

VOLUMETROS ELECTRONICOS

TME 400-VM/VC

Los volumétricos de tipo TME 400 (Medidor de turbina electrónica) ofrecen una serie de ventajas sobre los medidores mecánicos de turbina clásicos, como visualización del caudal real, archivo de datos y parámetros, varias interfaces y corrección de volumen opcionalmente integrada.



MÉTODO DE OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

Introducción

Los volumétricos del nuevo tipo TME 400 son turbinas diseñadas para medición secundaria (para mediciones no fiscales) con totalizadores puramente electrónicos. A diferencia de los medidores mecánicos de turbina, en el TME 400 el caudal volumétrico se convierte en el cuerpo del medidor mecánico en impulsos eléctricos, que se transmiten al cabezal del medidor electrónico donde se procesan.

De esta manera, el TME 400 no solo puede mostrar y guardar la lectura del totalizador, sino también, por ejemplo, el caudal real. Además, se pueden realizar varios totalizadores y el medidor puede transmitir sus valores medidos, así como señales adicionales directamente a través de varias interfaces (pulsos, analógico, digital). Además, la versión TME 400-VC ofrece un corrector de volumen completo integrado en el cabezal del medidor, que incluye medición de presión y temperatura.

Calcula el volumen estándar además del caudal operativo y el volumen operativo. Ya no se necesita un corrector de volumen externo. Para todas las versiones de TME 400, una batería de respaldo de larga duración asegura un funcionamiento confiable continuo incluso en el caso de una falla total de energía.

TME 400-VM

El TME 400-VM (medidor de volumen) es la versión básica de la familia TME 400. Como indica la abreviatura VM, se trata de un volumétrico, es decir, un medidor de volumen operativo puro para aplicaciones de transferencia sin custodia.

Características

- **Totalizadores electrónicos:** Totalizador principal, arranque-parada adicional o totalizador reinicializable para corte de flujo bajo (o ralentización) mediante señal externa.
- **Sistema de medición de bajo torque con estabilidad a largo plazo:** Diseño de turbina con un mínimo de partes móviles.
- **Funcionamiento con batería o red:** Funcionamiento autónomo con celda de litio durante más de 6 años o fuente de alimentación externa y batería de respaldo para proteger contra cortes de energía.
- **Protección contra explosiones:** El TME 400 es intrínsecamente seguro y se puede utilizar en las zonas 1 y 2.
- **Salidas:** Salidas de pulsos HF y LF (variable), salida de alarma, salida de corriente (4-20 mA, opcional).
- **Pantalla de flujo**
- **Interfaz digital:** Interfaz serial RS 485 para conexión Modbus.
- **Almacenamiento de valor máximo (Qm)**
- **Archivo:** Archivo integrado de parámetros, eventos y valores medidos de seguridad.
- **RMGViewTM:** Software proporcionado para una cómoda parametrización y gestión del dispositivo y los datos almacenados.



TME 400-VM



TME 400-VC

TME 400-VC

El TME 400-VC (Corrector de volumen) combina todas las características del TME 400-VM con los beneficios de un corrector de volumen PTZ sin transferencia de custodia totalmente integrado. La medición de presión y temperatura está integrada directamente en el medidor.

Funciones adicionales (VC)

- **Corrector de volumen:** Corrector de volumen compacto y completo integrado que incluye medición digital de presión y temperatura.
- **Cálculo del coeficiente K** según SGERG88, AGA8 GROSS M1 y M2 así como AGA NX19.
- **Pantalla:** El volumen operativo, el volumen estándar, el flujo actual y máximo se pueden mostrar en condiciones de medición y estándar.
- **Bloque de terminales separado:** Las entradas para pulsos, presión y temperatura se pueden sellar por separado del resto. La batería de litio se puede cambiar sin abrir la caja.

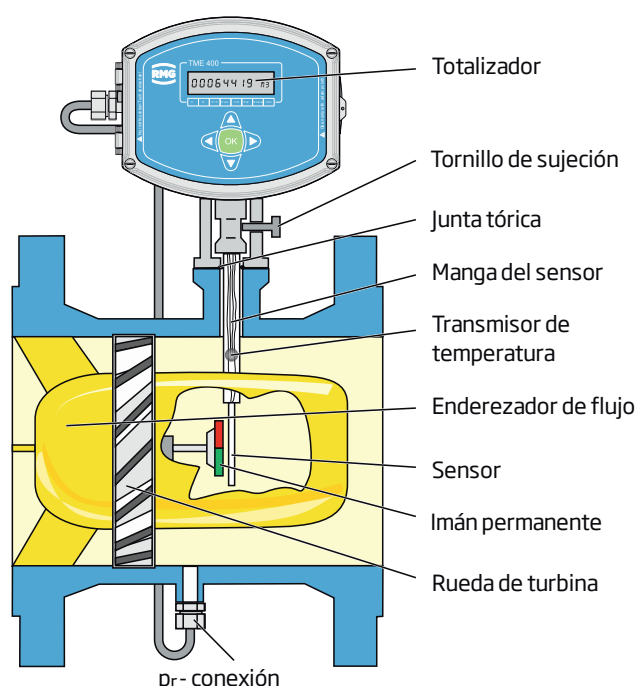
Método de operación

Con los medidores de gas de turbina, el flujo de gas golpea una rueda de turbina montada mecánicamente y la impulsa. La velocidad de rotación de la rueda de la turbina es proporcional al caudal del gas. Dado que el gas fluye a través de un invariable sección transversal (espacio anular de la rueda de la turbina), la velocidad del flujo también es proporcional al flujo volumétrico.

TME 400-VM y TME 400-VC se basan en la confiable serie RMG Volumeter TRZ03-K. Las dimensiones y el rendimiento metrológico son idénticos para ambos.

En el TME-400, un disco magnético está montado en el eje de la rueda de la turbina, que gira a la misma velocidad que la rueda de la turbina. Un sensor Wiegand escanea ese disco y genera un pulso eléctrico por revolución que se transmite al cabezal del medidor electrónico. Cada pulso es directamente proporcional a un cierto caudal volumétrico. Por lo tanto, el medidor puede mostrar tanto el flujo de corriente (Q_M) como el volumen total de flujo (V_M).

Además, el corrector de volumen integrado en el TME 400-VC permite el cálculo del volumen estándar (V_B). Para hacer esto, el medidor mide la presión operativa y la temperatura operativa además del caudal volumétrico operativo. A partir de esto, el caudal volumétrico estándar se puede calcular utilizando una ecuación de estado adecuada junto con las condiciones estándar correspondientes. Luego, este valor se suma en el totalizador de volumen estándar y se almacena en el registrador de datos.



Totalizador electrónico

Posibles conexiones para el totalizador electrónico:

Conexión	Tipo	U _{max}	U _{min}	I _{max}	T _{pulse}	f _{max}
Salida de impulsos Frecuencia de señal directa HF	Transistor, colector abierto	30 V	4,0 V	30 mA	1 ms	250 Hz
Salida de pulsos de reducción de LF	Transistor, colector abierto	30 V	4,0 V	30 mA	20 ms 125 ms 250 ms	25 Hz
Interfaz	RS 485	10,5 V	6,0 V	200 mA	–	–
Entrada de conmutación para parada del totalizado	Contacto de conmutación	libre de potencial	–	–	–	–
Salida de corriente (opción) Versión con placa de corriente	4-20 mA, 2 hilos	30 V	12 V	23 mA	I _{min} 3,5 mA	Error < 0,5% del valor final**

DATOS TÉCNICOS

Tamaño nominal		Rango de medición Q _{min} - Q _{max}	Valor de impulso HF	Pérdida de presión Δp
mm	in.	m³/h	pulsos/m³	mbar
25	1	2,5 - 25	13450	3
40	1½	6 - 70	7800	4
50	2	6 - 100	7800	6
80	3	13 - 160	2375	3
		16 - 250	2375	7
		25 - 400	1250	16
100	4	25 - 400	1060	4
		40 - 650	600	11
150	6	40 - 650	330	3
		65 - 1000	330	6
		100 - 1600	190	14
200	8	100 - 1600	135	4
		160 - 2500	80	9
250	10	160 - 2500	75	4
		250 - 4000	44	8
300	12	250 - 4000	48	4
		400 - 6500	28	9
400	16	400 - 6500	24	4
		650 - 10000	14	9
500	20	solicitado		
600	24	solicitado		

El valor de pulso para pulsos LF se puede programar de 0,01 a 100 pulsos / m³ con una frecuencia de salida máxima de 25 Hz.

Pérdida de presión

La pérdida de presión Δp indicada en la tabla se aplica al gas natural a Q_{máx} y 1 bar (a). A partir de esto, la pérdida de presión en las condiciones de medición se puede calcular de acuerdo con la fórmula siguiente.

Pérdida de presión según la fórmula

$$\Delta p_m = \Delta p \cdot \frac{\rho_b}{0,83} \cdot p_m \cdot \left(\frac{Q_m}{Q_{max}} \right)^2$$

Δp_m = Pérdida de presión en las condiciones de medición (p_m, Q_m) en mbar

Δp = Pérdida de carga en Q_{max} con gas natural a 1 bar en mbar (ver tabla)

ρ_b = Densidad estándar del gas en kg/m³

p_m = Presión en med. condiciones en la barra(a)

Q_m = Caudal a medida. condiciones en m³/h

Q_{max} = Caudal máximo en m³/h (ver tabla)

Ejemplo:

Aire, tamaño nominal del medidor DN 100, rango de medición 20 - 400 m³/h, p_m = 1,01 bar (a),

ρ_b = 1,29 kg/m³, Q_m = 250 m³/h.

Tome de la tabla: Δp = 4 mbar.

De ahí el resultado usando la fórmula anterior:

Δp = 2,5 mbar.

Datos técnicos

Protección contra explosiones	II 2G Ex ia IIC T4 Gb
Grado de protección	IP 65
Temperatura ambiente	-25°C - +55°C
Rango de temperatura media	-20°C - +60°C
Transmisor de temperatura	PT 1000
Rangos de presión	0,8 - 2,5 bar(a) 0,8 - 6,0 bar(a) 2,0 - 10 bar(a) 4,0 - 20 bar(a)
Fuente de alimentación	Batería de litio estándar de 3.6 V (vida útil de más de 6 años) Vida útil de la batería de reserva con fuente de alimentación externa de 24 V/CC a través de interfaz o salida de corriente 10+ años
Salidas	3 salidas de transistor: - HF - LF (ancho de pulso programable) - Error Salida analógica de 4 - 20 mA (solo con fuente de alimentación externa), aislada eléctricamente
Interfaz	RS 485 (Modbus protocol) / external power supply

HECHOS, APROBACIONES, CONEXIÓN

Tipos de gas

El diseño estándar de TME 400 es adecuado para todos los gases que cumplen con el Código de práctica DVGW G260. Los materiales utilizados son apropiados para gases industriales y gases combustibles, como gases naturales modificados y no modificados, biogás procesado y todos los gases no corrosivos. Para gases corrosivos, existen diseños especiales disponibles con revestimiento de PTFE, material especial, lubricación especial, etc.

Precisión de medición (gas natural)

Error de medición	Q_{min} a $0,2 \cdot Q_{max}$	$0,2 \cdot Q_{max}$ a Q_{max}
DN 25	$\pm 6\%$	$\pm 2\%$
DN 40	$\pm 6\%$	$\pm 1,5\%$
DN 50	$\pm 3\%$	$\pm 1,5\%$
DN 80	$\pm 3\%$	$\pm 1\%$
$\geq$ DN 100	$\pm 2\%$	$\pm 1\%$
Reproducibilidad: $\leq \pm 0,1\%$		

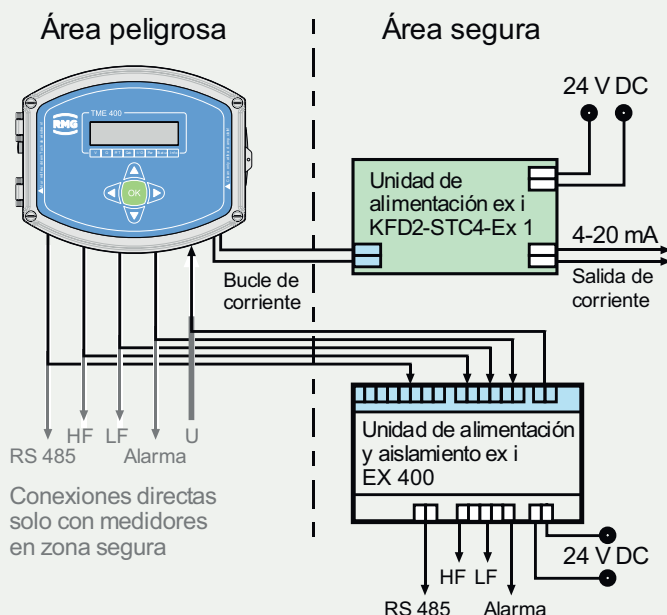
Mantenimiento

Todos los medidores de turbina hasta el tamaño nominal de DN 150 inclusive están equipados con cojinetes lubricados permanentemente y no requieren mantenimiento. A partir del tamaño nominal de DN 200, los medidores están equipados con un lubricador. La lubricación debe realizarse de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento (consulte también la placa de instrucciones de lubricación en el medidor).

Aprobaciones

Examen de tipo UE según

- Directiva de protección contra explosiones 2014/34/UE según certificado de conformidad No.: TÜV 17 ATEX 207566 X
Marcado: II 2 G Ex ia IIC T4 Gb
- Directiva de equipos a presión 2014/68/UE según el número de certificado: ISG-22-12-1979_Rev. K



Conexión de salidas

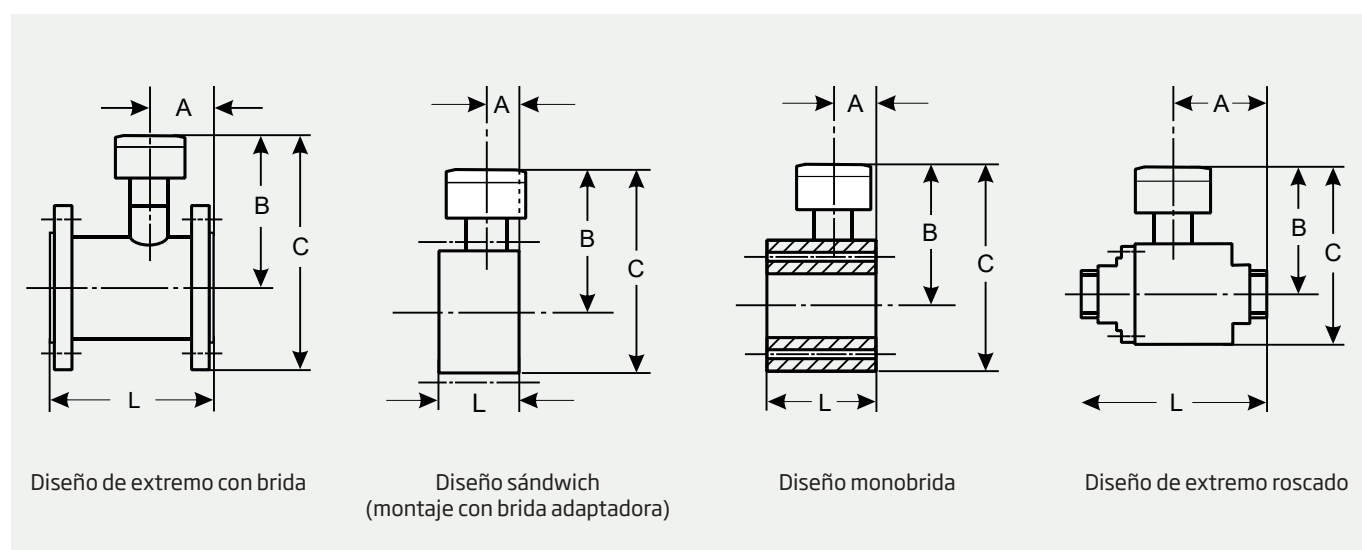
Ejemplo de instalación en áreas sujetas a peligro de explosión

Salida de corriente 4-20 mA posible:

Cuando se instala en áreas peligrosas, se requiere un aislamiento galvánico de las salidas y la interfaz. El dispositivo EX 400, que se puede entregar a tal efecto como accesorio, también puede servir como fuente de alimentación.

Opcionalmente, el TME 400 puede equiparse con una salida de corriente accionada externamente (4-20 mA).

TIPOS DE CONSTRUCCIÓN Y DIMENSIONES



Diseño de caja	Pesos y medidas						Presión nominal				
	Tamaño nominal mm	L mm	A mm	B mm	C mm	Peso kg*	PN 10 PN 16	PN 25 ANSI 150	PN 40	ANSI 300	ANSI 600
Hilos	25**	185	80	145	195	4	○				
	40***	140	80	145	195	12	▲				
Bridas	50	150	60	180	265	10	●	●	●	●	
	80	120	35	180	315	14	●	●	●		
	100	150	50	215	345	25	●	●	●		
	150	175	70	225	410	40	●	●	●		
	200	200	70	225	470	60	●	●	●		
	250	300	135	280	540	70	■	■			
	300	300	95	320	580	100	■	■			
		450	200	325	610	200			■	■	
Monobridas	400	600	145	325	650	180	■	■			
		600	345	335	680	400			■	■	■
	50	80	60	175	255	15					●
	80	120	35	200	300	35				●	●
	100	150	50	225	335	50				●	●
	150	175	70	270	445	100				●	●
Emparedado	200	200	70	305	510	130				●	●
	250	250	85	345	590	200			●	●	●
Emparedado	50	80	30	145	195	12	▲	●			

Tamaños nominales DN 500 / DN 600 y diseños especiales bajo pedido.

● Acero/hierro fundido esferoidal ○ Aluminio
■ Acero, diseño soldado ▲ Acero inoxidable

* Los pesos son valores aproximados, los dispositivos con una clasificación de presión más baja pueden tener un peso menor.

** Rosca externa R 1½"; con kit de acoplamiento: rosca interior Rp 1 ISO 7-1, longitud total 243 mm, máx. presión para gases combustibles: 5 bar

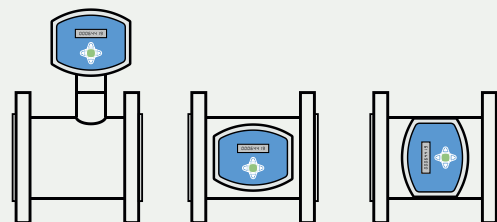
*** Rosca externa R 2¼"; con kit de acoplamiento: rosca interior Rp 1½ ISO 7-1, longitud total 206 mm

OPCIONES DE INSTALACIÓN, ARCHIVOS, SOFTWARE

Opciones para instalar el totalizador

Con el TME 400-VM, el cabezal del medidor se puede montar de pie o acostado, así como girar sobre el eje vertical. Para TME 400-VC, el cabezal del medidor se monta de pie en cualquier caso debido a la tubería de pulso requerida.

Tanto para TME 400-VM como para TME 400-VC, la opción de totalizador remoto para un montaje separado del cabezal del medidor a una distancia de máx. 10 m del cuerpo del medidor está disponible.



Archivo

Los cambios de parámetros, lecturas de contadores y eventos se almacenan en archivos y para el TME 400-VC valores medidos adicionales.

La profundidad de la memoria es en cada caso:

• Archivo de parámetros (sellable)	300
• Archivo de parámetros (acceso libre)	300
• Archivo de eventos	200
• Archivo periódico	9000
• Archivo diario	100
• Archivo mensual	25

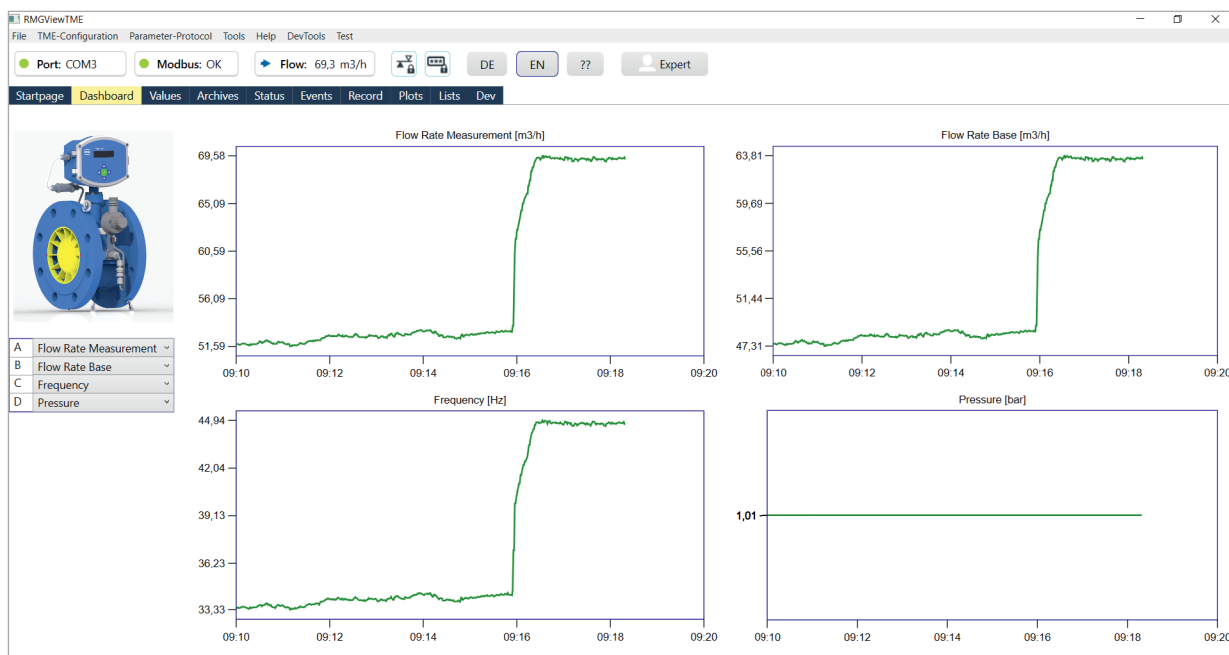
El período de medición se puede establecer en 15, 30 o 60 minutos.

Software operativo RMGView^{TME}

El software RMGView^{TME} proporcionado permite el acceso directo a la electrónica de medición con una PC. Las funciones más importantes son:

- Lectura de todos los parámetros
- Cambio de parámetros (con interruptor de calibración abierto)
- Visualización gráfica de los valores medidos
- Creación de certificados de prueba y hojas de datos y su salida en formato pdf
- Leer los archivos
- Exportación de parámetros y datos de archivo en formato Excel legible

El software es fácil de usar y todos los datos se muestran sistemáticamente en tablas claramente ordenadas. También es posible combinar valores medidos y parámetros seleccionados en tablas definidas por el usuario.





RMG Messtechnik GmbH

Otto-Hahn-Straße 5
35510 Butzbach
Alemania

Tel. +49 (0) 6033 897-0
Fax: +49 (0) 6033 897-130
Correo info@rmg.com

www.rmg.com

Para más información

Para obtener más información sobre los productos y soluciones de RMG, visite www.rmg.com o comuníquese con su gerente de venta. Características técnicas están sujetas a cambios sin previo aviso.