) de forma paralela con el registro principal basado en las condiciones de tarifa preprogramadas (se debe incluir en el pedido). Independientemente del tipo de tarifa seleccionado, en la pantalla los registros de tarifa se denominan TA2, TA3 y TA4.

Como el registro principal se considera el registro legal de facturación, este se va acumulando sin importar la función de tarifa seleccionada. Las condiciones de tarifa TL2, TL3 y TL4 se supervisan en cada integración. Una vez cumplidas las condiciones de tarifa, la energía o el volumen consumidos se acumulan en TA2, TA3 o TA4 de forma paralela con el registro principal.



Funciones del integrador

Coefficiente de rendimiento (COP) de una bomba de calor

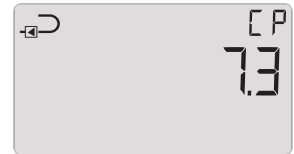
En bombas de calor con salida única conviene medir tanto la energía térmica liberada como la energía eléctrica consumida, a partir de las cuales se puede calcular el coeficiente de rendimiento [COP o CP]. COP es la abreviatura de "Coefficient Of Performance" ("Coeficiente de rendimiento").

El cálculo se basa en simples números proporcionales entre la energía térmica calculada [E1] y la energía eléctrica, que se mide a través de la entrada de pulso B (Pulso B):

$$\text{COP} = \frac{\text{Energía térmica [E1]}}{\text{Energía eléctrica [Entrada B]}}$$

La energía eléctrica [Entrada B] se registra siempre en kWh, mientras la energía térmica [E1] lo hace en kWh, MWh o GJ, según el código B seleccionado. No importa la unidad que seleccione, el contador calculará de forma correcta el CP. El valor del CP se visualiza con un decimal y consiste en un valor dentro del intervalo 0.0...19.9.

El CP se puede emplear también para la medición en sistemas de gas, el CP del gas se expresa entonces en kWh/Nm³.



Tarjetas de comunicación

Es posible montar una tarjeta de comunicación en el espacio modular del MULTICAL® 403, adaptando así al contador a una amplia gama de aplicaciones.

Tarjetas configurables para M-Bus cableado

Estas tarjetas están estandarizadas de acuerdo a la norma europea EN13757.

La comunicación bidireccional con la red M-Bus se lleva a cabo mediante un acoplador digital que proporciona una separación galvánica entre el bus y el contador. La tarjeta soporta tanto direccionamiento primario y secundario como secundario ampliado. La tarjeta comunica a 300, 2400, 9600 ó 19200 baudios y cuenta con detección automática de velocidad.

El datagrama puede configurarse mediante los programas METERTOOL HCW y READy Manager para incluir diferentes combinaciones de registros.

La tarjeta permite intervalos de lectura de 10 segundos sin que la vida útil de la batería sea vea afectada.

Para más información, consulte la ficha técnica de las tarjetas de comunicación M-Bus para MULTICAL® 403.

Tarjetas configurables para Wireless M-Bus

Estas tarjetas están diseñadas para utilizarse tanto por soluciones tipo drive-by (mediante un TPL) como por soluciones de red fija que operen en la banda de frecuencia libre de 868 MHz.

El protocolo de comunicación es en modo C o T y de acuerdo al estándar EN13757-4.

La tarjeta soporta encriptación individual y encriptación de clave común.

La encriptación de clave común solo está disponible bajo demanda. Las tarjetas cuentan con un conector de antena tanto para antena interna como externa.

El datagrama puede configurarse mediante los programas METERTOOL HCW y READy Manager para incluir diferentes combinaciones de registros.

Para más información, consulte la ficha técnica de la tarjeta Wireless M-Bus para MULTICAL® 403.



Funciones del integrador

Códigos de información

El MULTICAL® 403 supervisa constantemente un número de funciones importantes. Si ocurre un error crítico en el sistema de medición o instalación, aparecerá un "INFO" parpadeante en la pantalla. El indicador "INFO" permanece parpadeando mientras permanezca el error sin importar qué lectura se selecciona. El indicador "INFO" se desactiva automáticamente en cuanto se corrige el error.

Además del indicador "INFO", se puede visualizar el código de información actual. En el MULTICAL® 403 cada dígito del código de información está dedicado a uno de los elementos del contador. La tabla que aparece más abajo muestra la estructura del código de información y un ejemplo.

Dígitos en pantalla								Descripción
1	2	3	4	5	6	7	8	
Info	t1	t2	0	V1	0	Entrada-A	Entrada-B	
1								Sin alimentación principal *
2								Nivel bajo de batería
9								Alarma externa (p. ej. vía KMP)
	1							t1 Por encima del rango de medición o desconectada
		1						t2 Por encima del rango de medición o desconectada
	2							t1 Por debajo del rango de medición o cortocircuitada
		2						t2 Por debajo del rango de medición o cortocircuitada
	9	9						Diferencia de temperatura inválida (t1-t2)
				3				V1 Aire
				4				V1 Sentido de flujo incorrecto
				6				V1 > q _s durante más de una hora
						8		Entrada de pulso A. Fuga en el sistema
						9		Entrada de pulso A. Alarma externa
							8	Entrada de pulso B. Fuga en el sistema **
							9	Entrada de pulso B. Alarma externa
Ejemplo:								
1	0	2	0	0	0	9	0	

* Este código INFO no se muestra nunca en pantalla ya que sólo se activa cuando el contador no tiene alimentación y por tanto está apagado. El código se guarda en el Datalogger y se puede revisar ahí.

** El código de información de una fuga en la entrada de pulso B debe seleccionarse explícitamente.

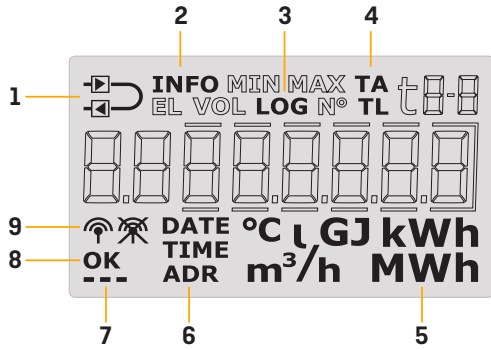
Nota: Los códigos de información se pueden configurar y por tanto no es seguro que todos los parámetros arriba mencionados se encuentren disponibles en un MULTICAL® 403 ya suministrado. Esto depende del código de país seleccionado.

Los códigos de información se almacenan en un logger cada vez que hay un cambio en estos. Se guardarán los últimos 50 cambios. En la pantalla se pueden visualizar los 50 cambios más la fecha correspondiente.



Pantalla

El MULTICAL® 403 dispone de una pantalla brillante y nítida, que incluye 7 u 8 dígitos (en función de la configuración), así como un número de símbolos, p. ej., para unidades de medición, información, impulsión y retorno, radio on/off, etc. La pantalla se enciende pulsando cualquiera de las teclas frontales. La pantalla regresa al registro de energía 4 minutos después de la última activación. En función del código L, la pantalla se apaga después de otros 4 minutos más, pero se enciende de nuevo con la activación de una tecla frontal.



- 1 El contador está configurado para caudalímetro en impulsión o retorno
- 2 Parpadea con códigos INFO activos
- 3 Registros históricos
- 4 Tarifas/límites de tarifa
- 5 Unidad de medición
- 6 Fecha, hora y dirección de comunicación
- 7 La indicación de "latido" muestra que están activos el contador y la pantalla
- 8 Se visualiza "OK" cuando se ha guardado un valor modificado
- 9 La comunicación por radio del contador está encendida o apagada

Por medio de la tecla izquierda (botón primario) del contador puede elegir y cambiar entre los cuatro "modos de acceso" a la pantalla del contador. Al suministrar el contador, este se encuentra en "Modo Transporte", lo cual significa que están disponibles los modos USER (USUARIO), TECH (TÉCNICO) y SETUP (CONFIGURACIÓN). En función del código de país, el "modo SETUP" (CONFIGURACIÓN) se puede bloquear en "Modo Transporte", por lo que no está disponible para la entrega. Al "modo TEST" (PRUEBA) se puede acceder solo si se rompe el precinto de garantía.

Los cuatro "modos de acceso" a la pantalla del contador están destinados para cuatro situaciones diferentes de uso.

- **"Modo USER" (USUARIO)**

El modo de acceso a la pantalla del contador destinado al usuario final. Los registros mostrados en este modo se pueden ajustar a los requerimientos del usuario mediante el código DDD.



- **"Modo TECH" (TÉCNICO)**

Este circuito está dedicado a los técnicos y no se puede configurar. En este circuito se muestran todos los datos propios del contador, como número de serie, fecha, hora, n.º de configuración, revisión de software, prueba de segmentos. El "modo TECH" (TÉCNICO) incluye además un número de lecturas determinadas de la tarjeta de comunicación, así como otras lecturas que dependerá del tipo de tarjeta incorporada.



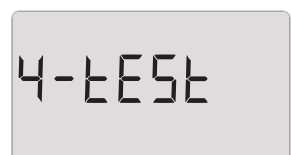
- **"Modo SETUP" (CONFIGURACIÓN)**

Este circuito también va dirigido al técnico. En este circuito, el técnico puede configurar el contador a través de las teclas frontales. En general (a no ser que el cliente solicite lo contrario), el circuito se encuentra abierto en estado de transporte. Una vez el contador haya ejecutado la primera integración, se bloqueará el "modo SETUP" (CONFIGURACIÓN) y ya no será posible acceder a no ser que se rompa el precinto de instalación (en caso de que lo haya).



- **"Modo TEST" (PRUEBA)**

Usado por los laboratorios homologados para la reverificación del contador. Este circuito no está disponible a no ser que se rompa el precinto de garantía del contador.



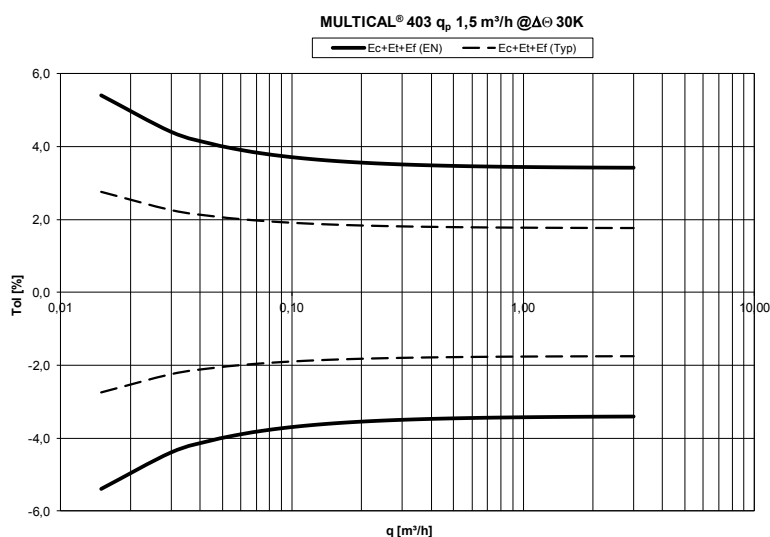
Datos homologados del contador

Homologaciones	DK-0200-MI004-037, contador de calor TS 27.02 009, contador de refrigeración y contador de calor/refrigeración	Las temperaturas mínimas especificadas están relacionadas con la homologación del modelo. El contador no cuenta con un corte para baja temperatura, y así mide por debajo de 0,01 °C y 0,01 K.
Normas	EN 1434:2007 y EN 1434:2015	
Directivas UE	Directiva sobre instrumentos de medida, Directiva sobre baja tensión, Directiva sobre compatibilidad electromagnética, Directiva sobre equipos de presión	
Contador de calor	DK-0200-MI004-037	
Rango de temperatura	θ : 2 °C...180 °C	
Rango diferencial	$\Delta\theta$: 3 K...178 K	
Contador de refrigeración y contador de calor/refrigeración	TS 27.02 009	
Rango de temperatura	θ : 2 °C...180 °C	
Rango diferencial	$\Delta\theta$: 3 K...178 K	
Temperatura del medio	θ : 2 °C...130 °C	
Precisión		
- Integrador	$E_c = \pm [0,5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta] \%$	
- Caudalímetro	$E_f = \pm [2 + 0,02 q_p/q]$, pero sin superar $\pm 5 \%$	
Conexión de la sonda de temperatura		
-Modelo 403-V	Pt100 – EN 60751, conexión de 2 hilos	
-Modelo 403-W/T	Pt500 – EN 60751, conexión de 2 hilos	
Denominación EN 1434	Clase ambiental A	
Denominación MID	Ambiente mecánico: clases M1 y M2 Ambiente electromagnético: clase E1 Ambiente sin condensación, ubicación cerrada (interior), 5...55 °C	

Precisión

Componentes del contador	MPE según EN 1434-1	MULTICAL® 403, precisión típica
Caudalímetro	$E_f = \pm [2 + 0,02 q_p/q]$, pero sin superar $\pm 5 \%$	$E_f = \pm [1 + 0,01 q_p/q] \%$
Integrador	$E_c = \pm [0,5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta] \%$	$E_c = \pm [0,15 + 2/\Delta\theta] \%$
Pareja de sondas	$E_t = \pm [0,5 + 3 \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta] \%$	$E_t = \pm [0,4 + 4/\Delta\theta] \%$

Precisión total típica del MULTICAL® 403 en relación a la norma EN 1434-1.

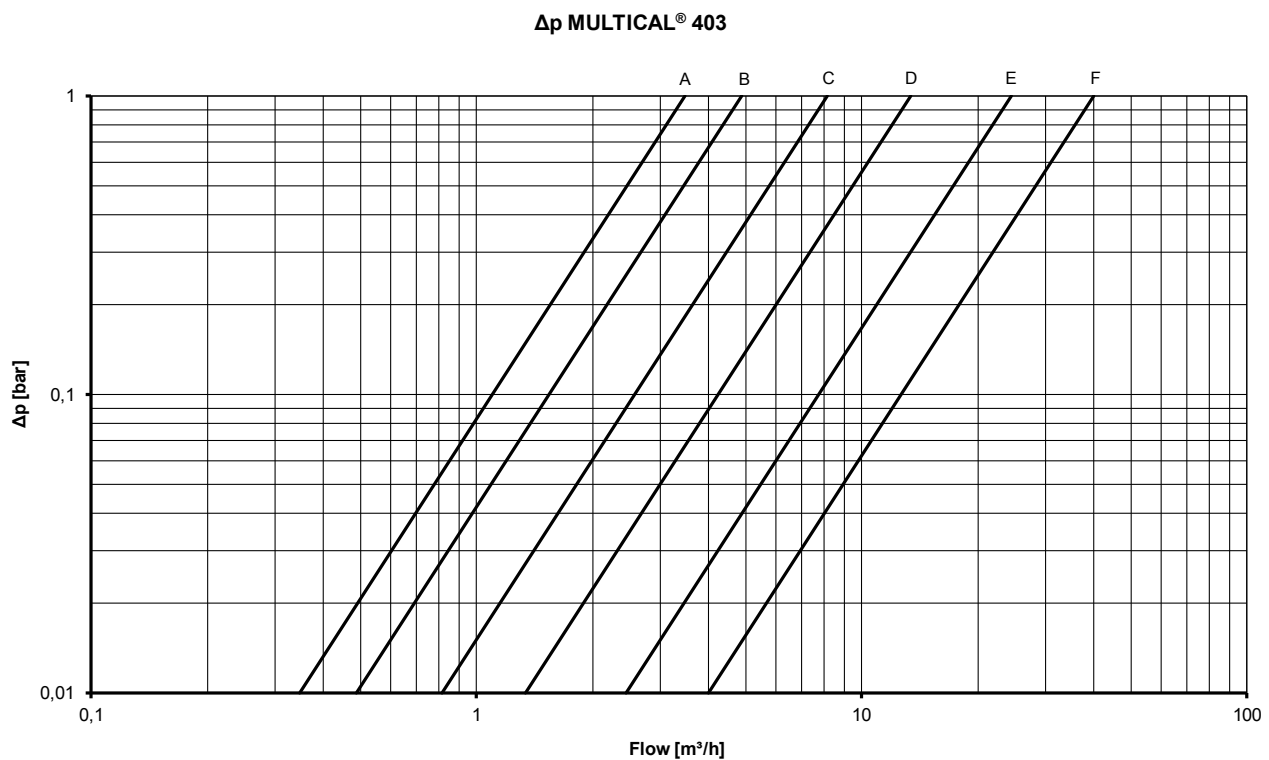


Pérdida de carga

La pérdida de carga en un caudalímetro se formula como pérdida de carga máx. en q_p .
De acuerdo con EN 1434, la carga máxima no debe superar los 0,25 bar.

Gráfico	Caudal nom. q_p [m³/h]	Caudal máx. q_s [m³/h]	Caudal mín. q_i^* [l/h]	Caudal de arranque [l/h]	Caudal de saturación [m³/h]	Diámetro nom. [mm]	$\Delta p@q_p$ [bar]	k_v	$q@0,25$ bar [m³/h]
A	0,6	1,2	6	3	1,5	DN15/DN20	0,03	3,46	1,7
B	1,5	3,0	15	3	4,6	DN15/DN20	0,09	4,89	2,4
C	2,5	5,0	25	5	7,6	DN20	0,09	8,15	4,1
D	3,5	7,0	35	7	9,2	DN25	0,07	13,42	6,8
E	6	12	60	12	18	DN25	0,06	24,5	12,3
F	10	20	100	20	30	DN40	0,06	40,83	20,4
F	15	30	150	30	46	DN50	0,14	40,09	20,1

* Rango dinámico $q_p:q_i = 100:1$



Datos eléctricos

Datos del integrador

Precisión típica	integrador: $E_C \pm (0,15 + 2/\Delta\Theta) \%$ Pareja de sondas: $E_t = \pm (0,4 + 4/\Delta\Theta) \%$
Pantalla	LCD - 7 u 8 dígitos, altura de dígitos 8,2 mm
Resolución	9999,999 - 99999,99 - 999999,9 - 9999999 99999,999 - 999999,99 - 9999999,9 - 99999999
Unidades de energía	MWh - kWh - GJ
Data logger (Eeprom)	
- Contenido del log	Programable - todos los registros pueden ser seleccionados
- Intervalo del log	Programable - de 1 minuto a 1 año
- Profundidad del log	Programable - por defecto: 20 años, 36 meses, 460 días, 1400 horas [Código RR = 10]
Info logger (Eeprom)	50 códigos INFO
Reloj/calendario (con batería de reserva)	Reloj, calendario, compensación de año bisiesto, fecha de cierre
Hora de verano/invierno	Programable con el código de país Puede desactivarse si se desea usar la "hora normal técnica"
Comunicación de datos	Protocolo KMP con CRC16 tanto para la comunicación óptica como para las tarjetas
Consumo de las sondas de temperatura	< 10 μ W RMS
Tensión de alimentación	3,6 V CC \pm 0,1 V CC
Batería	

Intervalo de reemplazo	3,65 V CC, D-cell de litio	3,65 V CC, 2 x A de litio
Montaje en pared	16 años @ $t_{BAT} < 30 \text{ }^\circ\text{C}$	9 años @ $t_{BAT} < 30 \text{ }^\circ\text{C}$
Montado sobre caudalímetro	14 años @ $t_{BAT} < 40 \text{ }^\circ\text{C}$	8 años @ $t_{BAT} < 40 \text{ }^\circ\text{C}$

La vida útil de la batería se reducirá si se selecciona el modo de integración "Modo rápido".

Para más detalle, véase la Descripción Técnica.

Batería de reserva (para reloj-calendario)	3,0 V CC, BR-cell de litio
Alimentación a red	230 V CA +15/-30 %, 50/60 Hz 24 V CA \pm 50 %, 50/60 Hz
Tensión de aislamiento	3,75 kV
Consumo de energía	< 1 W
Alimentación de reserva	El SuperCap integrado elimina las interrupciones a consecuencia de cortos fallos eléctricos (solo en tarjetas de alimentación tipo 7 y 8)
Datos EMC	Cumplen EN 1434, clase A (clase MID E1)

Datos eléctricos

Medición de temperatura	t1 Temperatura de impulsión	t2 Temperatura de retorno	$\Delta\Theta$ (t1-t2) Salto térmico de calefacción	$\Delta\Theta$ (t2-t1) Salto térmico de refrigeración	t5 Preajuste para A1 y A2
Rango de medición Pt100 (403-V), 2-hilos Pt500 (403-W/T), 2-hilos			0,01...185,00 °C		
Corrección de compensación	± 0,99 K				

Longitudes máx. de cable (cable con \varnothing máx. de 6 mm)	Pt100, 2 hilos	Pt500, 2 hilos
	2 x 0,25 mm ² : 2,5 m 2 x 0,50 mm ² : 5 m 2 x 1,00 mm ² : 10 m	2 x 0,25 mm ² : 10 m 2 x 0,50 mm ² : 20 m

Entradas de pulso (en tarjetas de comunicación) Conexión de terminal: Entrada-A 65-66 y Entrada-B: 67-68	Conexión del contador de agua
Entrada de pulso	680 k Ω pull-up para 3,6 V
Pulso ON	< 0,4 V para > 30 ms
Pulso OFF	> 2,5 V para > 1,1 s
Frecuencia de pulso	< 0,5 Hz
Aislamiento eléctrico	No
Longitud máx. de cable	25 m
Requisitos para el contacto externo	Corriente de fuga en abierto < 1 μ A

Salidas de pulso (en tarjetas de comunicación) Conexión de terminal: Salida C: 16-17 y Salida-D: 18-19	
Valor de pulso	Contador de calor: E1 y V1 Contador de refrigeración: E3 y V1 Contador de calor/refrigeración: E1 y E3
Tipo	Colector abierto (OB)
Duración de pulso	Programable 32 ms o 100 ms
Tensión externa	5...30 V CC
Corriente	1...10 mA
Tensión residual	$U_{CE} \approx 1$ V a 10 mA
Aislamiento eléctrico	2 kV
Longitud máx. de cable	25 m

Datos mecánicos

Clase ambiental	Cumple EN 1434, clase A (clase MID E1)
Temperatura ambiente	5...55 °C, en ausencia de condensación, localización cerrada (instalación interior)
Clase de protección	
– Integrador	IP54
– Caudalímetro	IP68
Temperaturas del medio	
– Contadores de calor 403-V/W	2...130 °C
– Contadores de refrigeración 403-T	2...130 °C
– Contadores de calor/refrigeración 403-T	2...130 °C
Fluido caloportador	Agua (agua de calefacción de distrito según lo descrito en CEN TR 16911 y AGFW FW510)
Temperatura de almacenamiento	-25...60 °C (caudalímetro seco)
Presión nominal rosca	PN16 con sonda de temperatura DS con junta de fibra PN25 con tapón ciego con junta tórica PN25 con sonda de temperatura DS con junta tórica
Presión nominal bridas	PN25
Peso	De 0,9 a 8,6 kg, según el tamaño del caudalímetro
Cable del caudalímetro	1,5 m (no puede ser desconectado)
Cables de conexión	∅ 3,5...6 mm
Cables de alimentación	∅ 5...8 mm

A temperaturas del agua inferiores a temperatura ambiente o superiores a 90 °C se recomienda montar el integrador en pared.

Materiales

Piezas mojadas

Cuerpo, roscado	Latón resistente a la deszincificación termopresado (CW 602N)
Cuerpo, embridado	Acero inoxidable, n.º 1.4308
Transductor	Acero inoxidable, n.º 1.4404
Juntas tóricas	EPDM
Tubo de medición, PES 30% GF	
Reflectores	Termoplástico, PES 30% GF y acero inoxidable, n.º 1.4306

Caja caudalímetro

Soporte superior/mural	Termoplástico, PC 20% GF
------------------------	--------------------------

Caja integrador

Parte superior y base	Termoplástico, PC 10 % GF con TPE (elastómero termoplástico)
Cubierta interna	Termoplástico, PC 10 % GF

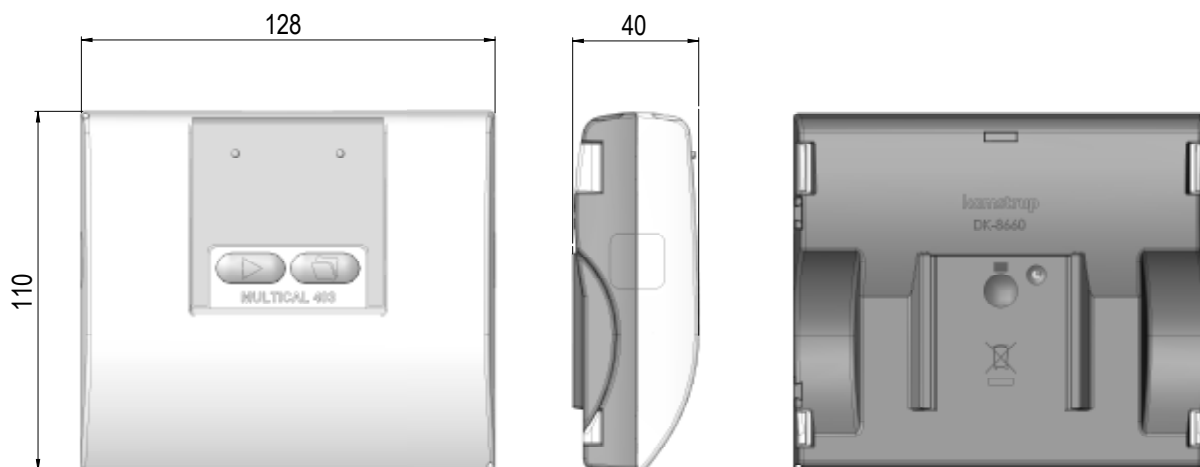
Cables

Cable de silicona con aislamiento interior de teflón

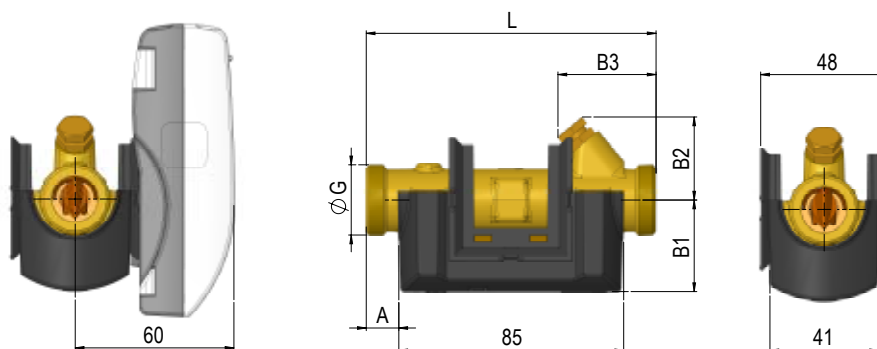
Croquis dimensionales

Todas las medidas en [mm]

Medidas mecánicas para el integrador



Caudalímetro con conexión roscada G $\frac{3}{4}$ y G1



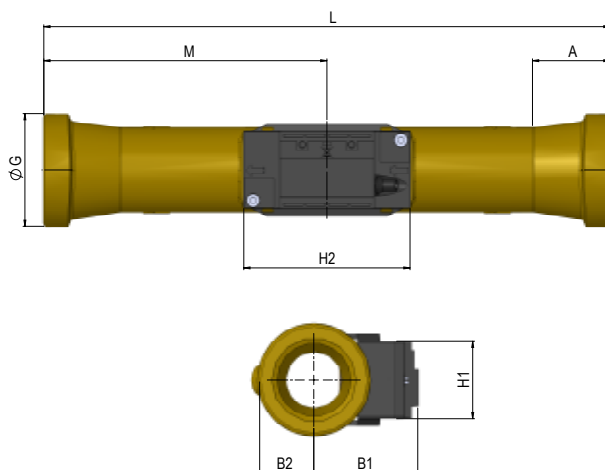
Caudal nominal q_p [m ³ /h]	Rosca G	L	A	B1	B2	B3	Peso aproximado [kg] *
0,6 + 1,5	G $\frac{3}{4}$ B	110	12	35	32	38	0,9
1,5	G $\frac{3}{4}$ B	165	12	35	32	65	1,0
1,5	G1B	130	22	38	32	48	1,0
2,5	G1B	130	22	38	38	48	1,0
0,6 + 1,5	G1B	190	22	38	38	78	1,1
2,5	G1B	190	22	38	38	78	1,2

* Peso del integrador, caudalímetro, pareja de sondas de 3 m, embalaje excluido

Croquis dimensionales

Todas las medidas en [mm]

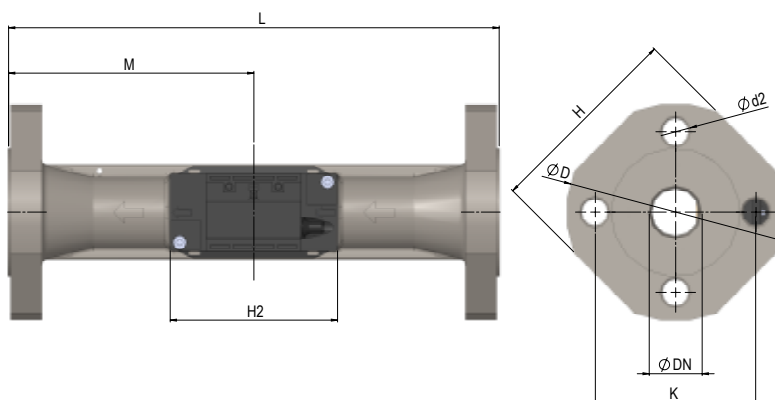
Caudalímetro con conexión roscada G5/4 y G2



Caudal nominal q_p [m ³ /h]	Rosca G	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Peso aprox. [kg] *
3,5	G5/4B	260	130	88	16	51	20	41	2,0
6	G5/4B	260	130	88	16	53	20	41	2,1
10	G2B	300	150	88	40,2	55	29	41	3,0

* Peso del integrador, caudalímetro, pareja de sondas de 3 m, embalaje excluido

Caudalímetro con conexión embridada DN25, DN40 y DN50



Caudal nominal q_p [m ³ /h]	Diámetro nom. DN	L	M	H2	D	H	K	Pernos			Peso aproximado [kg] *
								N°	Rosca	d2	
6	DN25	260	130	88	115	106	85	4	M12	14	4,6
10	DN40	300	150	88	150	140	110	4	M16	18	7,5
15	DN50	270	155	88	165	145	125	4	M16	18	8,6

* Peso del integrador, caudalímetro, pareja de sondas de 3 m, embalaje excluido

Accesorios

Referencia	Descripción
HC-993-02	Alimentación Pila D-cell
HC-993-07	Alimentación 230 V CA
HC-993-08	Alimentación 24 V CA
HC-993-09	Alimentación Pila 2xA
6561-353	Cabezal de lectura óptico con conexión USB
3026-810	Soporte para el cabezal de lectura óptico
3026-655	Soporte de pared
6699-367	Unidad de verificación para MULTICAL® 403, Pt100, calor / refrigeración (empleado con METERTOOL HCW)
6699-366	Unidad de verificación para MULTICAL® 403, Pt500, calor / refrigeración (empleado con METERTOOL HCW)
6699-724	METERTOOL HCW
6699-725	LogView HCW
6699-035	Cable de configuración para tarjetas. Conexión USB.

Kamstrup España

Núñez de Balboa, 29
E-28001 Madrid
T: 91 435 9034
F: 91 575 5473
info@kamstrup.es
kamstrup.com