

## RESUMEN

### 1.1 Características

- La medición no se ve afectada por la variación de densidad de flujo, viscosidad, temperatura, Presión y conductividad. La medición de alta precisión está garantizada de acuerdo con el principio de medición lineal.
- Sin obstáculos en la tubería, sin pérdida de presión y menor requerimiento para tuberías rectas.
- DN 6 a DN2000 cubre una amplia gama de tamaños de tubería. Una variedad de revestimientos y electrodos son disponible para satisfacer diferentes características de flujo.
- Excitación de campo de onda cuadrada de baja frecuencia programable, mejorando la medición, estabilidad y reducción del consumo de energía.
- Implementando MCU de 16 bits, proporcionando una alta integración y precisión; Full-digital procesamiento, alta resistencia al ruido y medición confiable; Rango de medición de flujo hasta 1500: 1.
- Display Pantalla LCD de alta definición con retroiluminación.
- Interface RS485 o RS232 es compatible con la comunicación digital.
- Detección inteligente de tubos vacíos y diagnóstico de medición de resistencia de electrodos. Tubería vacía y electrodos contaminados con precisión.
- Los componentes SMD y la tecnología de montaje en superficie (SMT) se implementan para mejorar la confiabilidad.

### 1.2 Principales aplicaciones

El medidor de flujo electromagnético se puede usar para medir el flujo volumétrico del fluido conductor en un oleoducto cerrado. Se aplica ampliamente en la medición y control de flujos en los campos de Industria química y petrolera, industria metalúrgica, aguas y aguas residuales, agricultura y riego, fabricación de papel, industria de alimentos y bebidas, industria farmacéutica.

### 1.2 Condiciones ambientales

- Temperatura ambiente: sensor: -25 °C a + 60; convertidor: -25 °C a + 60 °C.
- Humedad relativa: 5% a 90%;

### 1.3 Condiciones de trabajo

- Temperatura máxima del fluido:
- Caucho de policloropreno 80 °C
- Politetrafluoroetileno a 100
- Goma de silicona a 150
- Caucho de poliuretano a 70
- Conductividad de fluidos:  $\geq 5\mu\text{S} / \text{cm}$

## 2. PRINCIPIOS DE TRABAJO

### 2.1 Principios de medición

El principio de medición del caudalímetro electromagnético se basa en el electromagnético. Ley de inducción de Faraday. El sensor está compuesto principalmente por un tubo de medición con revestimiento aislado, un par de electrodos instalados por la penetración de la pared del tubo de medición, un par de bobinas y hierro núcleo para producir campo magnético de trabajo. Cuando el fluido conductor fluye a través de la medición, el tubo del sensor, emite señal de voltaje en proporción directa a la velocidad de flujo promedio del fluido. La señal será inducida en los electrodos. La señal es amplificada y tratada por el transmisor para realizar varias funciones de visualización

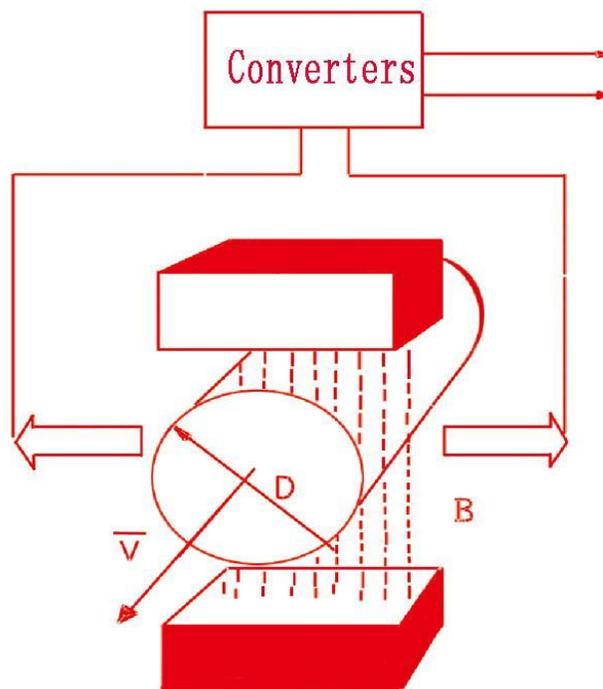


Figure one: Principle of Electromagnetic Flowmeter

*Ilustración 1: Principio de caudalímetro electromagnético*

## Principio de caudalímetro electromagnético

### 2.2 Esquema del circuito del convertidor

Los convertidores suministran una corriente de excitación estable a la bobina en el sensor electrónico del medidor de flujo para obtener fluido constante, amplifica la fuerza electromotriz y la convierte en señales estándar de corriente y frecuencia para que las señales puedan visualizarse controlarse y procesarse. El esquema del circuito del convertidor se muestra en la Fig. 2.1.

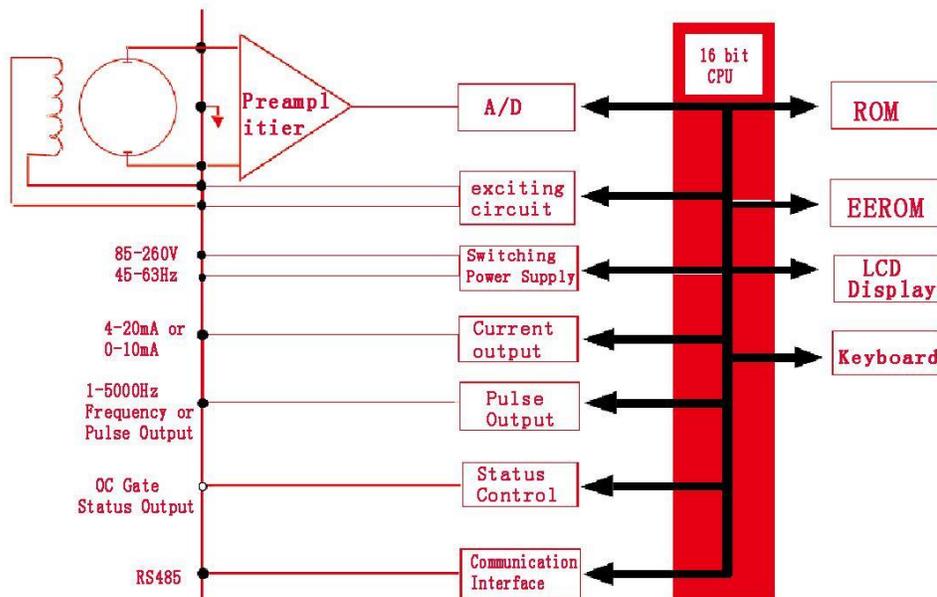


Fig.1 Schematic of converter circuit

Ilustración 2: Esquema del circuito convertidor

## 3. CLASIFICACIÓN DEL PRODUCTO

### 3.1 Componentes del producto:

Caudalímetro electromagnético está compuesto por sensor y convertidor. El tipo remoto también necesita un cable blindado especial de doble capa para conectar el convertidor y el sensor.

### 3.2 modelos de producto

El caudalímetro electromagnético tiene dos formas: compacta y remota. Existen siete tipos de materiales de electrodos y cuatro tipos de materiales de revestimiento disponibles para el sensor.

## 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1 El medidor de caudal cumple con la norma : "JB / T 9248-1999 Flujo electromagnético".

4.2 Velocidad máxima de flujo: 15m / s

4.3 Tamaño DN : 3, 6, 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000

4.4 Precisión: 0.5%, 0.2%

4.5 Presión Nominal: 1.6MPa (DN15-DN300)

1.0MPa (DN350-DN1000)

0.6MPa (DN1200-DN1800)

0.25MPa (DN2000.....)

4.6 Materiales:

Formas y materiales de electrodos:

El diseño del electrodo tiene cuatro formas: forma estándar, forma de rascador, forma desmontable y electrodo de puesta a tierra.

El material del electrodo se puede seleccionar de acero inoxidable que contiene Mo, acero inoxidable recubierto con Tungsteno carbonizado, Hastelloy B, Hastelloy C, Titanio, Tantalio y aleación de platino-iridio.

Material de la brida: acero al carbono

Anillo de tierra: acero inoxidable.

Anillo protector de entrada: acero al carbono, acero inoxidable.

4.7 Aislamiento:

IP65:

IP68: solo disponible para sensores de tipo remoto con revestimiento de neopreno o poliuretano, no incluye modelo ignífugo.

4.8 Estándar a prueba de fuego:

DN15-DN600 tipo compacto: md II BT4

DN15-DN1600 tipo remoto: sensor y convertidor instalados en área peligrosa: md II BT4

DN15-DN1600 tipo remoto: sensor instalado en área peligrosa y convertidor instalado en área segura: md II BT4

4.9 Cable de conexión:

Se necesita un cable especial para conectar el sensor y el convertidor para el caudalímetro de tipo remoto. La longitud del cable no debe superar los 100 metros. Un cable de 10 metros se suministra de forma gratuita y el resto debe ser ordenado.

4.10 Especificación general del convertidor:

- Fuente de alimentación: CA 85-265V, 45-63Hz,  $\leq 20$ W; DC 11-40V

- Pantalla y operación del convertidor: hay cuatro teclas disponibles para configurar todos los parámetros. Dispositivo portátil externo o al PC se pueden usar para hacer la

configuración. Pantalla LCD de alta resolución con luz de fondo, la detección de tubería vacía y la función de autodiagnóstico está equipada en el convertidor.

- Comunicación digital: RS485, RS232, MODBUS, REMOTO

- Salida de corriente: totalmente aislada, 4-20mA / 0-10mA, resistencia de carga: 0-10mA: 0-1.5K $\Omega$ ; 4-20mA: 0-750 $\Omega$ .

- Salida de frecuencia: salida de flujo bidireccional. La salida de frecuencia es proporcional al flujo de la gama completa. El convertidor proporciona un transistor completamente aislado, colector abierto de frecuencia, rango de salida de 1 a 5000 Hz. La fuente de alimentación externa de CC no debe exceder 35V y la corriente máxima del colector es de 250mA.

- Salida de impulsos: salida de flujo bidireccional. El convertidor puede emitir pulsos de hasta 5000 cp / s. dedicada a la totalización externa. El factor de pulso se define como volumen o masa por pulso. Se puede configurar en 0.001L / p, 0.01L / p, 0.1L / p, 1L / p, 2L / p, 5L / p, 10L / p, 100L / p, 1 m<sup>3</sup> / p, 10 metro<sup>3</sup> / p, 100 m<sup>3</sup> / p, 1000 m<sup>3</sup> / p. El ancho de pulso se puede seleccionar entre automático, 10ms, 20ms, 50ms, 100ms, 150 ms, 200 ms, 250 ms, 300 ms, 350 ms y 400 ms. Foto-acoplador transistor aislado abierto del circuito colector se utiliza para la salida de impulsos. La fuente de alimentación externa de CC no debe superar los 35 V y la corriente máxima del colector es 250mA.

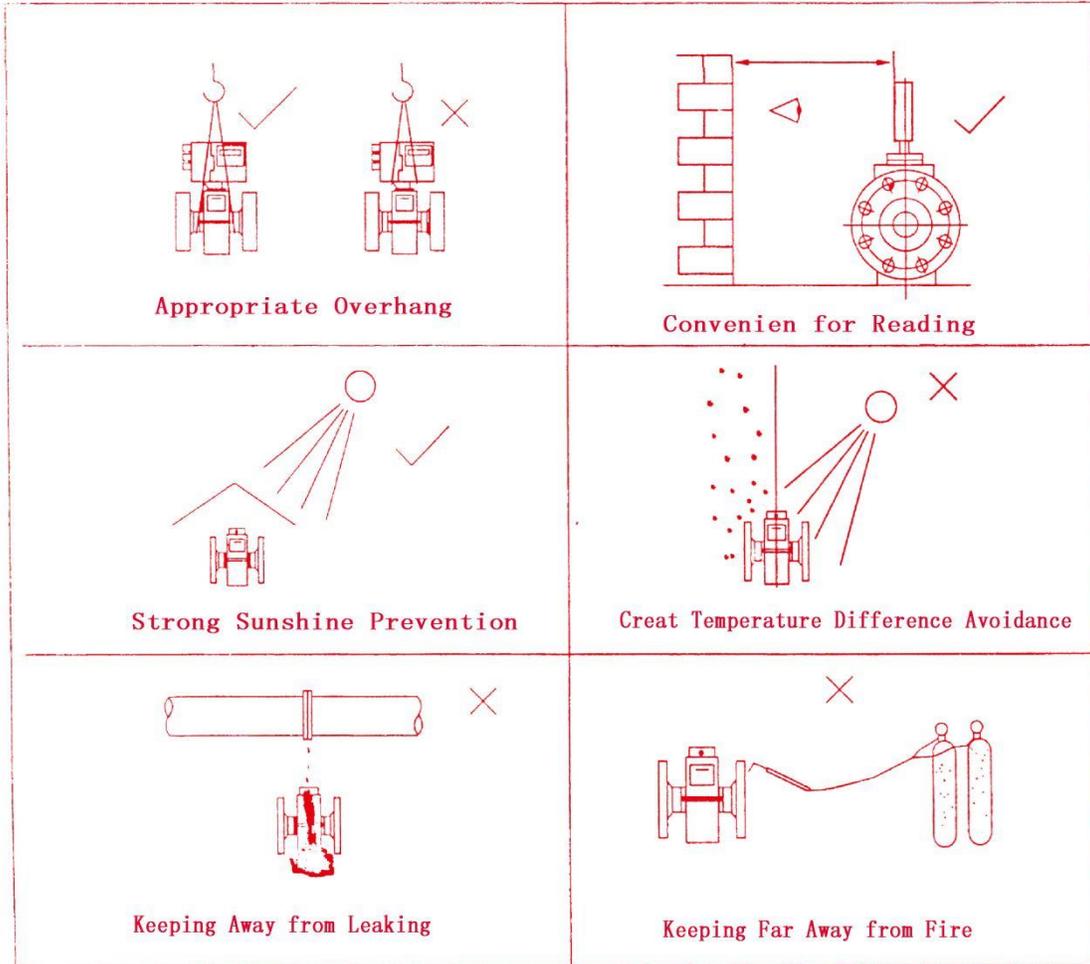
- Indicación de la dirección del flujo: el convertidor es capaz de medir tanto hacia delante como hacia atrás el fluido y reconocer su dirección. El convertidor emite un nivel bajo de 0 V para el flujo hacia adelante, mientras que para flujo inverso, aumenta a + de 12V.

- Salida de alarma: se utilizan dos canales de circuito abierto aislado para salida de señal de alarma. Hay dos salidas de alarma: alarma de límite alto y alarma de límite bajo. La fuente de alimentación externa de CC no debe superar los 35 V y la corriente máxima del colector es de 250 mA.

- Constante de amortiguación: el tiempo de amortiguación se puede seleccionar de 0 a 100s.

Fig.5 (a) Tecla de tipo remoto y pantalla

5. Instalacion:



The correct installation flowmeter

Ilustración 3: Correcta instalación del caudalímetro

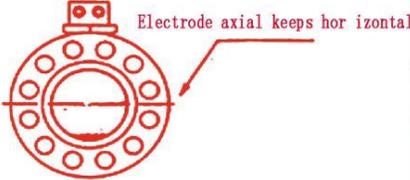
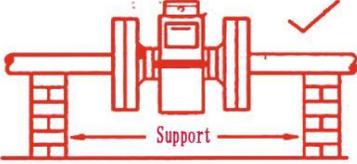
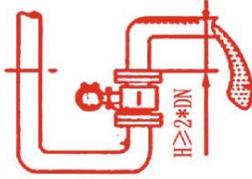
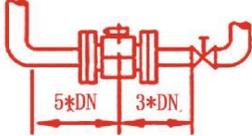
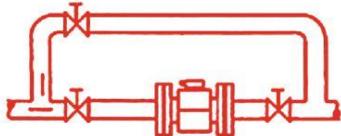
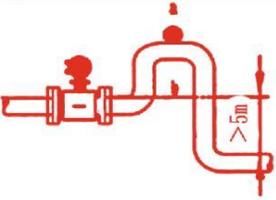
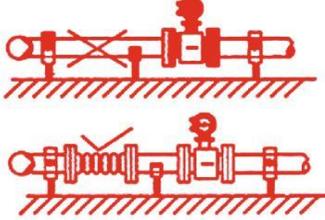
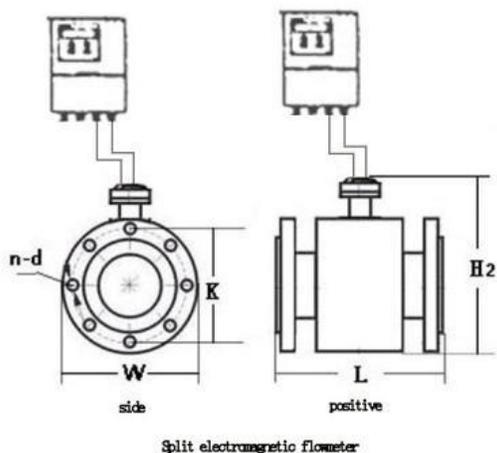
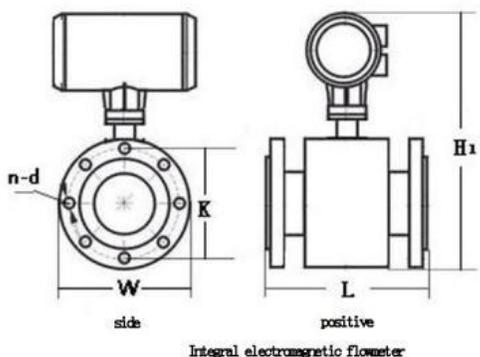
 <p>Electrode axial keeps horizontal</p> <p>Level installation</p>	 <p>Support</p> <p>Reasonable Support</p>
 <p><math>H \geq 2 \cdot DN</math></p> <p>Full of Pipe</p>	 <p><math>5 \cdot DN</math> <math>3 \cdot DN</math></p> <p>Ensure the Requir of the Straight Pipe section</p>
 <p><math>\geq 5DN</math> <math>\geq 2DN</math></p> <p>Measurement for the Precipitable</p>	 <p>Bubble avoidance</p>
 <p>Easy to Maintenance and Clean-up</p>	 <p><math>\geq 1.5m</math></p> <p>Negative Pressure and Mon-filled pipe Avoidance</p>
 <p>Not Installed in Front of the Inlet of Pump</p>	 <p>Strong Shake Avoidance</p>

Ilustración 4: Correcta instalación del caudalímetro

6. Forma y tamaño del sensor:



Nominal diameter (DN)	L	H 1/H2 (reference)	W	K	n-d	kg (reference)
15	200	275/240	95	65	14-4	9
20	200	285/250	105	75	14-4	9.5
25	200	295/260	115	85	14-4	10
32	200	315/280	135	100	18-4	11
40	200	325/290	145	110	18-4	12
50	200	340/305	160	125	18-4	14
65	250	360/325	180	145	18-4	15
80	250	375/340	195	160	18-8	16
100	250	395/360	215	180	18-8	19
125	250	425/390	245	210	18-8	23
150	300	460/425	280	240	23-8	27
200	350	515/480	335	295	23-12	45
250	450	585/550	405	355	25-12	67
300	500	640/605	460	410	25-12	77
350	550	680/645	500	460	23-16	92
400	600	745/710	565	515	25-16	104
450	600	795/760	615	565	25-20	120
500	600	850/815	670	620	25-20	135
600	600	960/925	780	725	30-20	150
700	700	1075/1040	895	840	30-24	220
800	800	1190/1150	1010	960	34-24	280
900	900	1290/1255	1110	1050	34-28	310
1000	1000	1400/1365	1220	1160	34-28	360
1200	1200	1585/1550	1405	1340	33-32	550
1400	1400	1810/1775	1630	1560	36-36	700
1600	1600	2010/1975	1830	1760	36-40	850
1800	1800	2225/2190	2045	1970	39-44	1000

NOTA: DN15-DN300 presión nominal de 1,6 MPA  
 DN350-DN1000 presión nominal de 1,0 MPA  
 DN1200 o mayor presión nominal de 0,6 MPA

## 7. Autodiagnóstico y resolución de problemas:

El convertidor está hecho con tecnología de montaje en superficie y no es reparable para el usuario. No abra la caja del convertidor.

La función de autodiagnóstico del convertidor es capaz de mostrar información de alarma Excepto fallas en la fuente de alimentación o hardware. Se muestra el símbolo “ ! “ en la esquina derecha de la línea superior del LCD y la información de mal funcionamiento se puede leer desde la línea inferior presionando la tecla ABAJO. El usuario puede verificar el medidor de flujo de acuerdo con la información de la alarma. Algunos ejemplos de alarmas se dan a continuación:

- Sin visualización
- Bobina
- Tubería y electrodos
- Alarma baja
- Alarma alta

La información de resolución de problemas se proporciona a continuación:

### 7.1 Sin visualización:

- a) Compruebe la conexión de la fuente de alimentación
- b) Comprobar fusible;
- c) Comprobar el voltaje de la fuente de alimentación
- d) Compruebe si se puede ajustar el contraste de la pantalla LCD. Ajústelo si es posible
- e) Regrese a la base, si a) a d) está bien.

### 7.2 Alarma de bobina:

- a) Compruebe si los terminales EXT + y EXT- están abiertos
- b) Compruebe si la resistencia de la bobina es inferior a  $150\Omega$
- c) Reemplace el convertidor si a) y b) están bien.

### 7.3 Alarma de tubería vacía y alarma de electrodos:

- a) Compruebe si el tubo del sensor está lleno de fluido
- b) Verificar la conexión del cableado de señal;
- c) Conectar el terminal SIG1, SIG2 y SIG GND. Si la indicación de alarma desaparece, se confirma que el convertidor está bien. La alarma puede ser causada por la burbuja en el fluido.
- d) Para la alarma de los electrodos, mida la resistencia entre dos electrodos con un multímetro. La lectura debe estar entre 3 a  $50k\Omega$ . De lo contrario, los electrodos están contaminados o agripados.

#### 7.4 Alarma alta:

Aumentar el rango de flujo.

#### 7.5 Alarma baja:

Reducir el rango de flujo.

#### 7.6 Medida inexacta:

- a) Compruebe si el tubo del sensor está lleno con el fluido a medir.
- b) Comprobar el cableado;
- c) Compruebe si el factor del sensor y el flujo cero son los mismos que los de la hoja de calibración.

#### 8. Embalaje:

El paquete incluye:  
El caudalímetro electromagnético.  
Manual de instrucciones.

#### 9. Transporte y almacenamiento:

Para evitar que el medidor de flujo se dañe en el transporte, el paquete debe mantenerse en buen estado sin abrir antes de llegar al sitio de instalación. La sala de almacenamiento debe cumplir con las siguientes condiciones: a prueba de lluvia, y libre de humedad, evitar vibraciones y sacudidas. Temperatura entre -20 a + 60, humedad relativa inferior al 80%

#### 10. Funcionamiento:

Antes de la operación, se debe realizar la siguiente inspección para verificar si:

- a. Hay daños causados por el transporte o la instalación;
- b. La potencia utilizada es la misma que la etiqueta del caudalímetro.
- c. El cableado es correcto.

Después de la inspección, encienda la válvula para llenar el tubo y asegúrese de que no haya fugas y se eliminen las burbujas de aire dentro de la tubería. Conecte la fuente de alimentación y el caudalímetro está listo para usar después de 10 minutos de calentamiento. Si hay algún problema, consulte la Sección 6 para la solución de problemas. Si todavía no funciona correctamente, póngase en contacto con el fabricante inmediatamente.

Orden de pedido:

Nombre	Código de especificación	Descripción
Tipo de convertidor	I	Tipo integrado
	S	Tipo dividido
	C	Tipo de inserción
Código de diámetro	XXX	Por ejemplo 100 representa DN100
Material de electrodo	S	Acero Inoxidable (316L)
	P	Platino Pt
	H	Hastelloy B(HB)
	Ta	Tantalio Ta
	Ti	Titanio Ti
	HC	Hastelloy C(HC)
Material de revestimiento	RU	Caucho de cloropreno
	PR	Caucho de poliuretano
	F4	Politetrafluoroetileno
	F46	Politetrafluoroetileno propileno
Presión nominal	16	1.6 M Pa
	25	2.5 M Pa
	Z	Personalizado
Temperatura de operación	E	<80° C
	H	<120° C
Grado de Operación	P1	IP65
	P2	IP68
Material de la carcasa	C	Acero carbono
	SS	Acero inoxidable
Brida de conexión	C2	Acero carbono
	SS1	Acero inoxidable
Fuente de alimentación	PS1	220 VAC (85V~265V)
	PS2	24 VDC (20-36VDC)
Salida	01	4-20 mA, RS485 modbus protocol
	02	Salida de pulso
	03	4 – 20 mA