



# Caudalímetro Electromagnético

## WA 500: Caudalímetro electromagnético



**Abrazadera en (acero inoxidable)**  
DN15 - DN 250



**Brida (acero inoxidable)**  
PN ≤1.6MPa DN300 - DN1000



**Brida (acero al carbono)**  
PN ≤1MPa DN1200, PN ≤0.6MPa

El medidor de flujo electromagnético de CS Instruments no contiene piezas móviles, engranajes o turbinas rotativas ni rodamientos. En su lugar, se basa en dos electrodos para medir la densidad del campo magnético inducido que resulta de un fluido eléctricamente conductor, como el agua, que fluye a través de una tubería. Por lo tanto, no existe susceptibilidad al desgaste de rodamientos u otros problemas de desgaste mecánico.

En cuanto a los electrodos y el revestimiento utilizados en el medidor de flujo electromagnético, estos componentes pueden fabricarse con una variedad de materiales para hacer que el medidor magnético sea compatible con prácticamente cualquier fluido eléctricamente conductor, incluidos ácidos agresivos.

La única limitación del medidor de flujo electromagnético es que el medio fluido medido debe ser eléctricamente conductor ( $> 5\mu\text{S/cm}$ ). Los fluidos no conductores, como el aceite y otros fluidos a base de petróleo, no se pueden medir con la tecnología de medidores magnéticos.

### Características:

- "0.5% de precisión de medición de F.S
- Comunicación RS-485 Modbus, salida de 4-20 mA
- Puede medir el flujo de fluido en direcciones hacia adelante y hacia atrás.
- No se ve afectado por la temperatura, presión o densidad del líquido.
- No hay pérdida de presión.
- Las lecturas no se ven afectadas por cambios en la densidad o viscosidad.
- Los tornillos de puesta a tierra están disponibles de forma predeterminada."

### Aplicaciones:

- Aguas residuales
- Impresión y tintura
- Industria química
- Protección ambiental
- Metalurgia
- Farmacéutica
- Fabricación de papel
- Suministro de agua potable"

### Principio de medición del medidor de flujo electromagnético:

El principio de medición de los medidores de flujo magnéticos se puede describir de la siguiente manera: cuando el líquido pasa por la tubería a una velocidad de flujo  $v$  con un diámetro  $D$ , dentro de la cual se crea una densidad de flujo magnético  $B$  mediante una bobina excitadora, se genera la siguiente electromotriz  $E$  en proporción a la velocidad de flujo  $v$ :

$$E = K \times B \times V \times D$$

Donde:

$E$  - Fuerza electromotriz inducida

$K$  - Constante del medidor

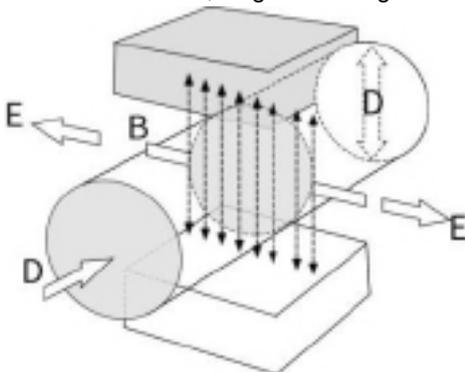
$B$  - Densidad de inducción magnética

$V$  - Velocidad de flujo promedio en la sección transversal del tubo de medición

$D$  - Diámetro interno del tubo de medición

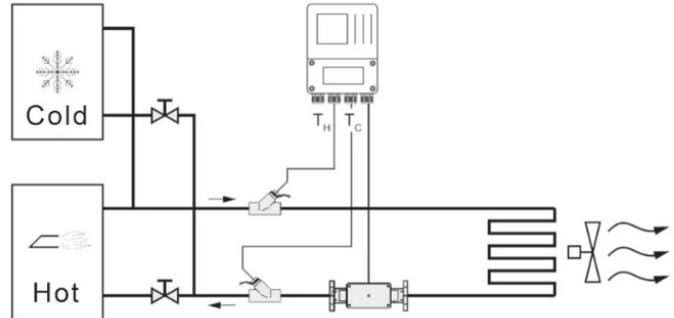
La señal de voltaje inducida se detecta mediante dos electrodos y se transmite al convertidor a través de un cable.

Después de una serie de procesamientos de señal analógica y digital, el flujo acumulado y el flujo instantáneo se muestran en la pantalla del convertidor.





## WA 500: Caudalímetro electromagnético BTU - Opción remota



Los medidores electromagnéticos BTU de CS Instruments miden con precisión la energía térmica consumida por el agua fría en unidades térmicas británicas (BTU), que es un indicador básico para medir la energía térmica. Los medidores BTU suelen utilizarse en edificios comerciales e industriales, así como en oficinas, para sistemas de agua fría, climatización, sistemas de calefacción, etc.

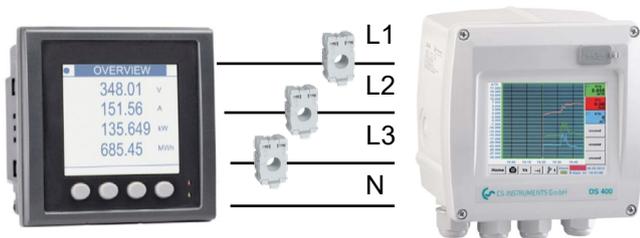
1. Sonda de Temperatura de impulsión: Su función principal es medir la temperatura del fluido en el punto de entrada para determinar la temperatura inicial que se distribuirá dentro del sistema.
2. Sonda de Temperatura de Retorno: Su función principal es medir la temperatura del fluido en la salida del sistema para determinar qué tan efectiva ha sido la transferencia de calor o enfriamiento.

## Monitorización del coeficiente de rendimiento de los chillers

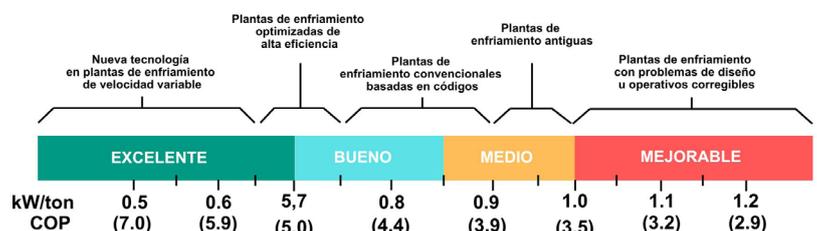
### Coeficiente de rendimiento (COP)

La estrategia de controlar en COP (coefficient of performance) en las enfriadoras se basa en analizar en que rango de carga trabajan más eficientemente. Este tipo de equipos trabajan muchas horas al año y ocupan un lugar destacado en el ranking del consumo eléctrico en las industrias, con lo que resulta muy interesante tenerlas controladas de cerca. Procurar que las enfriadoras trabajen en su rango más eficiente es la clave.

Medir, analizar y mejorar.



El coeficiente de rendimiento (COP) en chillers mide la eficiencia con la que el sistema convierte energía eléctrica en enfriamiento, definido como la relación entre el calor extraído y la energía consumida. Un COP más alto indica mayor eficiencia. Es crucial para reducir costos operativos y la huella de carbono.



ASHRAE COP classification



# Caudalimetro Electromagnético

Ejemplo código de pedido WA 500:

0695 0500\_A1\_B1\_C1\_D1\_E1\_F1\_G1\_H1\_I1\_J1\_K1\_L1

Diámetro interno:	
A1	DN15
A2	DN20
A3	DN25
A4	DN32
A5	DN40
A6	DN50
A7	DN65
A8	DN80
A9	DN100
A10	DN125
A11	DN150
A12	DN200
A13	DN250
A14	DN300
A15	DN400
A16	DN500

Tipo:	
B1	Tipo compacto. (IP65)
B2	Tipo remoto. Incl. función contador de energía. (IP68. No incluye sondas de temperatura).

Tipo de conexión a proceso:	
C1	Bridas
C2	Clamp

Material del cuerpo:	
D1	Acero al carbono
D2	Acero Inoxidable

Alimentación eléctrica:	
E1	24 V DC
E2	220Vac

Tipo de electrodo:	
F1	Acero inoxidable 316L
F2	Titanio
F3	Tántalo
F4	Hastelloy B
F5	Hastelloy C
F6	Platino
F7	Cárcuro de Tungsteno

Recubrimiento interno:	
G1	Neopreno (CR). Temperatura máx. 60°C
G2	Teflón (PTFE). Temperatura máx. 120°C
G3	Poliuretano. Temperatura máx. 60°C
G4	Teflón (PFA). Temperatura máx. 180°C

Puesto a tierra	
H1	Electrodo de puesto a tierra
H2	Anillo de puesto a tierra

Comunicación	
I1	RS-232
I2	RS-485 (estándar)
I3	Hart

Exactitud	
J1	0.5%
J2	2.00% (para función de BTU)

Frecuencia de salida	
K1	Pulsos

Señal de salida	
L1	4-20mA output

Diámetro nominal (mm)	Rango de flujo		
	Rango de flujo(m3/h)		
	El valor de rango inferior opcional se puede seleccionar de la siguiente lista	Standard	El valor de rango superior opcional se puede seleccionar de la siguiente lista
15	0.0636-0.6	0.8-3.0	4.0-7.632
20	0.131-1.0	1.2-5.0	6.0-13.6
25	0.176-1.6	2.0-8.0	10-21
32	0.2895-2.5	3.0-12	16-35
40	0.4524-4.0	5.0-20	25-45
50	0.707-6.0	8.0-40	50-85
65	1.195-10	12-60	80-143
80	1.81-16	20-120	160-217
100	2.83-25	30-160	200-339
125	4.42-40	50-250	300-530
150	6.36-60	80-400	500-763
200	11.3-100	120-600	800-1357
250	17.7-160	200-800	1000-2120
300	25.45-250	300-1200	1600-3054
350	34.6-300	400-1600	2000-4157
400	45.2-400	500-2000	2500-5429
450	57.3-500	600-2500	3000-6871
500	70.7-600	800-3000	4000-8482
600	102-800	1000-4000	5000-12216
700	139-1200	1600-5000	6000-16620
800	181-1600	2000-6000	8000-21720
900	229-1600	2000-8000	10000-27480
1000	283-2000	2500-10000	12000-33924
1200	407-2500	3000-12000	16000-48833



Datos técnicos WA 500		
Rango de medición	Ver Tabla	
<b>Suministro de energía</b>		
Suministro de energía	85-245 VAC - 50/60 Hz, 22-26 VDC	
Consumo de energía	Max 15W	
Resistencia de aislamiento	≥20MΩ	
Cable de señal	Aplicable solo para el tipo remoto	
<b>Salidas</b>		
<b>Salida de corriente</b>		
Función	Medición de volumen y calidad (en el caso de densidad constante)	
Configuración	Alcance	4-20mA
	Max	20mA
	Min	4mA
Voltaje interno	24VDC	
Carga	≤750Ω	
<b>Salida de pulsos y frecuencia</b>		
Función	Configuración de salida de pulsos y frecuencia	
Salida de pulsos	base	Ancho de pulso de salida: 0.25 ms a 100 ms Ciclo de trabajo: (Frecuencia de pulso ≥ 5 Hz) Fmax ≤ 5000 pulsos por segundo (cp/s)
		Configuración
Salida pasiva	UOuter ≤ 36VDC	
Estado de salida		
Función	Salida como alarma	
Pasiva	UExterno ≤ 36VDC	
<b>Comunicaciones</b>		
Comunicaciones serie	RS-485	
Salida	Corriente (4-20 mA), pulso, frecuencia, interruptor de estado	
Función	Reconocimiento de ATC, contaminación de electrodos	
<b>Exactitud de la medición</b>		
Error máximo de medición	Valor de medición ±0.5% (Velocidad de flujo > 1 m/s)	
	Valor de medición ±0.5% ±2 mm/s (Velocidad de flujo < 1 m/s)	
Repetitividad	0.15%	
Rango de medición del sensor de temperatura	-20°C~120°C	
Error máximo de medición	±0.1°C (Dentro del rango de medición del sensor de temperatura)	
<b>Entorno de funcionamiento</b>		
Entorno	-10°C - 55°C para el caudalímetro tipo compacto	
	-10°C - 60°C para el convertidor del caudalímetro tipo remoto	
	-10°C - 55°C para el convertidor del caudalímetro tipo remoto	
Almacenamiento	-40°C - 65°C	
<b>Conductividad eléctrica</b>		
Agua	"Mín. 20 µS/cm (La conductividad eléctrica real debe ser mayor que 50 µS/cm)	

Otros	Mín. 5 µS/cm (La conductividad eléctrica real debe ser mayor que 50 µS/cm)"	
<b>Material</b>		
Carcasa del sensor	Acero al carbono	
Convertidor	Aluminio estándar fundido a presión	
<b>Interfaz de usuario de pantalla</b>		
Pantalla gráfica	Pantalla LCD monocromática, retroiluminación blanca; Tamaño: 128*64 píxeles	
Función de visualización	2 imágenes de valores de medición (mediciones, condiciones, etc.)	
Idioma	Español/Inglés	
Unidad	Puede configurar el menú para seleccionar la unidad. Consulte '6.5 Detalles de configuración' - 'unidades de flujo 1-1'.	
Unidad de operación	4 teclas mecánicas (Tipo compacto) o 4 teclas táctiles (Tipo remoto)	
<b>Sistema de medición</b>		
Principio de medición	La ley de Faraday de la inducción electromagnética	
Función	Tasa de flujo en tiempo real, velocidad de flujo, flujo másico (cuando la densidad es constante), medición en tiempo real y acumulación de flujo	
Configuración de módulo	El sistema de medición está compuesto por el convertidor de señal y el sensor de medición.	
<b>Convertidor</b>		
Tipo compacto	IP65	
Tipo remoto	IP65(IP68 opcional)	
<b>Sensor de medición</b>		
Diámetro nominal	DN15-DN1000	
Brida	De acuerdo con la norma GB/T9119-2000, acero al carbono (Bridas de acero inoxidable opcionales), otras bridas estándar pueden ser personalizadas.	
Clasificación de presión	DN6 - DN80, PN<4.0MPa DN100 - DN150, PN<1.6MPa DN200 - DN1000, PN<1.0MPa DN1200 - DN2000, PN<0.6MPa	
(Puede personalizarse para alta presión)	Caucho cloropreno (CR), Politetrafluoroetileno (PTFE/F4), Polipropileno etileno fluorado (FEP/F46), Teflón (PFA)	
Material de revestimiento	Material del electrodo: Acero inoxidable 316L, Hastelloy C, Hastelloy B, Ti, Ta, Pt	
Material del electrodo	IP68	IP65
	-25°C - 180°C	-10 °C - 80°C
Temperatura del medio	Menos de 5 metros (solo protección IP68 del sensor tipo remoto)	
Profundidad enterrada	Menos de 3 metros (solo protección IP68 del sensor tipo remoto)	
Profundidad de inmersión	Únicamente para el tipo remoto, el cable estándar es de 10 metros; se sugiere que otros cables personalizados no sean más largos.	



# Caudalímetro Electromagnético

Selección de electrodos:	
<b>Material</b>	Resistencia a la corrosión
<b>Acero inoxidable con contenido de molibdeno (0Cr18N12Mo2Ti)</b>	<u>Aplicable:</u> Agua doméstica/industrial, aguas residuales, ácidos y álcalis débiles, salinidad, así como ácido nítrico concentrado a temperatura ambiente. <u>No aplicable:</u> Ácido fluorhídrico, ácido clorhídrico, cloro, bromo, yodo y otros medios.
<b>Hastelloy B</b>	<u>Aplicable:</u> Ácido no oxidante, como ácido clorhídrico y ácido fluorhídrico de cierta concentración y otros alcoholes con una concentración de sodio hidróxido no inferior al 70%. <u>No aplicable:</u> ácido nítrico y otros ácidos oxidantes.
<b>Hastelloy C</b>	<u>Aplicable:</u> ácidos oxidantes, como ácido nítrico, ácido mixto o ácido sulfúrico en medios corrosivos mixtos, entornos corrosivos con sales oxidantes u otros agentes oxidantes como soluciones de hipoclorito por encima de la temperatura ambiente, agua de mar. <u>No aplicable:</u> ácidos reductores como ácido clorhídrico y cloruros.
<b>Titanio (Ti)</b>	<u>Aplicable:</u> Corrosión por ácidos oxidantes como ácido nítrico, mezclas de ácidos y ácido sulfúrico, y corrosión ambiental por sales resistentes a la oxidación o que contienen otros oxidantes. Por ejemplo, la solución de hipoclorito a una temperatura superior a la ambiente es altamente resistente a la corrosión por agua de mar. <u>No aplicable:</u> Ácido reducido y cloruro, como ácido clorhídrico.
<b>Tantalio (Ta)</b>	<u>Aplicable:</u> Cloruro, hipoclorito, agua de mar, ácido oxidante. <u>No aplicable:</u> Ácido reducido como ácido clorhídrico, ácido sulfúrico.
<b>Platino (Pt)</b>	<u>Aplicable:</u> La mayoría de los ácidos como ácido clorhídrico concentrado, ácido nítrico y ácido sulfúrico, incluido el ácido clorhídrico y el ácido nítrico en el punto de ebullición, así como el ácido sulfúrico a menos de 175°C. <u>No aplicable:</u> Alkali, ácido fluorhídrico y varios ácidos, bases y sales, excluyendo el agua regia."

Selección de revestimiento					
Material de revestimiento	Símbolo	Propiedades	Temperatura máxima de operación	Medio aplicable	Nominal diameter
Neopreno	CR	Promedio de abrasión, bueno para soluciones ácidas, alcalinas y salinas.	<60°C	Agua, agua de mar, agua industrial	DN50
Poliuretano	PUR	Con muy buena resistencia a la abrasión; No es bueno para soluciones ácidas o alcalinas.	<60°C	Lodo como el de la minería	DN25- DN500
Teflón	F4/PTFE	Propiedades químicas estables, resistente a la corrosión del ácido clorhídrico hirviendo, ácido sulfúrico, ácido nítrico y agua regia, y álcalis concentrados.	<160°C	Lodo, pulpa de papel	DN10
FEP(F46)	FEP(F46)	Las mismas propiedades químicas que F4, pero con mejor resistencia a la tracción y resistencia a la presión.	<120°C	Ácido fuerte corrosivo, solución alcalina"	DN10~200
PFA	PFA	Las mismas propiedades químicas que F46, pero con mejor resistencia a la tracción y resistencia a la presión.	<180°C	Soluciones corrosivas ácidas, alcalinas y de sales.	DN10~300

## Dimensiones y Presión

DN	Medidor de flujo (mm)				Brida (mm)			Presión (Mpa)
	a	bf	e	D	Do	n*A		
6	102	252	62	76	58	4-φ7	4	
10	150	322	82	90	60	4-φ14		
15	150	322	82	95	65	4-φ14		
20	150	322	78	105	75	4-φ14		
25	150	312	78	115	85	4-φ14		
32	150	327	74	135	100	4-φ18		
40	150	335	74	145	110	4-φ18		
50	200	354	86	160	125	4-φ18		
65	200	366	92	180	145	8-φ18		
80	200	385	92	195	160	8-φ18		
100	250	406	114	215	180	8-φ18	1.6	
125	250	436	114	245	210	8-φ23		
250	400	570	202	390	350	8-φ23		
300	500	620	230	440	400	12-φ23	1	
350	500	675	278	500	460	16-φ23		
400	600	733	320	565	515	16-φ25		
450	600	782	374	615	565	20-φ25		
500	600	835	388	670	620	20-φ25		
600	600	940	408	780	725	20-φ30		
700	700	1048	520	895	840	24-φ30		
800	800	1160	580	1010	950	24-φ34		
900	900	1260	660	1110	1050	28-φ34		
1000	1000	1370	720	1220	1160	28-φ34		
1200	1200	1585	1130	1405	1340	32-φ34	0.6	
1400	1400	1810	1260	1630	1560	26-φ36		
1600	1600	2040	1450	1830	1760	40-φ36		
1800	1800	2250	1640	2045	1970	44-φ39		
2000	2000	2460	1820	2265	2180	48-φ42		



## Dimensiones

