



# Transmisor de caudal

## PD 340

Manual

E

© Copyright by **PROCES-DATA A/S**. Se reservan todos los derechos.

**PROCES-DATA A/S** se reserva el derecho de efectuar cualquier cambio sin aviso previo.

**P-NET®**, **Soft-Wiring®** y **Process-Pascal®** son marcas comerciales registradas.



## Contenido

1	Información general .....	5
1.1	Introducción .....	5
1.2	Características .....	5
1.3	Construcción .....	6
1.4	Principios de funcionamiento .....	8
1.5	Reducción de la influencia de diferentes perfiles de flujo.....	9
1.6	Función de linealización.....	10
2	Descripción de las funciones.....	11
2.1	Medición de caudal .....	11
2.1.1	Modo de prueba.....	11
2.2	Medidor de volumen.....	11
2.3	Funciones automáticas .....	11
2.3.1	Control de tareas .....	12
2.3.2	Control de caudal.....	12
2.3.3	Conmutador limitador .....	12
2.4	Medición de temperatura .....	12
2.5	Output1.....	12
2.6	Output2.....	12
2.7	Output3.....	14
2.8	Input.....	14
2.9	Interfaz P-NET.....	14
2.10	Unidad de display PD 210.....	15
3	Display .....	16
3.1	Unidad local de display PD 210 .....	16
3.2	Visualización de registros .....	17
3.2.1	Modificación de registro.....	17
3.2.2	Configuración y calibración usando el PD 210.....	17
3.2.3	Lectura de error .....	17
3.2.4	Construcción .....	18
3.2.5	Dibujo de montaje del PD 210.....	18
3.3	Display de medidor de caudal, PD 4000/340 .....	18
4	Selección del transmisor y instalación .....	20
4.1	Selección del tamaño apropiado de medidor .....	20
4.1.1	Guía para hacer una selección rápida.....	21
4.2	Instalación y cuidado del transmisor.....	22
5	Conexiones eléctricas .....	25
5.1	Fuente de alimentación.....	25
5.2	Output1.....	25
5.3	Señales digitales de salida.....	26
5.3.1	Output2 .....	26

5.3.2	Output3 .....	27
5.3.3	Output3, current output.....	28
5.4	Señal de entrada ( <i>Input1</i> ).....	29
5.5	Señal de temperatura, Pt100.....	29
5.6	Conexión de la unidad de display PD 210.....	29
5.7	Conexiones P-NET .....	30
6	Descripción de variables .....	31
6.1	Tabla SoftWire.....	31
6.1.1	Variables de proceso.....	34
6.1.2	Parámetros de configuración y calibración .....	37
6.2	Configuración estándar.....	43
7	Señales de salida de 3 fases .....	44
7.1	Contador de tres fases sin señal de error separada .....	45
7.2	Contador de dos fases con señal de error separada .....	45
7.3	Contador con señal de arriba/abajo y señal de error .....	46
7.4	Tabla con relaciones de los modos .....	47
8	Aplicaciones.....	48
8.1	Control de caudal .....	48
8.2	Control de tareas utilizando el Display PD 210 .....	50
9	Búsqueda de fallos .....	53
9.1	Detección de fallos.....	53
9.2	Errores típicos .....	53
9.2.1	Transmisor de caudal con unidad de Display PD 210 .....	53
9.2.2	Transmisor de caudal sin unidad de display .....	54
10	Lista de piezas de recambio.....	55
11	Especificaciones.....	56
11.1	Flow measurement.....	56
11.2	Fuente de alimentación.....	56
11.3	Líquido.....	57
11.4	Medición de temperatura .....	57
11.5	Medio ambiente.....	57
11.6	Homologaciones .....	57
11.7	Dimensiones.....	58
11.8	Caudal máximo y peso.....	58
11.9	Material.....	59
11.10	Conexiones .....	59
12	Apéndice 1.....	60
12.1	Tipos de memoria .....	60
13	Apéndice 2.....	61
13.1	Esquema de software .....	61



# 1 Información general

## 1.1 Introducción

El transmisor de caudal PD 340 es un medidor de precisión para la medición volumétrica de líquidos conductores de electricidad.

La resistente construcción del transmisor lo hace apropiado para instalaciones en las cuales haya partículas sólidas en los líquidos.

Este manual es aplicable a los PD 340 transmisores de caudal que utilizan la “Versión 2” del módulo electrónico.

## 1.2 Características

- Diseño higiénico
- Sin mantenimiento, sin componentes móviles
- Corrección automática de punto cero
- Exactitud alta, incluso a flujos muy bajos
- Flujo bidireccional
- Medición volumétrica en metros cúbicos, galones estadounidenses, etc.
- Salida de impulsos a contador electrónico, 0-1000 impulsos por segundo
- Salida de impulsos a contador electromecánico, 0-10 impulsos por segundo
- Salida de corriente, 4-20 mA (versión ampliada)
- Función de control de tareas
- Función de conmutador limitador
- Función de regulador de flujo (controlador PI)
- Prácticamente no hay pérdida de presión
- Una unidad de display, PD 210, puede conectarse de forma sencilla. La unidad PD 210 puede mostrar el volumen acumulado, el valor establecido para el control de tareas o el regulador PI, el caudal, la temperatura, etc.
- Función de entrada lógica para detener recuento/borrar.
- Medición de temperatura usando un detector externo de temperatura.
- Medición de caudal con compensación por temperatura.
- Autoverificación continua que puede seguirse a través del P-NET.
- Comunicación por barra de información P-NET.
- Homologación EMC (DS/EN 61000-6-2) (DS/EN 61000-6-3)
- Homologación de vibración (IEC 60068-2-6 Test Fc)

### 1.3 Construcción

El transmisor de caudal PD 340 consta de tres partes: La cabeza medidora, el módulo electrónico y la caja de bornes.<sup>1</sup>

El módulo electrónico y la caja de bornes son iguales para todos los tamaños de transmisor.

**La cabeza medidora** consta de una tubería medidora inoxidable con conexión por abrazaderas. Hay dos bobinas magnéticas montadas en la parte exterior de la tubería medidora. Hay dos electrodos inoxidables montados dentro de la tubería medidora.

La sección de medición está diseñado con una cámara de medición cuadrado, lo que impide que cambios en el perfil de flujo afecten la precisión del medidor (consulte las secciones siguientes, *Principios de funcionamiento*, y *Reducción de la influencia de perfiles variando de flujo*, para ver más detalles). Por lo tanto el transmisor tiene una amplia gama de caudales dentro de su precisión lineal. Los cambios de flujo laminar a flujo turbulento no afectan la precisión lineal, y los cambios en viscosidad no afectan la precisión del medidor. La calibración de la cabeza medidora se efectúa durante su fabricación, usando un sistema de calibración controlado por ordenador.

**El módulo electrónico** está disponible en dos versiones, estándar y ampliada con salida de corriente o con salida de 3 fases. Ver el apéndice 1 para mayor información.

La versión estándar tiene dos señales de salidas de impulsos y una entrada lógica. El transmisor también puede ser conectado directamente a una unidad de display.

En la versión ampliada, una de las señales de salida de impulsos puede convertirse en señal de salida de corriente analógica, 4-20 mA.

La versión ampliada también puede convertirse para salida de 3 fases. En este modo, las señales de salida de impulsos, normalmente separadas, se transforman en una señal de salida combinada de 3 fases.

La versión ampliada posee una interfaz de una barra de información P-NET (red de comunicación de datos, IEC 61158 tipo 4), cual puede utilizarse para configuración, o para una recolección de datos o control centralizados.

**La caja de bornes** está totalmente separada del módulo electrónico. En consecuencia es posible modificar las conexiones sin producir alteraciones en los componentes electrónicos. Todos los bornes dentro de la caja son marcados distintamente tanto con número como función.

Además, la caja es equipada con 3 collarines para cables, tipo PG 11.

---

<sup>1</sup> Para tamaño C 102: El módulo electrónico es parte integrado de la cabeza medidora.



Ilustración 1: PD 340 C 25/C 38/C 51/C 63/C 76



Ilustración 2: PD 340 C 102

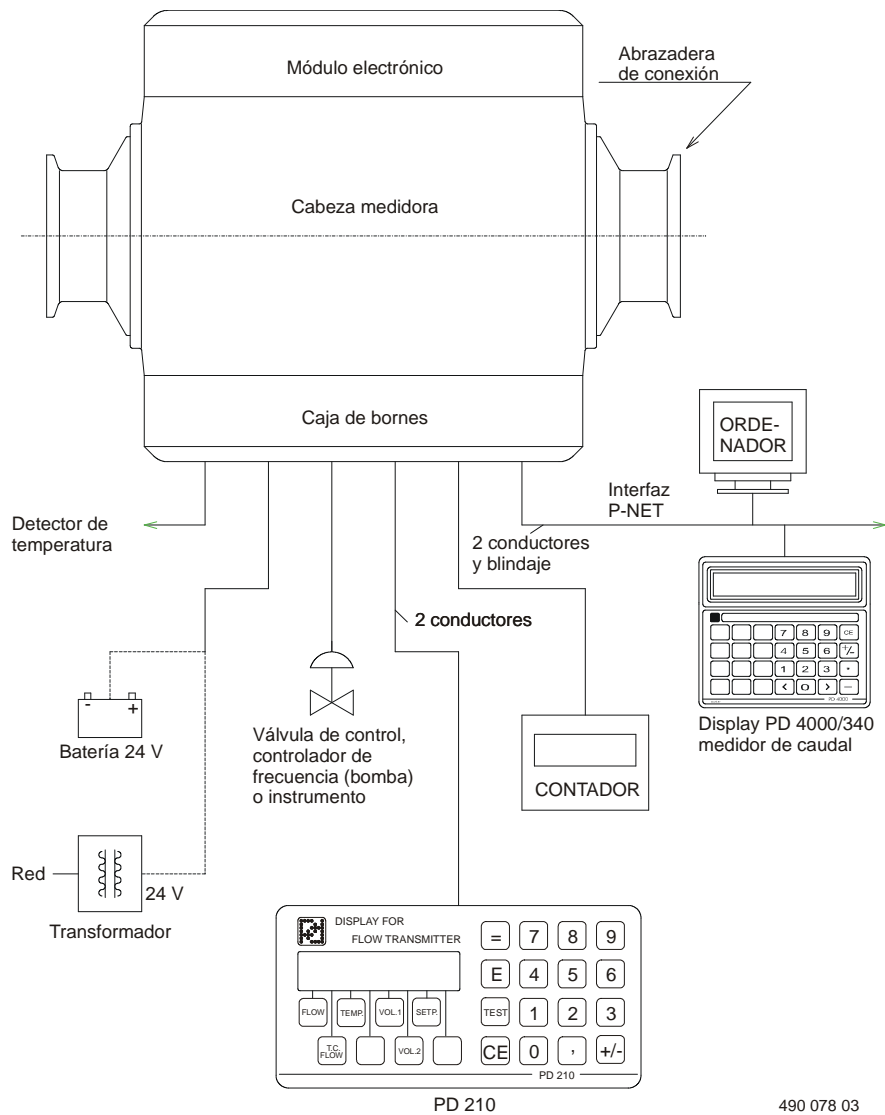


Ilustración 3: Esquema del sistema

490 078 03

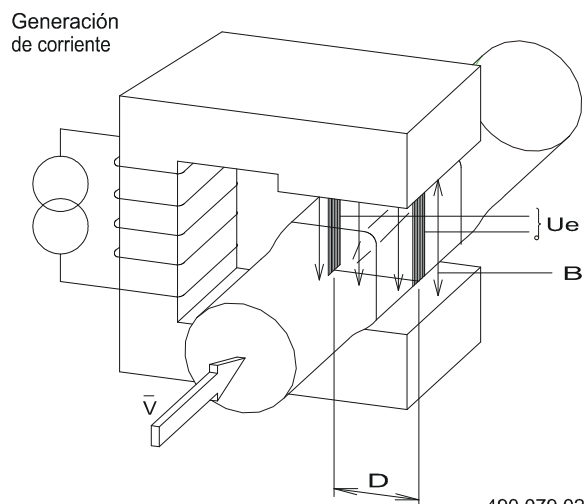
## 1.4 Principios de funcionamiento

La cabeza medidora consta de una tubería medidora y dos bobinas magnéticas. Cuando se aplica una corriente eléctrica a las bobinas, se produce un campo magnético a ángulo recto con respecto a la tubería medidora.

Cuando fluye un líquido conductor a través de la tubería medidora, se induce un voltaje eléctrico que es medido por dos electrodos instalados en la tubería medidora. Este voltaje es proporcional a la velocidad de flujo y en consecuencia al caudal que fluye.

El transmisor de caudal utiliza una cámara de medición cuadrada. La forma de la cámara de medición reduce significativamente la influencia de la viscosidad, el tipo de líquido y los perfiles de flujo (consulte la sección siguiente, *Reducción de la influencia de perfiles variando de flujo*).

Las pruebas prácticas del PD 340 confirman que no es necesario recalibrar el medidor al cambiar de producto, por ejemplo de agua a leche. Esto sería normalmente necesario cuando se usan medidores magnéticos con las tradicionales cámaras de medición redondas.



**Ilustración 4: Principios de funcionamiento**

- $U_e = K \times B \times V \times D$
- $U_e$  = tensión entre electrodos
- $K$  = constante del sistema
- $B$  = campo magnético
- $V$  = velocidad promedio
- $D$  = distancia entre electrodos

El microprocesador en el transmisor controla el generador de corriente, manteniendo constante el campo magnético. La tensión entre los electrodos es amplificada y convertida en un valor digital en base al cual el microprocesador calcula el caudal de flujo.

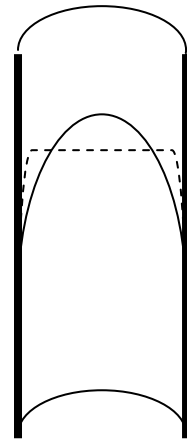


## 1.5 Reducción de la influencia de diferentes perfiles de flujo

Cuando un líquido fluye a través de un tubo, su velocidad tiende a variar de cero a lo largo de la pared del tubo hasta alcanzar su máxima por el centro de la tubería.

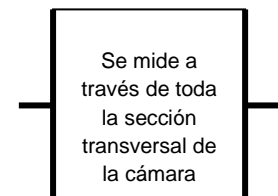
El perfil de velocidad depende de la velocidad de flujo real junto con la viscosidad del líquido.

Cuando el caudal es bajo, el perfil de velocidad toma la forma de una parábola. Esto se llama flujo laminar. Si el caudal se incrementa gradualmente, el perfil de flujo también cambia gradualmente, manteniendo el perfil de flujo laminar, hasta llegar a la velocidad crítica. A este caudal, el perfil de flujo, a través de una fase de transición, cambia de flujo laminar a flujo turbulento con la formación de remolinos y movimiento caótico, que no contribuyen a la velocidad de flujo de volumen. Los dos tipos de perfil de flujo se ilustran en la figura a la derecha. Precisamente cuando el líquido alcanza la velocidad crítica y se cambia a un flujo turbulento, depende del diámetro de la tubería, y de la viscosidad y la densidad del líquido. Para nata, por ejemplo, la viscosidad depende bastante de la temperatura y el porcentaje de grasa, y por ello no es posible predecir el perfil de flujo en cualquier caudal determinado.

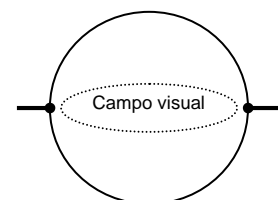


La técnica utilizada para evitar que un perfil desconocido de flujo afecte a la exactitud de la medición, consiste esencialmente en medir la velocidad media del líquido en **toda la sección transversal de la tubería**, por lo tanto registrando todo el líquido pasando a través de ella.

La medición media se realiza en un PD 340 por el uso de una cámara de medición plaza, donde cada uno de los dos electrodos está diseñado para medir a través de la sección transversal completa de flujo.



Esto está en contraste con transmisores de caudal con una sección transversal circular y electrodos tipo punto. Aquí, el "campo visual" entre los electrodos se limita a sólo envolver el líquido que pasa directamente entre los electrodos. Por eso, su calibración depende de un perfil de un flujo determinado y conocido.



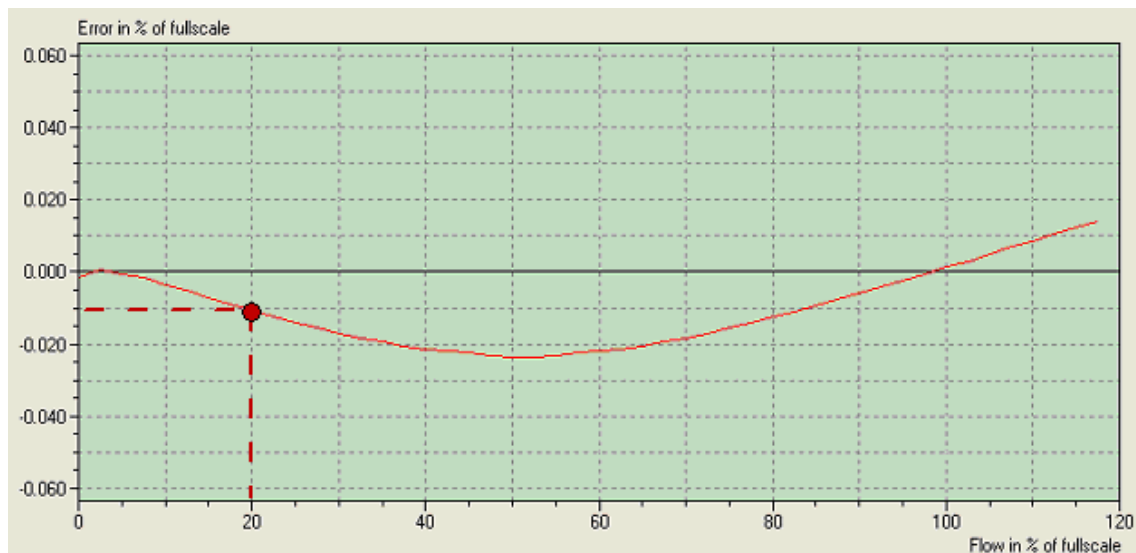
## 1.6 Función de linealización

Debido a su construcción, como se describe en la sección anterior, el 340 PD transmisor de caudal es lineal, por su genio, incluso sin ninguna compensación electrónica.

Sin embargo, la mayoría de nuestros clientes prefieren no usar ningún tamaño menor de 25 mm de diámetro de la tubería, incluso para caudales muy bajos. Por lo tanto, para mejorar aún más la linealidad, una función especial de compensación ha sido desarrollado e implementado en la 'Versión 2' del módulo electrónico. En consecuencia, cuando se activa<sup>1</sup> esta función, el PD 340 ahora se puede utilizar incluso con caudales muy bajos, pero ofreciendo todavía la misma conocida medición de alta precisión que normalmente se experimenta con caudales más altos.

Durante la calibración de flujo en la fábrica, la curva de linealización se calcula y se descarga en el módulo electrónico. Entonces, todos los nuevos PD 340 transmisores de caudal contienen los datos necesarios para la función de linealización, cuando se entregan como metros completos, es decir, cabeza de medición y un módulo electrónico. Si uno de los nuevos módulos electrónicos debe ser montado con una cabeza medidora con la que no se probó, y la función de linealización se va a utilizar, los datos para la función de linealización se pueden descargar en el módulo electrónico desde un ordenador con VIGO versión 5.6 o superior instalado (eso vale solamente para la versión ampliada del módulo electrónico).

El siguiente gráfico muestra la curva de linealización de un transmisor de flujo específico. Si este transmisor de flujo mide la velocidad de flujo al 20% de la escala total, este valor se compensa con el  $\pm 0,01\%$  de la escala total.



<sup>1</sup> Activar/desactivar: Registro E7, Dígito 5.



## 2 Descripción de las funciones

El transmisor de caudal dispone de una serie de funciones internas y bornes para señales externas. Las funciones pueden seleccionarse tecleando un juego de parámetros de configuración. También pueden establecerse parámetros de calibración. Los datos pueden introducirse a través de una unidad de display con teclado o a través de la P-NET.

El transmisor de caudal puede ajustarse para funcionar con cualquier unidad volumétrica, litros, metros cúbicos, galones, etc.

Puede elegirse que el caudal sea indicado en formato unidades de *volumen/hora* o */minutos*.

### 2.1 Medición de caudal

La medición de caudal puede filtrarse para estabilizar la lectura de un caudal inestable.

Puede hacerse caso omiso de los caudales por debajo de un 0,2%. Esto puede resultar útil para evitar totalizar el volumen durante largos periodos sin flujo ([ver configuración del Selector de función Código3](#)).

El caudal se mide en ambas direcciones. El flujo en el sentido de la flecha en la cabeza medidora se indicará como caudal positivo. Opcionalmente, el flujo negativo puede ser ignorado y puesto a cero para evitar una totalización volumétrica de un flujo a la baja. ([ver configuración del Selector de función Código3](#)).

Para compensar por la expansión del líquido, el transmisor de caudal puede configurarse para indicar el caudal tal y como si la temperatura del líquido fuera de 4 °C ([ver también T.C. Flow, caudal con compensación de temperatura](#)).

#### 2.1.1 Modo de prueba

El transmisor de caudal puede ponerse en modo de prueba. Durante la instalación y el mantenimiento puede utilizarse el modo de prueba para simular el flujo de líquido a través del sistema de tuberías. Todas las señales de salida, tanto las señales de impulsos como la señal de corriente, se comportarán como si estuviera presente un flujo de líquido. De esta forma pueden comprobarse todas las funciones internas, las señales externas y las conexiones de los cables ([ver configuración del Selector de función Código2](#)).

### 2.2 Medidor de volumen

El transmisor de caudal utiliza dos totalizadores independientes, Volume1 y Volume2, que indican el volumen medido después de haber sido puestos a cero. Cada medidor de volumen puede ser puesto a cero o prefijado con un valor específico de forma independiente ([ver detalles adicionales en la descripción del Volume1](#)).

### 2.3 Funciones automáticas

Puede seleccionarse una serie de funciones automáticas en el transmisor de caudal. Debe seleccionarse sólo una de las funciones ([ver configuración del Selector de función Code2 como seleccionar cada función](#)).

### 2.3.1 Control de tareas

El transmisor de caudal lleva incorporada una función de control de tareas y en consecuencia puede utilizarse fácilmente para controlar la dosificación de un volumen especificado. El volumen solicitado se introduce en un registro de valor establecido. Puede usarse una entrada digital del transmisor de caudal para iniciar el control de tarea.

Una salida digital, *Output2*, abre la válvula de dosificación o arranca una bomba; cuando se llega al valor preestablecido, la salida se desactiva y la válvula se cierra o se detiene la bomba. El medidor *Volume2* indica el volumen dosificado ([ver también el ejemplo de aplicación de control de tareas](#)).

### 2.3.2 Control de caudal

En sistemas en los que es deseable tener un caudal constante, el transmisor de caudal con la función de control incorporada puede utilizarse directamente para controlar una válvula o bomba. El caudal deseado se introduce en un registro de valor establecido y el controlador interno PI controla la válvula o bomba por medio de la señal de salida de corriente (4-20 mA) ([ver el ejemplo de aplicación de control de caudal](#)).

### 2.3.3 Conmutador limitador

El transmisor de caudal lleva incorporada una función de conmutador limitador, *limit switch*. Esta función puede utilizarse para indicar si un valor de medición está por debajo o por arriba del valor en el registro de valor establecido. Por ejemplo, esto puede usarse para indicar un caudal alto/bajo. La indicación puede aparecer en la salida digital, *Output2*, como "ON" u "OFF" ([ver configuración del Selector de Función Code2](#) para seleccionar esta función para la *Output2*).

## 2.4 Medición de temperatura

El transmisor de caudal puede medir temperaturas si se le conecta un detector exterior de temperatura tipo Pt-100. La temperatura puede almacenarse en un registro en °C o °F ([ver configuración de la Selector de Función Code3](#)). Esto es necesario para la medición de caudal con compensación de temperatura.

## 2.5 Output1

La *Output1* es una salida de fuente de alimentación que puede usarse para alimentar un contador externo o circuito de relé ([ver detalles adicionales en la sección 5.2](#)).

## 2.6 Output2

La *Output2* puede seleccionarse para una de entre varias funciones:

- Señal de impulsos, 0-10 Hz. La señal puede ser llevada a un contador, eléctrico o electromecánico, para tener una indicación del volumen total, por ejemplo en litros. ([ver la sección 5.3.1 Output2](#)).
- Signo para *Output3*. La señal indica el sentido del flujo. La salida se **enciende** cuando el flujo es **positivo**. Por medio de un contador ARRIBA/ABAJO, esta señal puede usarse para totalizar el volumen que ha fluido, con signo.



- Señal de control de la función de control de tareas.
- Señal de control de la función limitadora.
- Señal de medición exenta de errores. La señal de salida está ON si no hay error presente.
- La salida puede ser controlada directamente a través de la P-NET.

(Ver configuración del Selector de Función Code2)

Hay más detalles para conectar Output2 en la sección 5.3.1 Output2.

## 2.7 Output3

La *Output3* puede ser usada como una salida de señal digital o como una salida de corriente analógica de 4 a 20 mA. Cuando se usa como señal digital puede usarse como señal de impulsos rápidos (0 - 1000 Hz) para circuitos externos de contadores (ver ejemplo de desmultiplicación en el capítulo 6) o puede ser controlada directamente a través de la P-NET.

Hay más detalles sobre la conexión de *Output3* en la sección 5.3.2 [Output3](#).

## 2.8 Input

El transmisor tiene una entrada lógica, *Input1*, que puede ser seleccionada para una de entre varias funciones:

- Parar contadores. La señal puede llegar de un detector de aire y se utiliza entonces para hacer que el transmisor deje de contar cuando haya aire en el líquido.
- Poner a cero el contador *Volume2*.
- La entrada puede usarse para control de tareas, para hacer arrancar la función de control de tareas y poner a cero el contador de volumen de tareas.
- Modo Manual / Automático para el controlador PI. La entrada puede usarse para establecer el modo de funcionamiento del controlador PI.

[\(Ver configuración del Selector de Función Code3\).](#)

Hay más detalles sobre la conexión de la *Input1* en el capítulo 5.4 [Señal de entrada](#).

## 2.9 Interfaz P-NET

La versión ampliada del transmisor de caudal utiliza un interfaz para comunicaciones de barra de información. Este hace posible conectar el transmisor de caudal directamente a una P-NET. La P-NET es una red de barra de información diseñada para controles de procesos y recolección de datos. La P-NET es un estándar internacional (IEC 61158 Tipo 4).

A través de la P-NET es posible exhibir y modificar todos los datos internos dentro del transmisor de caudal ([ver una lista completa en la Descripción de Variables](#)).

El display de medidor de caudal PD 4000 utiliza el interfaz P-NET para intercambio de datos entre el display y los transmisores de caudal conectados. Es posible cambiar datos y seleccionar distintas funciones en el transmisor de caudal. La memoria del display de medidor de caudal va equipada con una batería de respaldo, a fin de mantener los datos de medición durante cortes del suministro eléctrico.

El interfaz P-NET también puede usarse para recoger datos, por ejemplo desde un ordenador. Puede equiparse el ordenador con una tarjeta de interfaz P-NET, lo que hace posible el tener acceso directo a cualquier variable del transmisor de caudal y de otros módulos P-NET conectados a la red, por medio de un programa del ordenador.



## **2.10 Unidad de display PD 210**

El PD 210 es una unidad local de display, conectada directamente al transmisor de caudal. Desde esta unidad se pueden visualizar el caudal, los contadores de volumen, la temperatura, valores establecidos, etc. Además, la unidad de display PD 210 puede usarse para modificar los valores establecidos y para llevar a cabo una configuración completa del transmisor de caudal. (Ver descripción en la sección 3).

### 3 Display

Hay varias opciones para visualizar la información del transmisor de caudal PD 340. El transmisor de caudal puede ser controlado y supervisado a través del interfaz P-NET (se precisa la versión ampliada) y puede entonces tenerse acceso a todos los datos. Otra solución es conectar una unidad local de display al transmisor de caudal, la PD 210. En este caso sólo son accesibles los datos principales.

#### 3.1 Unidad local de display PD 210

La unidad local de display PD 210 puede conectarse directamente al transmisor. Con esta unidad conectada se pueden llevar a cabo distintas funciones.

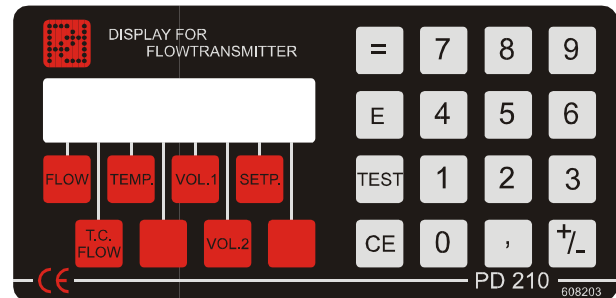
- Visualizar los datos del transmisor, por ejemplo caudal o volumen.
- Modificar los datos del transmisor, por ejemplo el contenido del registro de volumen o del registro de valor establecido.
- Configurar y calibrar, por ejemplo establecer el tamaño de la cabeza medidora o la función de las señales de salida.
- Leer y restablecer un código interno de error.

La unidad de display se conecta al transmisor por medio de un cable de dos conductores con un largo de hasta 100 m. La unidad de display se alimenta a través de este cable. También pasa por él el intercambio de datos entre el transmisor de caudal y la unidad de display.



### 3.2 Visualización de registros

El contenido de 8 registros distintos del transmisor puede ser visualizado en esta unidad. Pulsando uno de los 8 botones bajo la pantalla se selecciona el registro cuyo contenido se desea leer. La información de la pantalla se actualiza de forma automática aproximadamente una vez por segundo. Pueden verse detalles adicionales en la sección 6.1.1.



490 273 02

Reg. Nº	Nombre	Función	SWNº
1	FLOW	Caudal líquido, por ejemplo en m <sup>3</sup> /h	\$11
2	T.C.FLOW	Caudal con compensación de temperatura	\$12
3	TEMP	Temperatura en °C o °F	\$13
4	"en blanco"	Registro disponible (el nombre del registro es "Available")	\$14
5	VOL.1	Volumen, resultado de totalización, por ejemplo en m <sup>3</sup>	\$15
6	VOL.2	Volumen para comparar con valor establecido, p.ej. en m <sup>3</sup>	\$16
7	SETP.	Valor establecido, por ejemplo en m <sup>3</sup>	\$17
8	"en blanco"	Caudal instantáneo	\$18

#### 3.2.1 Modificación de registro

Si se precisa modificar el contenido de un registro, es necesario visualizar el registro primeramente. Entonces se introduce el contenido deseado, seguido por una pulsación del botón "=". Esto produce una pantalla en blanco durante aproximadamente 1 segundo y después aparece el nuevo contenido de forma normal.

#### 3.2.2 Configuración y calibración usando el PD 210

El transmisor de caudal contiene 8 registros de configuración. Ver también la sección 6.1.2 para una explicación detallada de estos registros y su finalidad (los registros están situados en SoftWire números 20 a 27). Si desea visualizar el contenido de un registro de configuración, pulse el botón **E**, que dejará en blanco la pantalla. Entonces pulse una tecla numérica del **1** a la **8** para elegir el registro de configuración. El número del registro de configuración aparece en el primer dígito de la pantalla y el contenido del registro ocupa el resto de la pantalla. Se modifica el contenido de un registro tecleando el nuevo contenido y pulsando el botón "=".

#### 3.2.3 Lectura de error

Se avisa al usuario por medio de una "A", que significa ALARMA, en el primer dígito de la pantalla. Al apretar el botón "TEST" la pantalla mostrará un código de error de dos dígitos,

indicando el tipo de error. El sistema de prueba se asegura de que la alarma no sea cancelada antes de haber sido exhibido el código de error al apretar el botón "TEST" aún si el error hubiera desaparecido. Al volver a pulsar el botón "TEST" la pantalla indicará "0" si el transmisor de caudal está libre de errores ahora. El código de error en pantalla sólo se actualizará al volver a pulsar el botón "TEST". Hay una [lista completa de códigos de error](#) en la sección 6.

### 3.2.4 Construcción

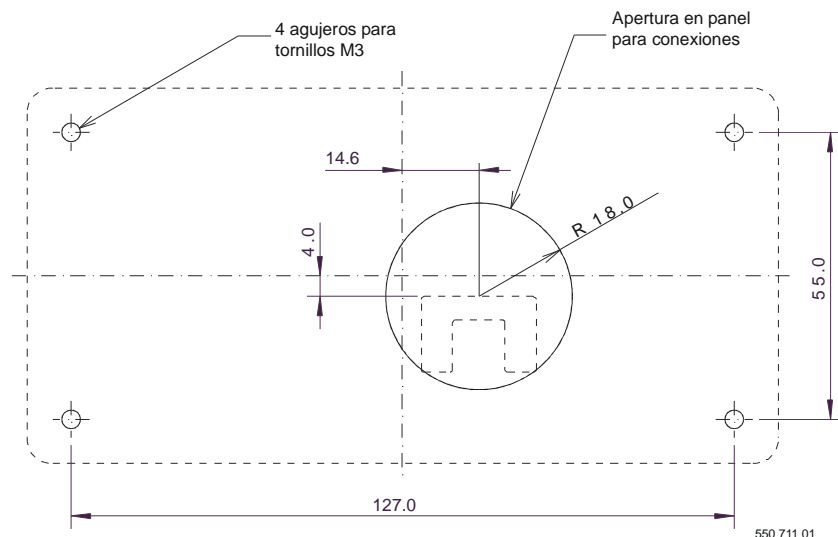
La unidad de display consta de una pantalla LCD, un teclado y circuitos electrónicos para el intercambio de datos con el transmisor y control de la pantalla y el teclado.

La unidad viene en una caja de NORYL PPO, sellada según especificaciones IP 65. Las dimensiones de la caja son L x A x P = 144 x 72 x 8 mm (dimensiones estándar para instrumentos de gabinete).

### 3.2.5 Dibujo de montaje del PD 210

**NOTA:** le rogamos tome nota de que los agujeros para tornillos de montaje M3 sólo tienen 4 mm de profundidad.

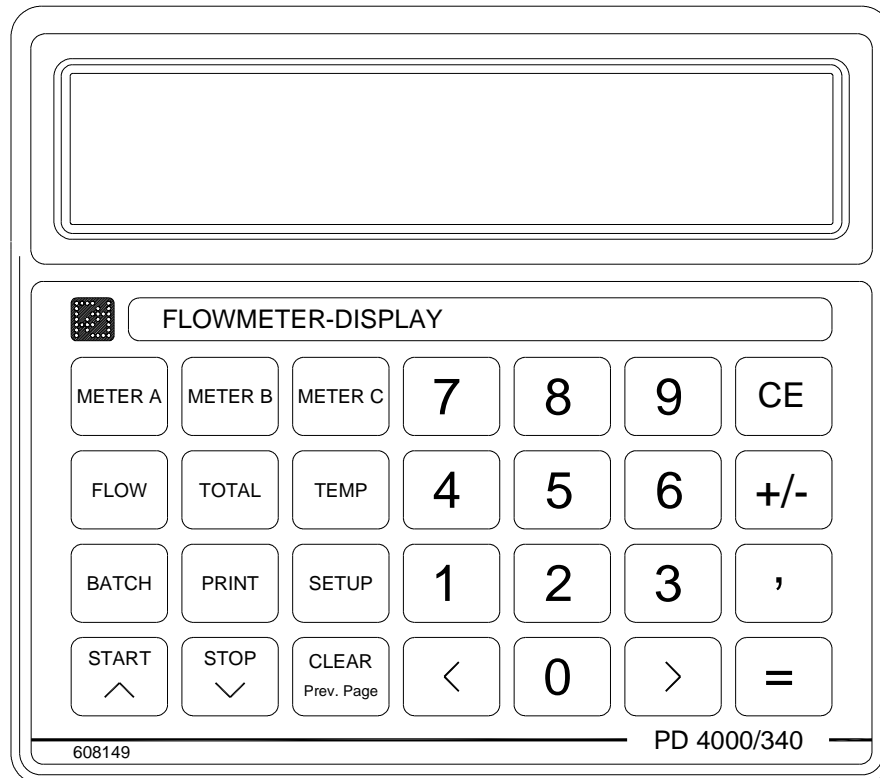
**NO** atornille más allá de esta profundidad. Eso podría dañar la unidad de display.



### 3.3 Display de medidor de caudal, PD 4000/340

El display de medidor de caudal (Flowmeter-Display) está basado en un controlador PD 4000 P-NET y está diseñado para visualizar datos de transmisores de caudal PD 340. Además es posible modificar datos y seleccionar distintas funciones en los transmisores de caudal.

Los datos visualizados pueden ser, por ejemplo, caudal o volumen o pueden seleccionarse para modificación de un valor establecido o una constante de filtro.



551 102 01

Hasta tres transmisores de caudal pueden ser seleccionados y supervisados simultáneamente en el display de medidor de caudal. El display de medidor de caudal se conecta a los transmisores de caudal por medio de un sistema de barra de información P-NET. Por eso los transmisores de caudal requieren que sea el electrónico la versión ampliada.

Una configuración estándar para un transmisor de caudal PD 340 es almacenada en el display de medidor de caudal y puede transferirse automáticamente a través de la P-NET a un nuevo transmisor de caudal en el sistema. La configuración estándar puede ser modificada para ajustarse a la configuración específica de un cliente.

La configuración real de cada uno de los transmisores de caudal seleccionados puede visualizarse en texto claro en el display.

Se ruega consultar el manual del display de medidor de caudal (502 071) para mayor información. Ese manual solamente se encuentra en inglés.

## 4 Selección del transmisor y instalación

### 4.1 Selección del tamaño apropiado de medidor

La familia completa del PD 340 transmisor de caudal tiene una muy amplia gama de medición. Normalmente se recomienda que se seleccione un tamaño particular del transmisor de modo que el transmisor mide entre la mitad superior de su caudal máximo. Eso es por el hecho de que la influencia de error de punto cero es relativamente alta a flujos bajos. Así se vale para cada transmisor de caudal del mercado. Sin embargo, es posible utilizar el PD 340 aún a flujos muy bajos, y al mismo tiempo obtener una precisión alta. Ahora, medición de flujos bajos hasta 1 % del caudal máximo del transmisor es posible (100:1 turndown), cuando la función de linealización está elegida (referir a [Función de linealización](#) de la sección 1).

La experiencia práctica de distintas instalaciones indica que el caudal varía. En consecuencia se recomienda que el caudal máximo calculado no sobrepase el **90 %** del caudal máximo especificado para el transmisor de caudal seleccionado. Pueden hacerse excepciones si el caudal es muy bien conocido y muy estable.

Por regla general, un transmisor de caudal debe ser seleccionado así que tiene una dimensión de la tubería igual al resto del sistema de tuberías.

El tamaño de la cabeza medidora debe elegirse en función del caudal máximo. Este caudal máximo debe ser el máximo absoluto durante el funcionamiento, limpieza, arranque, etc. Entonces se elige el transmisor más pequeño posible para ese caudal máximo. Esto asegurará una precisión óptima de las mediciones. Si el elemento de medición tiene una sección inferior a la de las tuberías de la instalación, las piezas de conexión deberán ser ahusadas.

No debe instalarse un transmisor de caudal en un sistema de tuberías en el que éstas sean menores que las tuberías de conexión.

Si dos productos se mezclan antes de su medición, el producto mezclado debe ser un líquido homogéneo antes de entrar en el transmisor de caudal, a fin de asegurar un máximo de precisión.

El transmisor de caudal está disponible en 6 tamaños distintos, tal y como se indica en la tabla aquí abajo:

Caudal máximo:

C 25	C 38	C 51	C 63	C 76	C 102
8 m <sup>3</sup> /h	20 m <sup>3</sup> /h	40 m <sup>3</sup> /h	80 m <sup>3</sup> /h	120 m <sup>3</sup> /h	200 m <sup>3</sup> /h

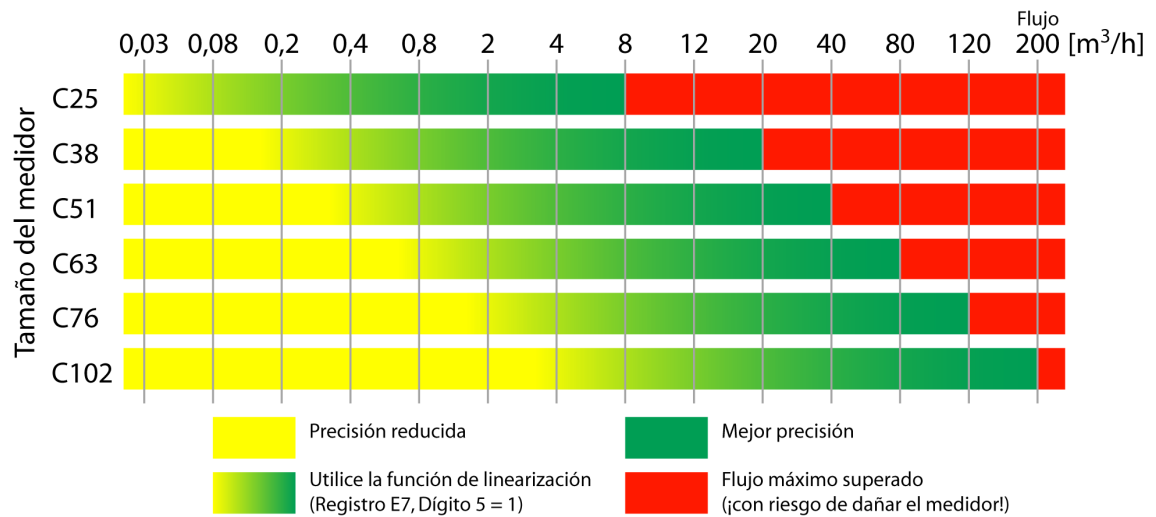
**Nota:** El caudal máximo del transmisor de caudal no debe sobrepasarse JAMÁS. De lo contrario puede dañarse la cabeza medidora.



### 4.1.1 Guía para hacer una selección rápida

Utilice el siguiente diagrama como una guía para la selección del tamaño del medidor, y luego tomar las siguientes precauciones:

- Nunca sobrepase el caudal máximo del transmisor de flujo.
- Si la exactitud óptima es de interés primordial, el más pequeño posible transmisor debe ser elegido, con atención de que el caudal máximo no debe ser sobrepasado en ningún caso.
- Para mejorar aún la precisión, especialmente a caudales muy bajos, la [Función de linealización](#) debe ser activado.

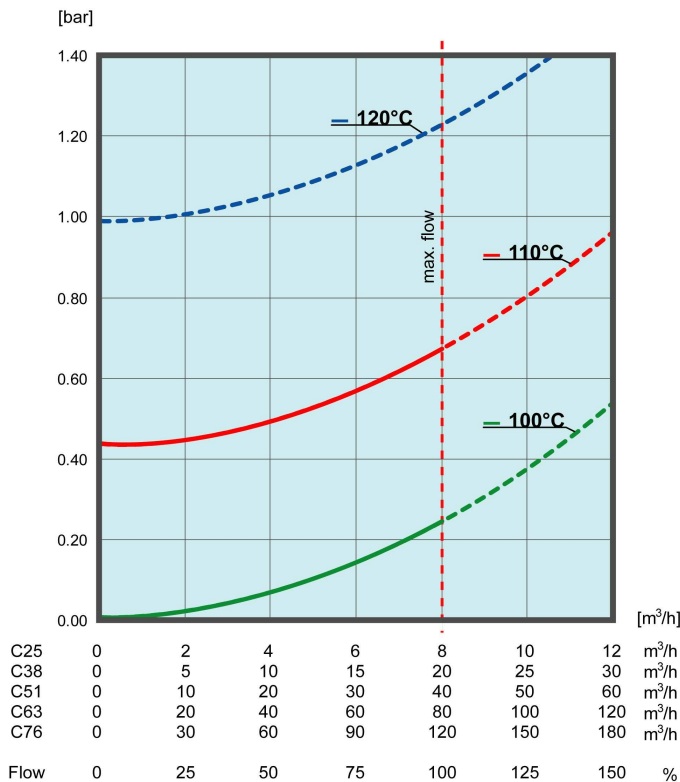
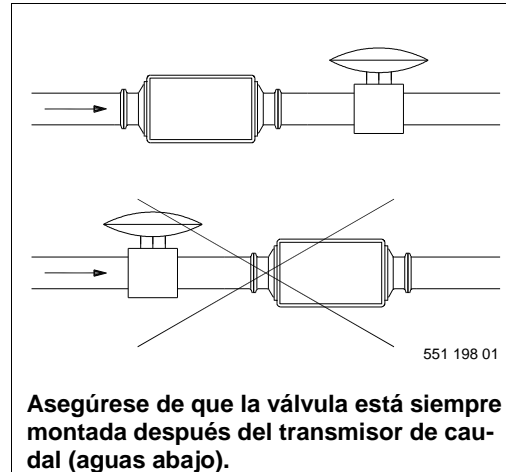


## 4.2 Instalación y cuidado del transmisor

El transmisor debe ir instalado dentro del sistema de tuberías de forma tal que la tubería de medición siempre esté llena de líquido, ya que el transmisor puede indicar flujo incluso cuando el medidor esté vacío.

Dado que el transmisor trata el aire en un líquido como un volumen, el volumen de aire en el líquido debe reducirse al mínimo y el transmisor debe situarse, dentro del sistema de tuberías, en el punto de máxima presión. Aquí el volumen de aire será el mínimo y la influencia del aire sobre las mediciones será también mínima.

Por ello se recomienda que las válvulas de control, u otras restricciones que podría crear una caída de presión, se montan después de que el transmisor de caudal. Incluso cuando no hay aire en el líquido es importante para asegurar que la presión es lo suficientemente alta, de lo contrario la cavitación puede ocurrir en el transmisor. Esto no sólo influye en la exactitud, sino también es destructivo para el revestimiento de teflón.



Los gráficos de la izquierda muestran la necesaria presión manométrica mínima (medida en la tubería después del transmisor de flujo) como una función del flujo a diferentes temperaturas de funcionamiento. Asegúrese siempre de que la presión manométrica es muy superior a la curva definida por la temperatura de funcionamiento pertinente. Tenga en cuenta que las piezas de puntos de las curvas de caída fuera de las especificaciones de funcionamiento admisible y sólo se muestran como las extrapolaciones de los valores permitidos. Usando el transmisor en estas condiciones puede cau-

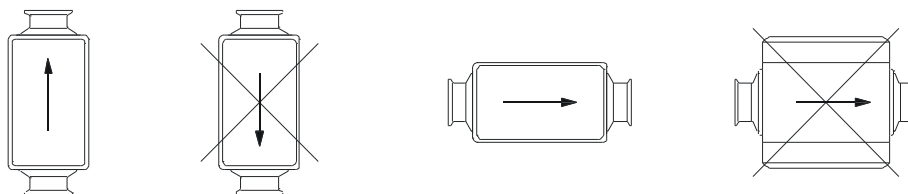


sar daños, que no serán cubiertos por la garantía del producto.

Si hay fuertes vibraciones en la red de tuberías, como las causadas, por ejemplo, por bombas, o hay una presión pulsativa relacionada, por ejemplo con un homogeneizador o una bomba de desplazamiento positivo, hará falta amortiguar la vibración o bien instalar el transmisor en otro lugar con menores variaciones de presión.

Si el líquido contiene aire, debe montarse un eliminador de aire delante del transmisor.

El transmisor puede instalarse tanto horizontal como verticalmente. No debe quedar aire atrapado en la cabeza medidora. El sentido positivo del flujo va indicado por una flecha en la cabeza medidora.



Instalación vertical

Instalación horizontal  
(visto desde lado)

550 710 01

Con el montaje vertical, se recomienda un flujo hacia arriba. La razón de esto es que el aire dentro del líquido fácilmente puede seguir el líquido en su dirección hacia arriba, que no sería el caso con el flujo de líquido hacia abajo. Con el montaje horizontal, se recomienda una orientación, como se muestra a la izquierda. Montaje del medidor como se muestra en la figura a la derecha significaría que uno de los electrodos se colocarían en la parte superior del tubo medidor, y las burbujas de aire podrían causar que los electrodos pierdan el contacto con el líquido.

A fin de crear las mejores condiciones para una medición precisa, y para maximizar la vida del transmisor, debe instalarse una tubería recta de al menos tres veces el diámetro de las tuberías de la red tanto aguas arriba como aguas abajo del transmisor. Eso es especialmente importante cuando se ejecuta a alta temperatura y alta velocidad de flujo, ya que el riesgo de cavitación se incrementa con el flujo turbulento.

Al elegir el lugar donde ha de instalarse el transmisor es necesario asegurarse de que la temperatura ambiente esté dentro de los límites especificados. Finalmente, el transmisor deberá instalarse de forma tal que el módulo electrónico y la caja de bornes puedan instalarse y desmontarse en el lugar.

**Nota:** Las conexiones de abrazadera **deben** aflojarse completamente antes de hacer rotar el transmisor. De lo contrario la cabeza medidora puede sufrir daños irreparables.

Deben tomarse precauciones para asegurarse de que el módulo electrónico, la cabeza medidora y la caja de bornes no queden expuestos a la humedad al desmontar el transmisor. A fin de impedir humedades, los cables deben ir correctamente montados en collarines y el módulo electrónico y la caja de bornes deben ser cuidadosamente instalados, con todos los tornillos apretados.

La fuente de alimentación del transmisor de caudal debe estar siempre conectada, ya que el calor desarrollado por el módulo electrónico impide la condensación, que pudiera dañar el transmisor. En consecuencia, deberá suministrarse energía eléctrica al transmisor tan pronto como se pueda, una vez instalado.



## 5 Conexiones eléctricas

La ilustración de abajo muestra la placa de bornes con todas las conexiones eléctricas del transmisor de caudal. El conmutador de habilitación de programa, SW1, situado en la esquina superior izquierda, debe estar en posición "ON" para configurar y calibrar el transmisor de caudal. Una vez configurado y calibrado éste, el conmutador debe ponerse en posición "OFF".

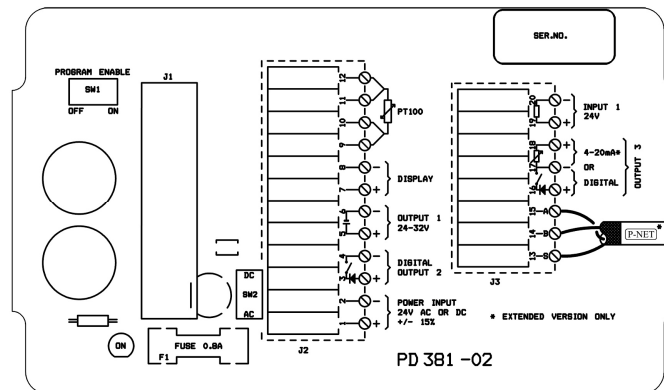


Ilustración 5: Conexiones eléctricas en la placa de bornes.

### 5.1 Fuente de alimentación

La fuente de alimentación del transmisor de caudal puede ser de 24 V CC o de 24 V CA.

Si la conductividad del líquido es inferior a los 5  $\mu\text{s}/\text{cm}$  especificados, puede que aún así sea posible medir el caudal. Para hacerlo, el transmisor de caudal deberá conectarse a una fuente de alimentación separada de 24 V CC en la cual el borne de -24 V CC deberá ir conectado a la red de tuberías.

Esto aumentará la sensibilidad y quizás sea posible la medición de caudal.

### 5.2 Output1

Output1 en la placa de bornes es una alimentación de tensión que puede utilizarse para alimentar un circuito de contador externo, relés o artefactos de corriente (4 - 20 mA).

La tensión en la salida puede variar entre 20 a 40 V CC, dependiendo de la tensión de la fuente de alimentación

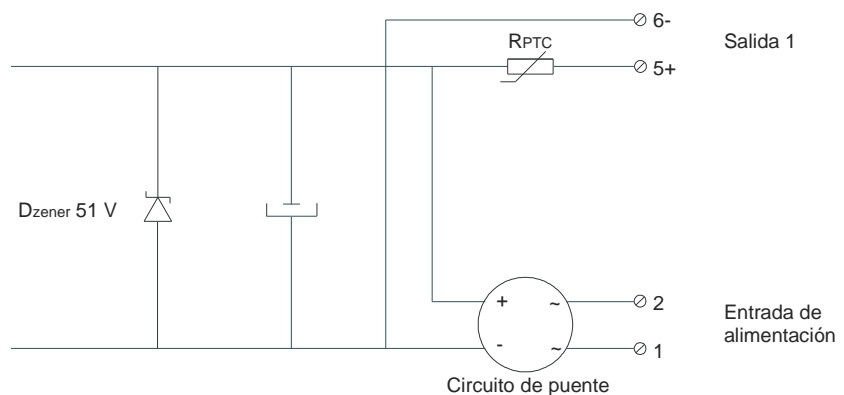


Ilustración 1: Salida eléctrica de fuente de alimentación

550 712 03

(tensión de alimentación  $\pm 2$  V como mínimo).

El suministro de tensión se conecta directamente a un circuito de puente, que rectifica la tensión de la fuente de alimentación para el transmisor. La salida está protegida con un diodo Zener y una resistencia limitadora de corriente, de la misma forma que las salidas de impulsos. Además, la salida está aislada de los componentes electrónicos internos por medio de un transformador. La salida **no** está aislada de la fuente de alimentación que alimenta el transmisor.

### 5.3 Señales digitales de salida

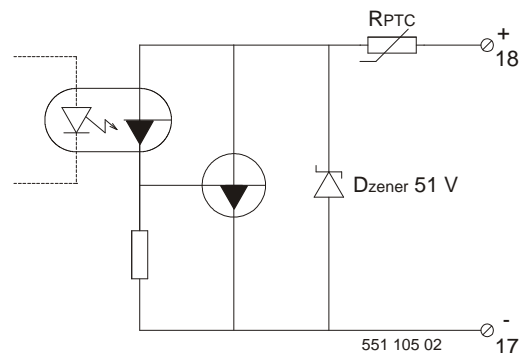
El transmisor de caudal tiene dos salidas de señales digitales, Output2 y Output3. Se requiere una alimentación de tensión para las señales de salida.

Las salidas están aisladas del resto de los componentes electrónicos por medio de optoacopladores. Además las salidas están protegidas contra las sobrecargas por un diodo Zener y una resistencia limitadora de corriente,  $R_{PTC}$ .  $R_{PTC}$  es de unos 25 ohmios con una carga normal (máx. 100 mA). En caso de sobrecarga,  $R_{PTC}$  sube rápidamente, limitando así la corriente a unos 16 mA.

Si se ha sobrecargado una salida, la corriente debe ser desconectada totalmente durante unos segundos, apagando la fuente de alimentación del transmisor de caudal, antes de que se pueda volver a cargar normalmente la salida.

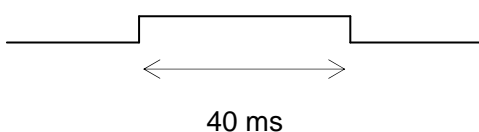
Una caída de tensión de hasta 1,0 V puede ocurrir cuando se conmuta a "ON" la salida. Debe tenerse esto en cuenta al conectar equipos externos de baja tensión.

En caso de polaridad equivocada en la conexión, la señal actúa como una señal "ON" constante.



#### 5.3.1 Output2

La señal de impulsos de salida de Output2 tiene una anchura de impulso de 40 ms. La frecuencia es continuamente variable entre 0 y 10 Hz.





## Señal de impulsos de Output2

Ejemplo de conexión eléctrica de contadores electromecánicos.

Características del contador:

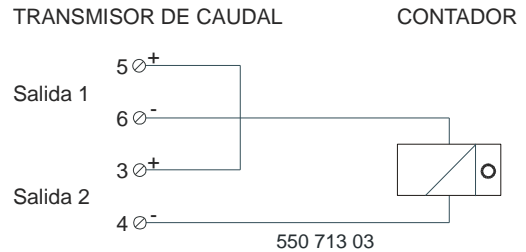
Tensión de alimentación: 20-40 V CC

Consumo de energía: Máx. 2,5 W

Frecuencia de recuento: Mín. 10 Hz

Tiempo "ON": Típ. 40 ms

Tiempo "OFF": Mín. 60 ms



### 5.3.2 Output3

La versión estándar del transmisor de caudal puede generar una señal de salida de impulsos en Output3. Hace falta alimentación de tensión para esa señal de salida de impulsos.

La versión ampliada del transmisor de caudal, puede generar dos señales distintas de salida en Output3, una señal de salida de impulsos o una señal de salida de corriente analógica. Hace falta alimentación de tensión para ambos tipos de señales.

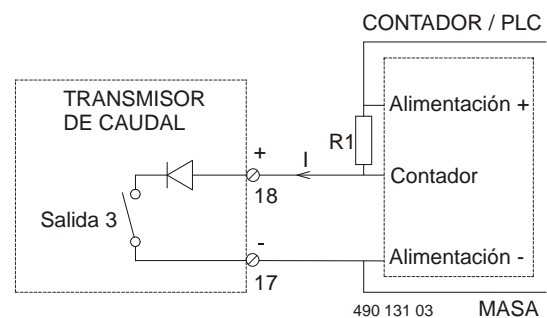
La señal de salida de impulsos de Output3 es simétrica (ciclo de trabajo 50% - 50%) y la frecuencia es continuamente variable entre 0 y 1000 Hz.

Los contadores electrónicos y los PLCs se conectan normalmente a la salida de impulsos, Output3.

La salida de impulsos del transmisor consiste de un contacto de conmutador electrónico libre de tensión. En consecuencia es necesario equipar la entrada de impulsos de recuento del contador/PLC con una resistencia de arranque si el contador/PLC no tiene arranque interno.

La resistencia pull-up R1 debe elegirse de forma tal que la corriente I sea de aprox. 5 mA cuando se cierra el contacto del transmisor de caudal.

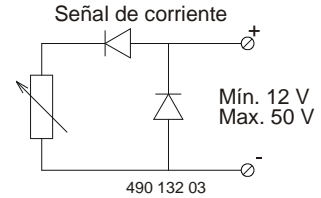
La ilustración muestra una entrada NPN. Utilizando una entrada PNP, las conexiones deben ser cambiados correspondientemente, y una resistencia pull-down puede ser requerido también.



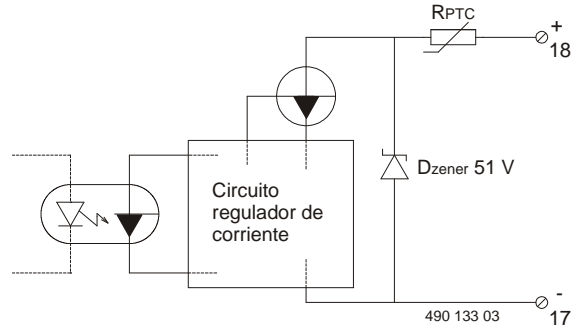
### 5.3.3 Output3, current output

La señal de salida de corriente cubre una gama de 4 a 20 mA. La salida de corriente puede llevarse a un regulador para controlar el caudal de líquido.

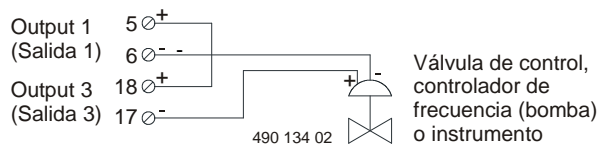
La salida de corriente funciona como una resistencia variable. En consecuencia necesita una fuente de tensión externa, que suministre un mínimo de 12 V en los terminales 17 y 18 del transmisor de caudal + la caída de tensión de la carga y el cable. La tensión de alimentación necesaria debe calcularse para una corriente máxima de 20 mA.



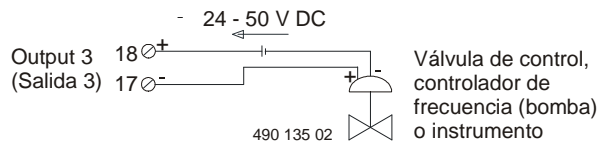
La salida de corriente está aislada del resto de los componentes electrónicos y protegida contra sobrecargas de la misma forma que las salidas de impulsos. Sin embargo, la resistencia limitadora de corriente  $R_{PTC}$  está diseñada para que la protección contra sobrecargas actúe a unos 35 mA.



#### Alimentación por medio de fuente de tensión interna (Output1)



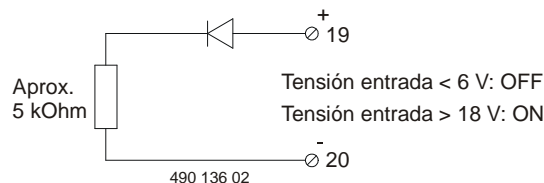
#### Alimentación por medio de fuente de alimentación externa





## 5.4 Señal de entrada (*Input1*)

La señal de entrada está galvánicamente aislada. Para activar la entrada debe conectarse a los bornes una tensión mínima de 18 V con la polarización correcta. Esta tensión puede suministrarse desde la fuente de tensión interna o bien desde una fuente de alimentación externa.



## 5.5 Señal de temperatura, Pt100

Un sensor de temperatura estándar Pt-100 puede conectarse al transmisor de caudal. El sensor de temperatura debe conectarse con un cable de 4 conductores que vaya ininterrumpidamente desde el sensor a la caja de bornes. Esto debe hacerse a fin de evitar errores por influencia del cable, las uniones y las conexiones. El cable que conecta el sensor de temperatura Pt-100 al transmisor de caudal no debe exceder una distancia de 25 metros.

**Nota 1:** Los cables del sensor **no** deben ser conectados a la caja del sensor (a masa).

**Nota 2:** Si no utiliza un sensor de temperatura, los bornes 9-10-11-12 o bien **deben** conectarse entre sí, o **no** se utiliza con el fin de evitar errores en la medición de flujo. No conecte ningún otro tipo de resistencias, excepto sensores tipo Pt100, como una resistencia fuera de rango podrían influir en los resultados de las mediciones sin su conocimiento. Debido a este hecho, también debe asegurarse de que el cable de cuatro conexiones entre el sensor y el equipo esté estable y confiable.

## 5.6 Conexión de la unidad de display PD 210

La unidad de display se conecta al transmisor de caudal por medio de un cable trenzado de dos conductores con un largo máximo de 100 m. La unidad de display se alimenta por medio de este cable. También transporta el intercambio de datos entre el transmisor de caudal y la unidad de display.

La velocidad de comunicación entre el transmisor de caudal y el PD 210 es de unos 300 bits/s, lo que produce una actualización de datos de lectura cada segundo, aproximadamente.

Para mejorar la inmunidad al ruido eléctrico en los cables de larga distancia, se recomienda un cable blindado. El blindaje debe conectarse al borne 8 de la caja de bornes y no debe ir conectado a la unidad de display.

## 5.7 Conexiones P-NET

La P-NET es estandarizada internacionalmente (IEC 61158 Tipo 4). Hasta 125 unidades pueden conectarse a la barra, pudiendo las unidades ser transmisores de caudal PD 340, displays de medidor de caudal u otro módulo de interfaz P-NET. La interfaz P-NET es aislada galvánicamente. El cable de la barra de información es un par trenzado con blindaje y el blindaje se utiliza como ecualizador de potencial entre los circuitos excitadores/receptores en los nodos conectados a la barra.

Una unidad P-NET se conecta a la barra por medio de un conector de 3 bornes, el borne A, el borne B y el borne S.

La conexión de una unidad a la siguiente se efectúa conectando **A a A**, **B a B** y **S a S**. El borne **S** **no** debe conectarse a masa. Si la longitud del cable sobrepasa los 100 m, el cable de la barra de información tendrá que conectarse de dispositivo de campo a dispositivo de campo, formando un anillo físico.

Para más información sobre instalación de P-NET, conexiones y tipos de cables, por favor consulte la guía de instalación P-NET a [www.proces-data.com/P-NET\\_Installguide.html](http://www.proces-data.com/P-NET_Installguide.html)

### Características eléctricas de la P-NET:

Topología:	Un anillo físico sin terminación, o topología de bus.
Medio:	Par trenzado con blindaje con conductores de área mínima 0,22 mm <sup>2</sup> e impedancia característica de 100 a 120 ohmios. Por ejemplo, TWINAX IBM pieza N° 7362211 con 105 ±5 ohmios, 51 pF/m.
Largo de la barra:	Máx. 1.200 m (EIA RS 485).



## 6 Descripción de variables

El transmisor de caudal PD 340 almacena una serie de variables y funciones, a todas las cuales se puede tener acceso por la P-NET y a algunas a través de la unidad de display PD 210.

### 6.1 Tabla SoftWire

Las variables en el transmisor de caudal PD 340 están situadas en direcciones lógicas denominadas "números SoftWire". Estas variables incluyen el tamaño de la cabeza de medición, el valor establecido para el regulador PI, las funciones de las señales de salida, etc. La siguiente tabla SoftWire contiene una lista de estas variables y los números SoftWire con ellas relacionados. El tipo de memoria se explica en el Apéndice 1.

Al entregarse, el transmisor está programado para las funciones especificadas en el pedido.

SWN° (hex)	Identificador	Tipo de memoria	Lectura	Tipo	Unidad SI
0	SerialNo	Special function	Hex	LongInteger	
1	DeviceType	PROM Read Only	Decimal	Integer	
2	PrgVers	PROM Read Only	Decimal	Integer	
3	Error3	RAM Read Write	Hex	Byte	
4	Output2	RAM Read Write	Hex	Byte	
5	Output3	RAM Read Write	Hex	Byte	
6	Input1	RAM Read Only	Hex	Byte	
7	BatchStart	RAM Read Write	Hex	Byte	
..					
11	Flow	RAM RPW	Decimal	Real	*1
12	TcFlow	RAM Read Only	Decimal	Real	*1
13	Temperature	RAM Read Only	Decimal	Real	*2
14	Available	RAM Init EEPROM	Decimal	Real	
15	Volume1	RAM Read Write	Decimal	Real	*3
16	Volume2	RAM Read Write	Decimal	Real	*3
17	SetPoint	RAM Init EEPROM	Decimal	Real	*3
18	InstantFlow	RAM Read Only	Decimal	Real	*3
..					
20	MeterSize	EEPROM RPW	Decimal	Real	*3
21	Ti	RAM Init EEPROM	Decimal	Real	s
22	PICode	RAM Init EEPROM	Hex	LongInteger	
23	MeterNumber	PROM Read Only	Hex	LongInteger	
24	Scale	RAM Init EEPROM	Decimal	Real	*4
25	Code1	EEPROM RPW	Hex	LongInteger	
26	Code2	EEPROM RPW	Hex	LongInteger	
27	Code3	EEPROM RPW	Hex	LongInteger	

#### NOTAS \*:

1. El caudal puede leerse en "unidades / min." o "unidades / hora".

2. La unidad de temperatura puede ser °C o °F.
3. La unidad de Flow depende del factor de calibración introducido en MeterSize (Tamaño medidor).
4. Si Output3 es un regulador, la unidad SI de Scale debe ser la misma que en Flow.

**SWN° 0 P-NET: SerialNo****Display PD 210:** no accesible

Este registro contiene un número de producción, que es establecido por **PROCES-DATA** y no puede modificarse. El número de serie va impreso en el lateral del transmisor de caudal.

El número de serie se usa para fines de mantenimiento y como "clave" para establecer el número P-NET del transmisor de caudal. Al establecer el número P-NET, el byte menos significativo del número de serie contiene el número P-NET y por lo tanto el número de serie está contenido en los 3 bytes más significativos (6 dígitos).

El establecer el número P-NET por medio de número de serie se hace escribiendo dentro del número de serie (posiblemente con el número de receptor = \$7E (hex)).

El último byte de datos debe contener el número P-NET del transmisor de caudal. Los tres primeros bytes **deben** contener el mismo número de serie que ya estaba en los tres bytes más significativos. Si los dos números de serie no son idénticos, no se establecerá el número P-NET.

La lectura del número P-NET a través del número de serie se hace leyendo el número de serie y entonces usando una máscara para obtener el byte menos significativo (posiblemente con el número de receptor = \$7F (hex)).

**NOTA:** Al leer el número P-NET / número de serie con número receptor = \$7F, todos los módulos en la P-NET responderán, de forma que sólo un módulo debe estar conectado a la P-NET. Al establecer el número P-NET por medio del número de serie con número de receptor = \$7E, todos los módulos de la P-NET recibirán el mensaje, pero no darán contestación (como ocurriría en una transmisión normal), por lo cual se genera un error de transmisión.

**SWN° 1 P-NET: DeviceType****Display PD 210:** no accesible

Este registro contiene información sobre el tipo de dispositivo y sólo puede leerse a través de la P-NET. El tipo de dispositivo correspondiente al transmisor de caudal es 340.

**SWN° 2 P-NET: PrgVers****Display PD 210:** no accesible

Este registro contiene información sobre la versión del programa y sólo puede leerse a través de la P-NET.

**SWN° 3 P-NET: Error3****Tecla de Display PD 210: TEST**

El transmisor de caudal está equipado con un amplio sistema de verificación que puede revelar fallos derivados de un uso inapropiado del transmisor o fallos derivados del transmisor durante su uso. Cuando el sistema de pruebas registra un error, se genera un código de error, que se almacena en este registro. Si más de un error ocurre a la vez, sólo se al-



macena el código mayor. El código de error quedará almacenado hasta que sea leído. Leyendo dos veces el código de error es posible determinar si el error ha vuelto a desaparecer. Los códigos de error F0 a F4 sólo pueden ser leídos a través de la P-NET. Introduciendo \$FF (hex) en Error3, el transmisor de caudal ejecutará un restablecimiento ("reset") y se generará un código de error \$F2.

La unidad de display PD 210 mostrará el texto "P.FAIL" después de restablecer el transmisor, con independencia de la causa del restablecimiento.

CODIGO DE ERROR	TIPO DE FALLO
F4	RESTABLECIMIENTO debido a error interno
F3	RESTABLECIMIENTO debido a error interno
F2	RESTABLECIMIENTO debido a \$FF en código de error a través de P-NET
F1	RESTABLECIMIENTO debido a error interno
F0	RESTABLECIMIENTO debido a interrupción alimentación
83	Error en memoria de programa (PROM)
82	Error en ejecución de programa - perro guardián
81	Error en memoria de datos (RAM)
80	Error en ejecución de programa
76	Error en memoria EEPROM
75	Error en memoria RAM o memoria EEPROM
64	Conexión defectuosa de detector de temperatura
63	Conexión defectuosa de detector de temperatura
62	Detector de temperatura desconectado
54	Bobina magnética en cabeza de medición desconectada
52	Cortocircuito en bobina magnética en cabeza medidora (también puede ocurrir debido a tubería de medición vacía en medidores marcados "C")
44	Shunt defectuoso en cabeza de medidor
43	Shunt defectuoso en cabeza de medidor
42	Shunt defectuoso en cabeza de medidor
24	Temperatura >> máx.
23	Temperatura > 130 °C / 266 °F
08	Rebosamiento, contador de Volume2
07	Rebosamiento, contador de Volume1
05	Entrada activa
04	Caudal >> máx. / tubería de medición vacía
03	Caudal > máx.
02	Rebosamiento, Output2
01	Rebosamiento, Output3
00	Ningún error

**SWN° 4 P-NET: Output2****Display PD 210:** no accesible

Este registro puede utilizarse para controlar la Output2 y contiene información con respecto a la situación actual de la salida.

Si se selecciona una función automática para la Output2, la salida no puede controlarse a través de este registro pero la función automática controlará la situación de la Output2.

Output2 = 00     =>    Salida "OFF"  
 Output2 = 01     =>    Salida "ON"

**SWN° 5 P-NET: Output3****Display PD 210:** no accesible

Este registro puede utilizarse para controlar la Output3 y contiene información con respecto a la situación actual de la salida cuando se utiliza ésta como una simple salida digital.

Si se selecciona una función automática para la Output3, la salida no puede controlarse a través de este registro pero la función automática controlará el estado de la Output3. En este caso el estado de Output3 cambiará rápidamente, dependiendo de la frecuencia de los impulsos de salida o del valor de la corriente de salida y no tiene mayor sentido el leer la situación.

Output3 = 00     =>    Salida "OFF"  
 Output3 = 01     =>    Salida "ON"

**SWN° 6 P-NET: Input1****Display PD 210:** no accesible

Este registro contiene información sobre la situación actual de la Input1. La Input1 no puede controlarse.

Entrada "OFF"    =>    Input1 = 00  
 Entrada "ON"     =>    Input1 = 01

**SWN° 7 P-NET: BatchStart****Display PD 210:** no accesible

Cuando la función de la Output2 se utiliza para controlar una tarea, esta última se inicia o bien activando Input1 o bien insertando 01 en este registro. El registro se restablece de inmediato, el contador de volumen Volume2 se limpia, la Output2 se pone en "ON" y se inicia la dosificación.

**6.1.1 Variables de proceso****SWN° 11 P-NET: Flow****Tecla de Display PD 210: FLOW**

Este registro indica el caudal actual del líquido en el transmisor de caudal. El caudal es un valor promediado, en el cual la constante de tiempo del filtro digital y la unidad de tiempo pueden elegirse en el registro de Code3. La constante de tiempo del filtro puede elegirse dentro de un intervalo que va de aprox. 0,15 s a aprox. 10 s. El flujo negativo del caudal (relativo a la flecha en la cabeza medidora) puede establecerse como 0 y los caudales in-



feriores a un 0,2% del máximo también pueden establecerse como 0 (seleccionado en Code3).

### SWN° 12 P-NET: TCFlow

### Tecla de Display PD 210: T.C.Flow

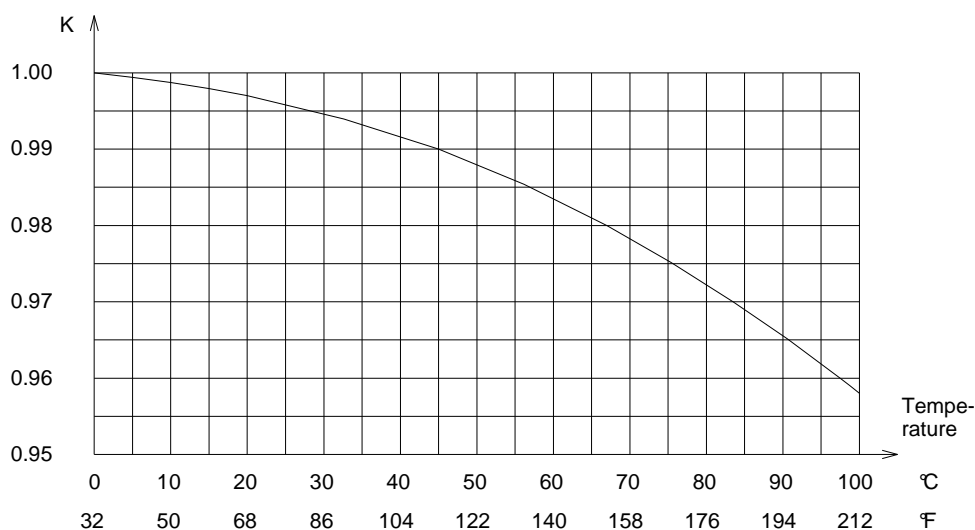
Además de la medición normal de caudal, el transmisor de caudal también mide una temperatura, que puede utilizarse para calcular un caudal con compensación de temperatura.

El cálculo de un caudal con compensación de temperatura se realiza para compensar por la expansión del líquido en función de la temperatura del mismo.

El caudal con compensación de temperatura lo calcula automáticamente el transmisor de caudal, multiplicando el caudal por un factor de corrección dependiente de la temperatura, K.

El caudal con compensación de temperatura, TCFlow, puede leerse directamente en este registro. La relación entre la temperatura y K está almacenada en el transmisor de caudal y se muestra aquí abajo.

El efectuar un cálculo automático del TCFlow en toda la gama de temperaturas exige que haya un sensor de temperatura Pt-100 conectado a los bornes 9, 10, 11 y 12.



551 113 01

La compensación por temperatura puede efectuarse con líquidos a una temperatura fija sin utilizar un sensor Pt-100. Esto se muestra en el siguiente ejemplo:

El líquido está a una temperatura fija de 75 °C durante la producción, no hay ningún sensor Pt-100 conectado, pero se desea un caudal con compensación de temperatura en los contadores de volumen.

El valor necesario del factor de corrección K se obtiene del gráfico anterior, o sea, 0,975. Este valor se multiplica ahora por el valor de SWN° 20 (PD 210: E1), Tamaño de Medidor, y se vuelve a almacenar en Tamaño de Medidor. En el registro de Code2 el dígito 4 debe ser un 1 para seleccionar Caudal como dato para los contadores de volumen.

**NOTA:** El uso de este tipo de compensación por temperatura sólo producirá resultados correctos cuando el líquido esté a la temperatura fija.

#### **SWN° 13 P-NET: Temperatura**

**Tecla del Display PD 210: TEMP**

Este registro indica la temperatura, calculada de forma relativa al detector Pt-100 conectado al transmisor de caudal. Si los cuatro bornes para el detector de temperatura se cortocircuitan, la temperatura calculada será de aproximadamente -245 °C, igual a -409 °F. La unidad de cálculo de temperatura se selecciona en el registro de Code3.

#### **SWN° 14 P-NET: Available**

**Tecla del Display PD 210: "en blanco"**

Este registro libre tiene varias funciones, dependiendo de las opciones elegidas para la Output3 y el control de tareas / conmutador limitador.

- Si la **función de Output3** se establece como **salida de corriente con regulador PI**, el registro libre contiene el valor de salida del regulador. El valor de salida estará dentro de una gama de 0 a 100%, correspondiente a 4-20 mA o bien a 20-4 mA dependiendo de lo elegido en el registro de Código PI. Si el regulador PI está en operación manual, entonces podrá introducirse un valor en el registro libre, indicando el valor de salida para la salida de corriente.
- El registro libre puede ser utilizado como **entrada de datos** para **Control de Tareas / Conmutador Limitador**.
- Si no se selecciona ninguna de las opciones anteriores, este registro puede utilizarse libremente.

#### **SWN° 15: Volume1**

**Tecla de Display PD 210: VOL.1**

Este registro indica uno de los dos contadores de volumen internos del transmisor. El contador aumenta cuando el caudal es positivo y disminuye cuando el caudal es negativo.

La resolución de lectura (número de dígitos a la derecha de la coma decimal) para el contador en la unidad de Display PD 210 se elige en el registro de Code1. Esta resolución de lectura también determina el valor de rebosamiento del contador. El contador utiliza un total de seis dígitos significativos, incluyendo los dígitos a la derecha de la coma decimal.

Cuando el contador ha llegado a su máximo, se genera el código de error 07 y el contador empieza desde 0 otra vez. El valor máximo del contador es alcanzado cuando los seis dígitos significativos muestran el valor 9. El volumen correspondiente a esto depende de la resolución del contador. Si la resolución es de 3 dígitos a la derecha de la coma decimal y el tamaño del medidor se ha introducido en m<sup>3</sup>, el máximo será 999,999 m<sup>3</sup>, aún si no hay una unidad de display PD 210 conectada al transmisor.

**SWN° 16 P-NET: Volume2****Tecla de Display PD 210: VOL.2**

El contador de Volume2 es similar al de Volume1, aunque se genera un código de error 08 cuando se rebosa. Además es posible limpiar Volume2 por medio de Input1 o BatchStart.

**SWN° 17 P-NET: Setpoint****Tecla de Display PD 210: SETP.**

El registro de Valor Establecido tiene varias funciones, dependiendo de las opciones seleccionadas para el regulador PI y Control de Tareas / Conmutador Limitador.

- Si la función de Output3 es reguladora, el valor establecido para el regulador se introduce aquí. El valor establecido se introduce en las mismas unidades que la cantidad a ser regulada, por ejemplo m<sup>3</sup>/h.
- Si la función de Output2 es el control de tareas, el valor establecido para iniciar tareas se introduce aquí. Una vez iniciada una tarea (a través de Input1 o Inicio de Tareas) la Output2 estará "ON" hasta que el contador de volumen alcance el valor establecido. Esta función **sólo** es utilizable con valores positivos.
- Si la función de Output2 es la de conmutador limitador, el límite se introduce en este registro. Si los datos para el conmutador limitador están por debajo del límite, la Output2 estará "OFF". Si los datos están por encima del límite, la Output2 estará "ON".

Dado que puede usarse un valor establecido tanto para la Output2 como para la Output3, **no** es posible elegir una función reguladora para la Output3 **y** una función de control de tareas o conmutador limitador para la Output2 al mismo tiempo.

**SWN° 18 P-NET: InstantFlow****Tecla de Display PD 210: "en blanco"**

Este registro muestra el caudal directamente, a medida que el mismo es medido en el transmisor.

- La lectura no está alisada a través del filtro digital
- Se muestra el caudal negativo
- Se muestran los caudales inferiores a un 0,2% del caudal máximo
- Se muestra el caudal real - aún si el transmisor está en modo pruebas (TEST-mode).

## 6.1.2 Parámetros de configuración y calibración

**SWN° 20 P-NET: MeterSize****Dirección en Display PD 210: E1, Tamaño de Medidor**

El tamaño de medidor, expresado en la cabeza medidora, se introduce en este registro. En la cabeza medidora el tamaño de medidor se expresa en m<sup>3</sup>/h. Si se desean otras unidades volumétricas, el valor en Tamaño de Medidor se convierte a estas unidades y se almacena como factor de calibración. Este valor siempre debe expresarse como **unidades de volumen por hora** - aún si la lectura de caudal deseada es volumen por minuto.

**Ejemplo:** En la cabeza medidora el tamaño del medidor se indica como 80 m<sup>3</sup>/h. La unidad de volumen deseada es litros. Insertar 80000 en Tamaño de Medidor.

**SWN° 21 P-NET: Ti Dirección en Display PD 210: E2, Tiempo de Integración Ti**

Ti es la constante de tiempo de integración para el regulador PI, o sea, el tiempo que requiere el componente I del regulador para producir el mismo cambio en la señal de salida que el efectuado por el componente P, después de un cambio permanente en la señal de entrada.

Ver también el ejemplo de aplicación [Control de caudal](#).

Se ruega consultar la literatura científica relacionada con este campo para obtener información adicional con respecto al establecimiento de los parámetros reguladores.

**SWN° 22 P-NET: PICOde Dirección en Display PD 210: E3, Función Reguladora PI**

El contenido de este registro define la función del regulador PI y la salida de corriente (en donde **ent** determina el cálculo de la señal de entrada y **sal** determina la dirección de control de la salida de corriente). El registro también contiene un selector de modo de funcionamiento (Manual/Auto).

El tipo de datos del PICOde es un entero largo ("long integer"), que puede considerarse como 8 dígitos en lectura hexadecimal. Los primeros 6 dígitos representan y seleccionan una función opcional. Los dígitos 7 y 8 no se utilizan y deben ponerse a 0. La información debe interpretarse de la forma aquí abajo indicada (sólo los dígitos 1 a 6 son aplicables a la unidad de display PD 210):

Valor	Díg. 1	Díg. 2	Díg. 3	Díg. 4	Díg. 5	Díg. 6	Díg. 7	Díg. 8
					Función reguladora	Modo de operación de regulación		
0	0	0	0	0	<b>ent</b> =setpoint-datos <b>sal</b> 0-100%:4-20mA	Auto	0	0
1					<b>ent</b> =data-setpoint <b>sal</b> 0-100%:4-20mA	Manual		
2					<b>ent</b> =setpoint-datos <b>sal</b> 0-100%:20-4mA	Entrada ON => función manual		
3					<b>ent</b> =datos-setpoint <b>sal</b> 0-100%:20-4mA			

**SWN° 23 P-NET: MeterNumber Dirección de Display PD 210: E4, Número Medidor**

Se puede obtener el número de serie del transmisor de caudal en este registro. Este número lo establece PROCES-DATA y su única finalidad es para mantenimiento. El número de serie va impreso en el lateral del transmisor de caudal.

**SWN° 24 P-NET: Scale Dirección de Display PD 210: E5, Desmultiplicación Output3**



Este registro se utiliza para desmultiplicar Output3 cuando se usa como salida de impulsos o de corriente.

Si la función de Output3 es **salida de impulsos**, 0 a 1000 Hz, el número de unidades de volumen por impulso se indica en Scale.

Ejemplo: El tamaño de medidor (MeterSize se lee en E1 en la unidad de display PD 210) es de 20000 litros por hora. Se precisan 0,01 litros por impulso en Output3 (igual a 100 impulsos por litro). La cifra **0.01** se introduce en **Scale** (E5 en PD 210).

En este ejemplo un caudal de 20000 litros por hora producirá una frecuencia en Output3 de

$$\frac{20000 \text{ l/h}}{0,01 \text{ l/impulso} \times 3600 \text{ s/h}} = 555,5 \text{ impulsos/s}$$

**NOTA:** Asegúrese de que la frecuencia de la salida no sobrepase 1000 Hz.

Si la función de Output3 es de **salida de corriente**, 4-20 mA, Scale indicará el valor máximo de los datos para la salida de corriente.

**Ejemplo:** Se desea el valor completo (20 mA) en la salida de corriente a 15000 litros por hora. El número 15000 se introduce en Scale. 4 mA siempre igualará un resultado de medición de 0.

Si la función de Output3 es **regulador PI**, Scale indicará la gama proporcional del regulador. La gama proporcional de un regulador es el cambio necesario en la señal de entrada para producir un cambio de 0 a 100% en la señal de salida (sin I). La gama proporcional se define en las mismas unidades que la señal de entrada para el regulador, p.ej. m<sup>3</sup>/h.

Ver también el ejemplo de aplicación de [Control de caudal](#).

Se ruega consultar la literatura científica relacionada con este campo para obtener información adicional con respecto al establecimiento de los parámetros reguladores.

#### **SWN° 25 P-NET: Code1 Dirección de Display PD 210: E6, resolución de display**

Al utilizar la unidad de display pueden leerse distintos resultados de mediciones provenientes del transmisor de caudal. Para estos valores Code1 determina cuantos dígitos han de aparecer a la derecha de la coma decimal. La resolución puede ir de 0 a 6.

El tipo de datos del Code1 es un entero largo ("LongInteger"), que puede considerarse como 8 dígitos en lectura hexadecimal. Los primeros 6 dígitos representan y seleccionan la resolución de un registro. Los dígitos 7 y 8 no se utilizan y deben ponerse a 0. La información debe interpretarse de la forma aquí abajo indicada (sólo los dígitos 1 a 6 son aplicables a la unidad de display PD 210):

Dígito 1	Dígito 2	Dígito 3	Dígito 4	Dígito 5	Dígito 6	7	8
Flow (Caudal)	TCFlow (CaudalCT)	Volume1 (Volumen1)	Volume2 (Volumen2)	Setpoint (Valor est.)	InstantFlow (Caudal inst.)		

**Ejemplo:** El tamaño del transmisor es 80 m<sup>3</sup>/h. Se pide caudal en el display con una resolución de 0,01 m<sup>3</sup>/h. Ponga el dígito 1 en Code1 igual a 2 (2 dígitos a la derecha de la coma decimal).

Cuando la función de Output2 es una salida de impulsos, 0 - 10 Hz, la resolución de Volume1 indica la resolución de lectura en el display así como la salida de impulsos. *Output2* producirá un impulso cada vez que el dígito menos significativo cambie en el display.

**Ejemplo:** En MeterSize, el tamaño del medidor se especifica como 20 m<sup>3</sup>/h. En Output2, hace falta un impulso por cada 0,01 m<sup>3</sup> (10 litros). El dígito 3 de Code1 se establece como 2 (2 dígitos a la derecha de la coma decimal).

Con un caudal de 20 m<sup>3</sup>/h la frecuencia de la Output2 es:

$$\frac{20 \text{ m}^3 / \text{h}}{0,01 \text{ m}^3 / \text{impulsos} \times 3600 \text{ s} / \text{h}} = 0,55 \text{ Hz}$$

**NOTA:** La resolución debe elegirse de forma tal que la frecuencia de Output2 no sobrepase 10 Hz.

#### **SWN<sup>o</sup> 26 P-NET: Code2 Dirección de Display PD 210: E7, Selector de función Code2**

El contenido de Code2 define las funciones de Output2, las funciones y datos de control de Output3, los datos para los contadores de volumen, los datos para el control de tareas / conmutador limitador y el modo de funcionamiento del transmisor de caudal.

El tipo de datos del Code2 es un entero largo ("LongInteger"), que puede considerarse como 8 dígitos en lectura hexadecimal. Los primeros 6 dígitos representan y seleccionan una de las opciones arriba indicadas. Los dígitos 7 y 8 no se utilizan y deben ponerse a 0. La información debe interpretarse de la forma aquí abajo indicada (sólo los dígitos 1 a 6 son aplicables a la unidad de display PD 210):

Valor	Dígito 1	Dígito 2	Dígito 3	Dígito 4	Dígito 5	Dígito 6	7	8
	Función Output3	Datos para Output3	Función Output2	Datos para cont. vol.	Modo	Datos para tarea / límite		
0	Sin función	Sin función	Sin función	No cuenta	Normal	Sin tarea/ límite	0	0
1	Regulador PI	Flow	Salida imp. 0 - 10 Hz	Flow		Flow		
2	Salida de corriente,	TCFlow	Control Tarea	TCFlow		TCFlow		



	4-20 mA							
3		Temperatura				Temperatura		
4	Salida de impulsos, 0 - 1000 Hz	Available	Conmutador de límite			Available		
5						Volume1		
6	Salida de 3 fases, modo 1		Código error=0			Volume2		
7	Salida de 3 fases, modo 2							
8	Salida de 3 fases, modo 3	InstantFlow	Signo para Output3	InstantFlow	TEST (prueba)	InstantFlow		

Si se selecciona Regulador PI para la Output3, entonces no es posible seleccionar Control de Tareas o Conmutador Limitador para Output2 al mismo tiempo, ya que el registro de Valor Establecido (SetPoint) es utilizado por ambas funciones.

En el apéndice 1 hay una descripción del modo de la salida de 3 fases.

La función de Output2 *Signo para Output3* significa que la Output2 está "OFF" para un caudal positivo.

En modo de TEST el caudal no es calculado por el transmisor y por lo tanto puede ser introducido en el registro de Caudal, por ejemplo por medio de la unidad de display.

Ver también la aplicación de [Control de caudal](#) para una configuración específica del registro de Code2.

### **SWN° 27 P-NET: Code3 Dirección de Display PD 210: E8, Selector de función Code3**

El contenido del Code3 define el filtro digital para el caudal, selecciona el cálculo del sentido y temperatura del caudal, define la función para Input1 y contiene la dirección del nodo P-NET correspondiente al transmisor de caudal.

El tipo de datos del Code3 es un entero largo ("LongInteger"), que puede considerarse como 8 dígitos en lectura hexadecimal. Los primeros 6 dígitos representan y seleccionan una de las opciones arriba indicadas. Los dígitos 7 y 8 no se utilizan y deben ponerse a 0. La información debe interpretarse de la forma aquí abajo indicada (sólo los dígitos 1 a 6 son aplicables a la unidad de display PD 210):

Valor	Dígito 1	Dígito 2	Dígito 3	Dígito 4	Díg. 5	Díg. 6	7	8
	Unidad de caudal Constante tiempo	Cálculo de caudal	Cálculo de temperatura	Función <i>Input1</i>	Dirección nodo P-NET			
0	Unidad / minuto Tiempo = 0,15 s	Caudal unidireccional 0,2% =0			Número de 2 dígitos: 01..7D		0	0
1	Unidad / hora Tiempo = 0,15 s							
2	Unidad / minuto Time = 1,0 s	Unidireccional	Unidad = °C	Parar contadores => sin error				
3	Unidad / hora Tiempo = 1,0 s		Unidad = °F	Parar contadores => error = 05				
4	Unidad / minuto Tiempo = 5,0 s	Caudal bidireccional <0,2% =0		Borrar Volume2 Iniciar tarea				
5	Unidad / hora Tiempo = 5,0 s							
6	Unidad / minuto Tiempo = 10,0 s	Bidireccional						
7	Unidad / hora Tiempo = 10,0 s							

El sentido positivo del caudal se indica por medio de una flecha en la cabeza medidora. Al medir en ambas direcciones, el caudal que fluye en el sentido de la flecha se considera positivo y el que fluye en sentido contrario a la flecha se considera negativo. Cuando se programa para medir sólo en un sentido, se hace caso omiso del caudal que fluye en el sentido contrario.

La dirección del nodo P-NET es un número de dos dígitos en la gama 01 a 7D, en lectura hexadecimal, en la cual el dígito 5 es el más significativo. Utilizando la unidad de display PD 210, sólo pueden usarse los dígitos 0 a 9.

Ver también el [ejemplo de aplicación de control de tareas](#) con una configuración específica del registro de Code3.



## 6.2 Configuración estándar

Si no se solicitan funciones específicas al hacer el pedido, el transmisor será entregado con los siguientes contenidos estándar:

Nombre del variable, dirección del PD 210	C 25	C 38	C 51	C 63	C 76	C 102	
MeterSize E1	8.0	20.0	40.0	80.0	120.0	200.0	
Scale E5	Estándar Ampliada	.000010 8.00000	.000010 20.0000	.000100 40.0000	.000100 80.0000	.000100 120.000	.000100 200.000
Code1 E6		33333300	33333300	22222200	22222200	22222200	22222200
Code2 E7	Estándar Ampliada	41110000 21110000	41110000 21110000	41110000 21110000	41110000 21110000	41110000 21110000	41110000 21110000
Code3 E8		30241100	30241100	30241100	30241100	30241100	30241100

**NOTA:** Sólo los dígitos 1 a 6 son aplicables a la unidad de display PD 210

Estos ajustes estándar producen las siguientes configuraciones de salida:

### Versión estándar:

Salida 2 (Output2):	1 litro/impulso (C25 y C38) 10 litros/impulso (C51, C63, C76 y C102)
Salida 3 (Output3):	0,01 litros/impulso (C25 y C38) 0,1 litros/impulso (C51, C63, C76 y C102)

### Versión ampliada:

Salida 2 (Output2):	1 litro/impulso (C25 y C38) 10 litros/impulso (C51, C63, C76 y C102)
Salida 3 (Output3):	20 mA con caudal máximo

## 7 Señales de salida de 3 fases

El transmisor de caudal PD 340 – versión ampliada, se puede configurar para accionar señales de salida de 3 fases. La configuración conlleva que el transmisor se comporta como un medidor de caudal mecánico.

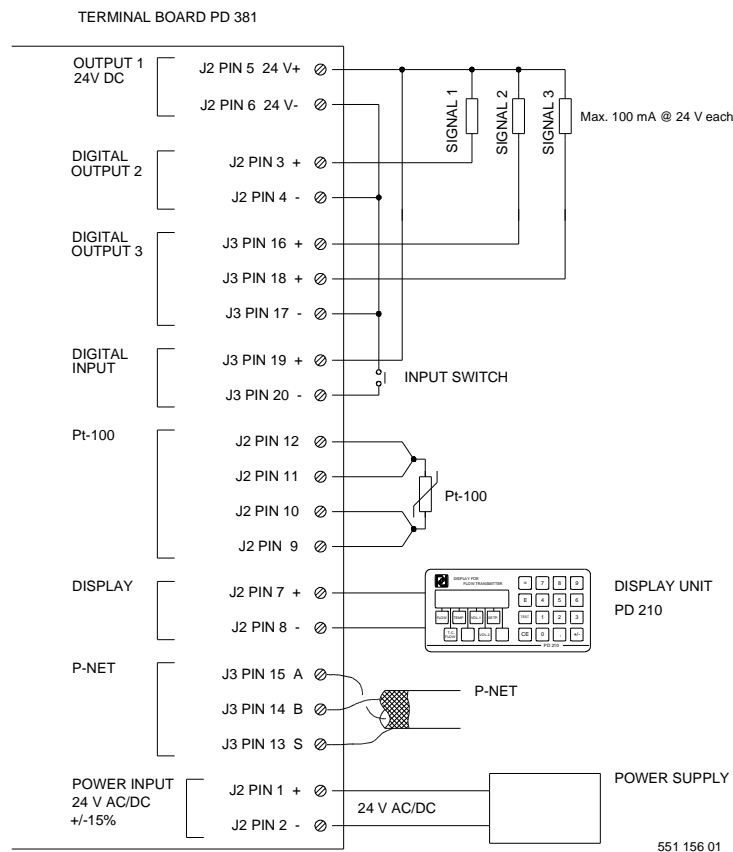
Las señales de 3 fases pueden usarse de tres modos distintos:

- Contador de tres fases sin señal de error separada
- Contador de dos fases con señal de error separada
- Contador con señal de arriba / abajo y señal de error:

Cuando se utiliza para uno de los modos de señales de salida de 3 fases, las señales de salida y las opciones concordantes NO pueden ser configuradas o utilizadas de la forma descrita en las secciones precedentes, y al mismo tiempo los textos en la placa de bornes pierden su sentido original.

En vez, las salidas se utilizan como mostrado en el dibujo abajo. El dibujo es universal para todas las maneras de uso de 3 fases, en cuanto a las conexiones eléctricas de las señales, es decir Señal 1, Señal 2 y Señal 3, respectivamente.

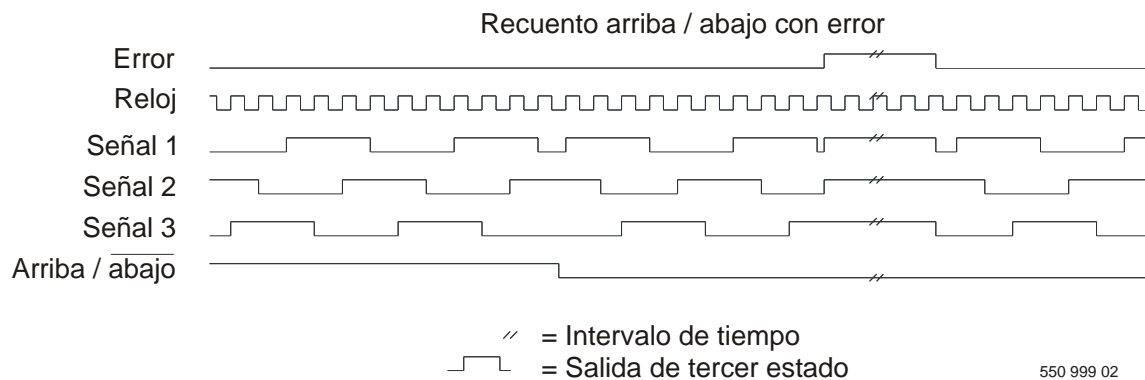
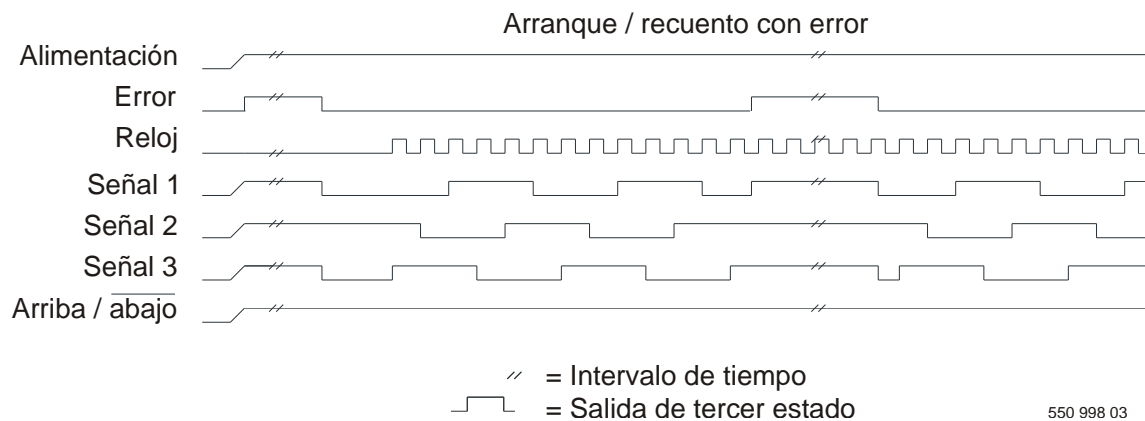
El modo de funcionamiento se selecciona por medio del Code2, dígito 1. Por favor, refiere a la tabla al fin de esa sección para ver un esquema con las relaciones mutuales entre los modos de funcionamiento y sus señales y números borne correspondientes.





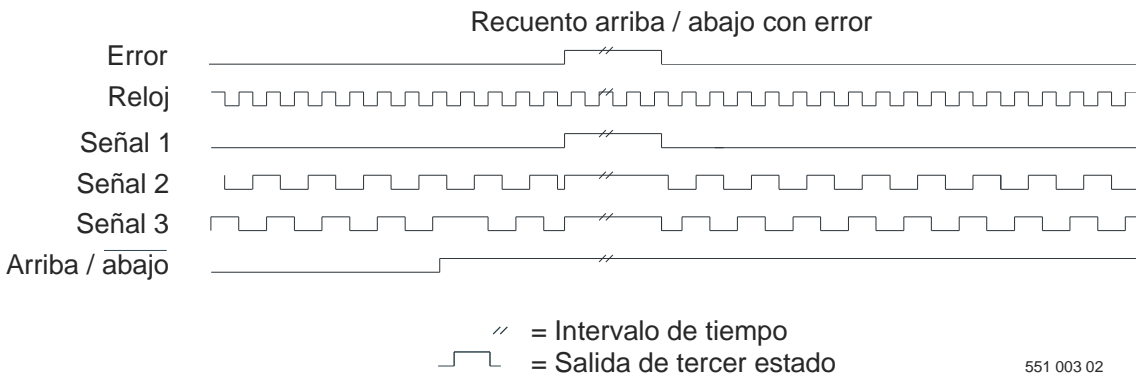
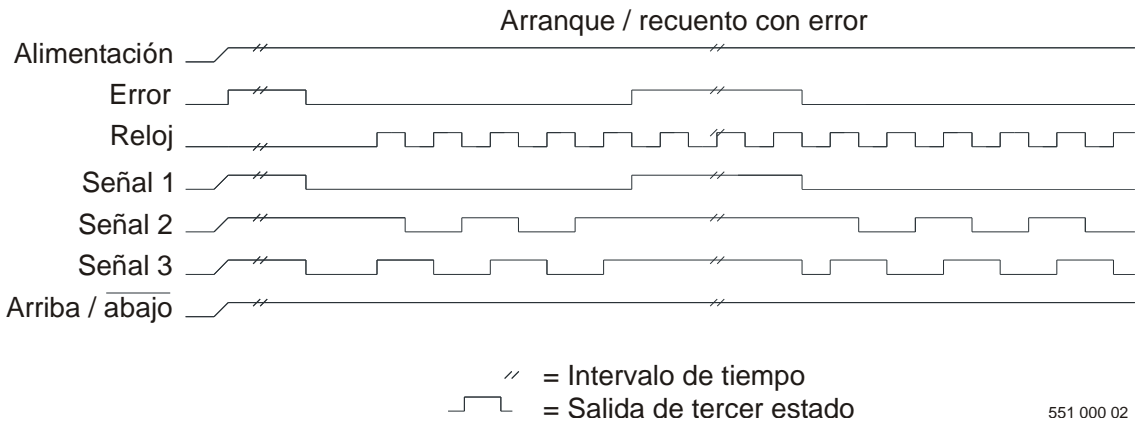
## 7.1 Contador de tres fases sin señal de error separada

Ese modo indica el caudal con señales de impulsos de 3 fases. La secuencia de las fases indica el sentido del flujo y la frecuencia de los impulsos indica el caudal. Un error en el transmisor de caudal abre las tres señales de salida (estado de alta impedancia.). Vea el primer de los esquemas de señales más abajo. En el segundo esquema un flujo hacia atrás cambia la secuencia de las señales de salida. Aparte de la secuencia de las fases, la funcionalidad de un flujo hacia atrás es igual a un flujo hacia adelante.



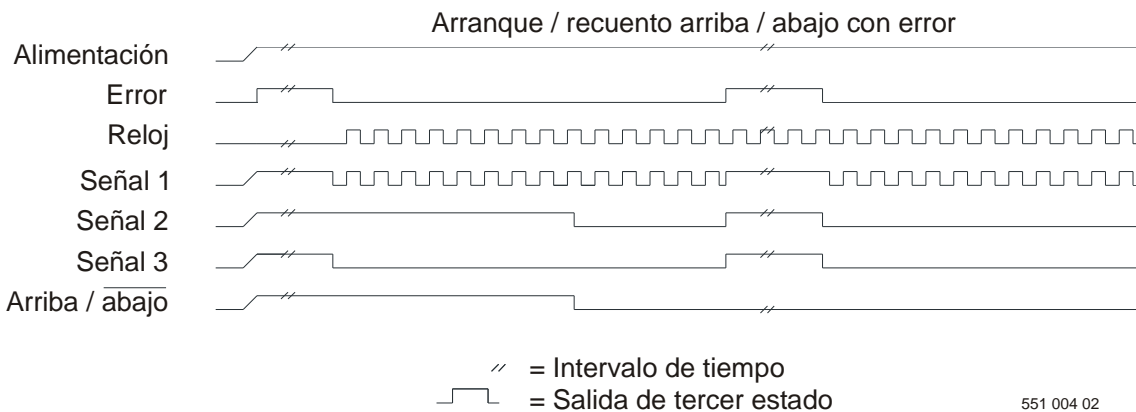
## 7.2 Contador de dos fases con señal de error separada

Ese modo indica el caudal con señales de impulsos de 2 fases. La señal de error se cierra durante las mediciones exentas de error. La secuencia de las fases indica el sentido del flujo y la frecuencia de los impulsos indica el caudal. Un error en el transmisor de caudal abre las tres señales de salida (estado de alta impedancia.). Vea el primer de los esquemas de señales más abajo. En el segundo esquema un flujo hacia atrás cambia la secuencia de las dos señales de impulsos. Aparte de la secuencia de las fases, la funcionalidad de un flujo hacia atrás es igual a un flujo hacia adelante.



### 7.3 Contador con señal de arriba/abajo y señal de error

Ese modo indica el caudal con señal de un impulso. La señal de error se cierra durante las mediciones exentas de error. El sentido del flujo es indicado por la señal arriba/abajo y la frecuencia de los impulsos indica el caudal. Un error en el transmisor de caudal abre las tres señales de salida (estado de alta impedancia). Vea el esquema de señales más abajo.





## 7.4 Tabla con relaciones de los modos

La tabla muestra el sentido de las señales, dependiente del modo seleccionado

	<b>Modo 1 sencillo</b>	<b>Modo 2 2-fases</b>	<b>Modo 3 3-fases</b>	<b>Borne número</b>
Code 2 (E7) dígito 1	6	7	8	
Señal 1	Fase 1	Error	Fase 1	3
Señal 2	Arriba/abajo	Fase 1	Fase 2	16
Señal 3	Error	Fase 2	Fase 3	18

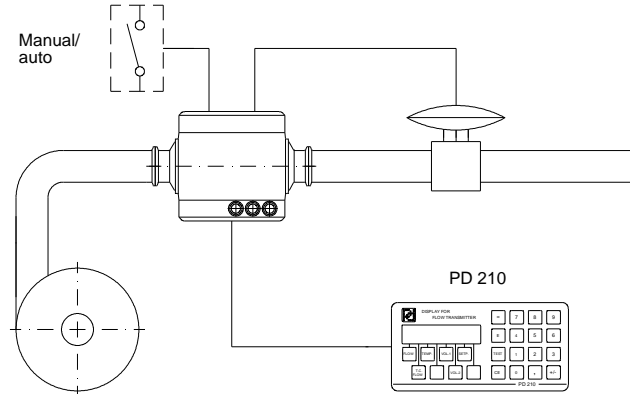
La configuración del transmisor de caudal debe ser la siguiente cuando se utilice el modo de salida de 3 fases (esta configuración es igual para todos los tamaños de transmisor de caudal):

La variable de **Code2** (tecla E7 en Display PD 210) debe establecerse como **X \* 8 \* \* 0 0 0**, en donde X corresponde a los valores modo 6, 7 y 8.

El \* indica que éstos dígitos deben configurarse según la aplicación específica y las condiciones de funcionamiento del transmisor de caudal.

## 8 Aplicaciones

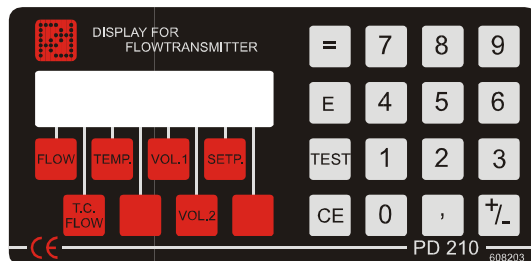
### 8.1 Control de caudal



551 114 01

Una bomba centrífuga, un transmisor de caudal PD 340 y una válvula moduladora con un convertidor I/P constituyen un preciso SISTEMA DE CONTROL DE CAUDAL. Un sistema así es más preciso y normalmente también menos caro que los sistemas que utilizan una bomba positiva de velocidad variable.

El transmisor de caudal PD 340 lleva incorporado un REGULADOR PI que puede ser utilizado en AUTO y en MANUAL. La Input1 (entrada 1) se utiliza para la selección manual/auto.



490 273 02

El caudal deseado se introduce en SETP. (valor establecido) a través del teclado del display PD 210 conectado. El valor de salida puede leerse en % apretando la tecla sin nombre a la izquierda de VOL2. Si el regulador está en MANUAL, el operador puede introducir en ese mismo registro la posición de salida deseada, por medio del teclado.

#### Programación

Para habilitar el REGULADOR PI en el PD 340, el transmisor de caudal debe programarse como sigue: El \* indica que estos dígitos no se utilizan para esta función pero deben programarse según el tamaño de medidor y otras condiciones de funcionamiento del transmisor de caudal. El conmutador de habilitación de programa debe estar en "ON" durante la programación.

E1: \*\*\*\*\*

E5: Gama-P



E2: --Ti--                    E6: \*\*\*\*\*  
E3: 0000AB                 E7: 18\*\*0\*  
E4: \*\*\*\*\*                E8: \*\*\*\*\*

La Gama P indica la sensibilidad proporcional en las mismas unidades de caudal que el registro de "FLOW" (l/h o galones/m). La Gama P es igual al cambio de caudal que modifica la salida de 0 a 100%. Un contenido típico de E5 es un 25% del caudal máximo.

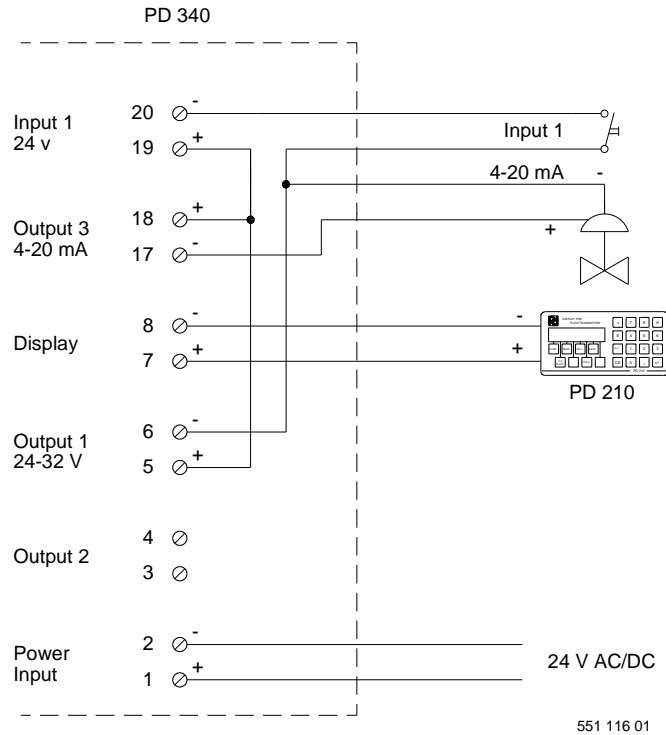
El Ti es el tiempo de integración del regulador en segundos. Ti es igual al tiempo que la parte integradora del regulador precisa para provocar el mismo cambio en la salida que la parte proporcional de un paso en el caudal. Un tiempo típico Ti es 2 s. La Gama P y el Ti pueden optimizarse experimentalmente o siguiendo las reglas de la literatura especializada.

Hay dos tipos de válvulas. El dígito 5 in E3 se pone a 0 cuando la válvula está normalmente cerrada a 4 mA o se pone a 2 si la válvula está normalmente abierta a 4 mA.

El dígito 6 de E3 determina la función del AUTO/MAN. B = 0: el regulador siempre está en AUTO. Dígito 6 = 2: si la Input1 está "ON", el regulador está en MANUAL, de lo contrario en AUTO.

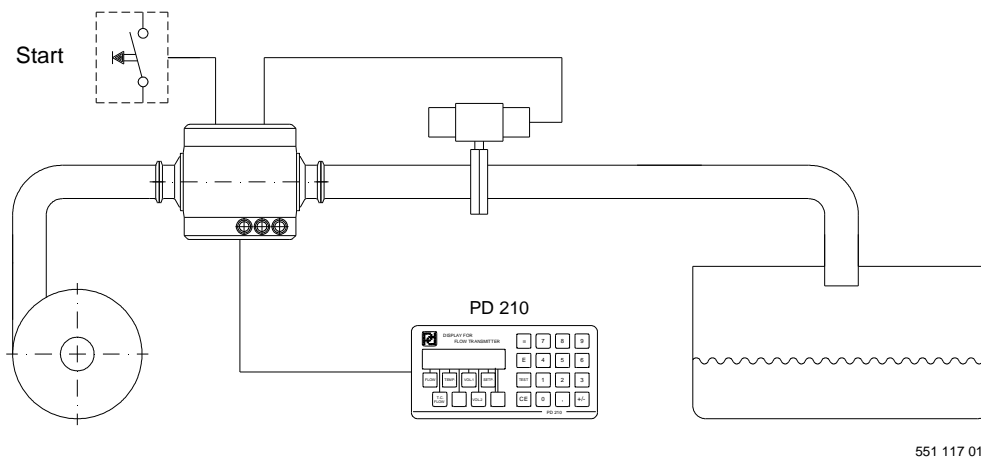
La Gama P, Ti y Valor Establecido siempre pueden cambiarse, ya que los registros están almacenados en RAM. El contenido desaparecerá después de un corte en la alimentación, salvo que el conmutador de habilitación de programas esté en la posición "ON". En este caso los contenidos de la Gama P, Ti y valor establecido se almacenan en EEPROM y se restauran en RAM cuando se recupera la alimentación. El conmutador de habilitación de programas debe desconectarse después de programar, a fin de proteger la memoria EEPROM.

### Conexiones eléctricas



Es muy importante elegir el tamaño correcto de válvula. Que tamaño elegir depende de la siguiente información: caudal mínimo y máximo, curvas de caudal/presión de la bomba y la caída de presión en la red de tuberías con el caudal especificado. Normalmente se recomienda que el proveedor de la válvula moduladora seleccione el tamaño.

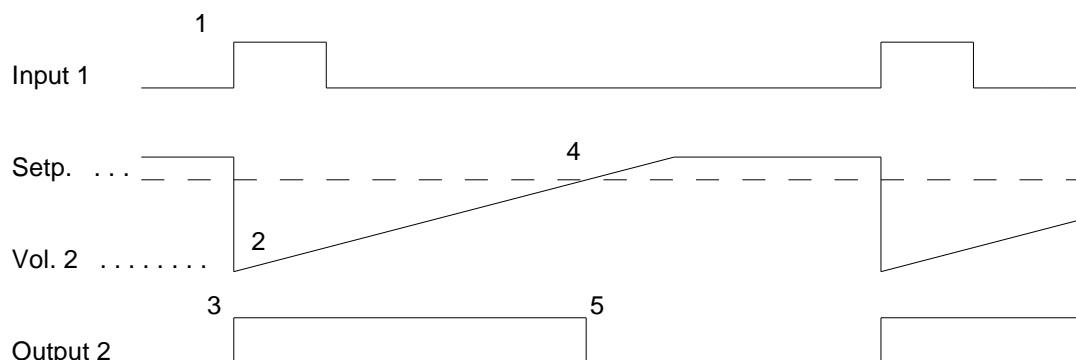
### 8.2 Control de tareas utilizando el Display PD 210



El transmisor de caudal PD 340 lleva incorporada una función de control de tareas y en consecuencia es fácil utilizarlo para controlar la dosificación de un volumen especificado. El volumen deseado se introduce en "SETP.", valor establecido, por medio del teclado del PD 210. La Input1 (entrada 1) del PD 340 se usa para iniciar el control de tarea. La Out-



put2 (salida 2) controla la válvula o bomba dosificadora. El contador Vol2 indica el volumen dosificado. Cuando se utiliza la función de control, el regulador de caudal incorporado no puede ser usado.



551 118 01

### El funcionamiento del sistema

Inicialmente se introduce el volumen deseado en "SETP." usando el teclado. La dosificación empezará cuando se active Input1. Esto pone a 0 el contador de Volume2 y se activa Output2. La válvula o bomba que controla el caudal debe ser activada por relé. Cuando el líquido empieza a fluir, "Vol2" irá contando y cuando iguale el Valor Establecido, Output2 se desactivará. Debido al tiempo de reacción de la válvula o bomba, el flujo no se detendrá de inmediato una vez desactivada la Output2. En consecuencia el volumen realmente dosificado será ligeramente superior al valor establecido. Este post-flujo es razonablemente constante si el tiempo de reacción y el caudal son constantes y en consecuencia es posible compensarlo rebajando el valor establecido en una cantidad igual al volumen del post-flujo. El volumen de este post-flujo puede calcularse como [Volume2 – Valor Establecido].

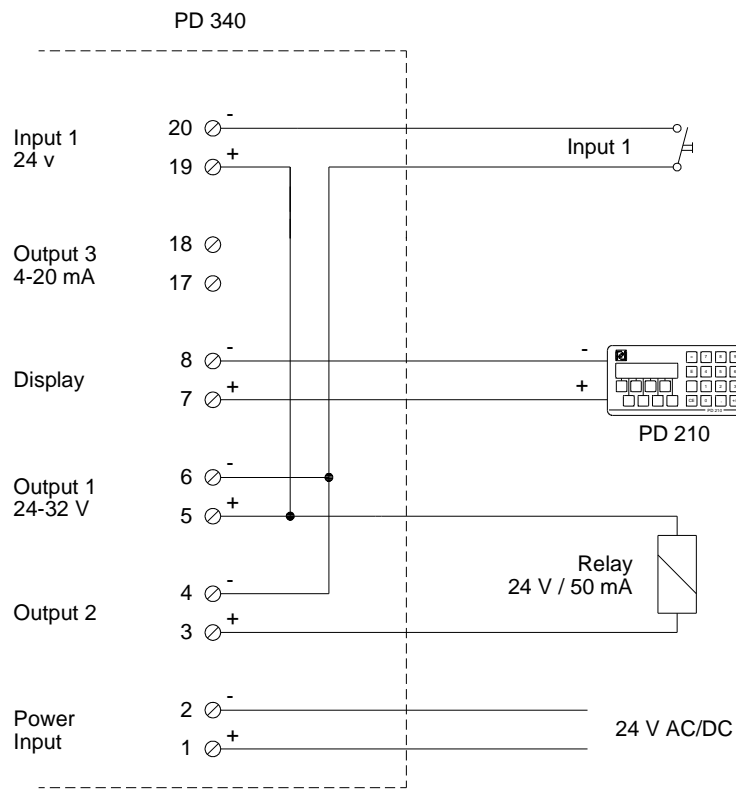
### Programación del control de tareas

Para obtener las funciones deseadas el PD 340 debe ser programado de la forma aquí abajo indicada. Al programar el transmisor de caudal el Conmutador de Habilidad de Programa en la placa de bornes debe estar en la posición "ON". Los dígitos marcados \* no se utilizan para la función de control de tareas, pero deben programarse según el tamaño del medidor y otras condiciones de funcionamiento.

E1: *****	E5: *****
E2: *****	E6: *****
E3: 000000	E7: **2106
E4: *****	E8: 3024**

Cuando se haya terminado de programar, el Conmutador de Habilidad de Programa debe volverse a poner en "OFF". El valor contenido en el registro de valor establecido antes de desconectar el conmutador de habilitación de programa será utilizado como el valor de arranque después de un corte en la alimentación.

### Conexiones eléctricas



551 119 01



## 9 Búsqueda de fallos

### 9.1 Detección de fallos

El transmisor de caudal PD 340 está equipado con un amplio sistema de autoverificación que es capaz de indicar fallos derivados de un uso indebido del transmisor o fallos que han surgido mientras estaba en uso el transmisor.

Cuando el sistema interno de verificación detecta un fallo, se genera un código de error en el transmisor de caudal bajo la forma de un número. Si el sistema de verificación de errores detecta varios errores al mismo tiempo, sólo se almacenará el error con número más alto.

El error puede ser observado de varias formas:

#### **Unidad de Display PD 210:**

El usuario es informado al aparecer una "A", de "ALARMA", en el primer dígito del display. Al apretar el botón "TEST" el display mostrará un código de error de dos dígitos, indicando el tipo de error. El sistema de verificación hace que la alarma no se cancele antes de haber sido visualizado el código de error al pulsar el botón "TEST" incluso aunque el error haya desaparecido. Al volver a apretar el botón "TEST" el display mostrará "0" si el transmisor de caudal está ahora libre de errores. El código de error en el display sólo se actualiza al volver a pulsar el botón "TEST".

#### **Display de medidor de caudal PD 4000:**

Si ocurre un error, éste será registrado y exhibido en el display en texto claro. Sólo aparecerán los errores del transmisor de caudal que aparece en ese instante en el display. O sea, si ocurre un error en un transmisor que no esté siendo visualizado en ese instante en el display, el texto de error no será exhibido hasta tanto no se seleccione ese transmisor.

#### **P-NET:**

Si ocurre un error, toda respuesta del transmisor de caudal vendrá provista de una indicación de error mientras siga presente un código de error. El código de error puede ser eliminado leyendo el registro Error3.

### 9.2 Errores típicos

#### 9.2.1 Transmisor de caudal con unidad de Display PD 210

##### **Si no funcionan ni el transmisor ni la unidad de display:**

- Verifique que el diodo emisor de luz de la caja de bornes está encendido.
- Verifique que el transmisor está correctamente conectado.
- Verifique que la tensión de alimentación **en el transmisor de caudal** es de al menos 20 V CA o CC cuando se enciende el transmisor (con la caja de bornes instalada en el transmisor).

##### **Si la unidad de display no funciona:**

- Verifique que el cable entre el transmisor y la unidad de display está bien conectado en ambos extremos.
- Verifique que el cable no es defectuoso.
- Verifique que el cable no es ni demasiado largo ni demasiado delgado (máx. 100 m, mín. 0,75 mm<sup>2</sup>).

**Si algún equipo externo, por ejemplo un contador electrónico, no funciona o no funciona debidamente:**

- Verifique que el equipo está bien conectado.
- Verifique que los datos del transmisor están siendo debidamente visualizados (por ejemplo usando el PD 210).
- Verifique que las funciones deseadas para las señales de salida han sido correctamente establecidas y que el tamaño del medidor es correcto (por ejemplo usando un PD 210).

**Si el transmisor no indica caudal:**

- Verifique que realmente fluye líquido a través de la tubería de medición.
- Verifique que el sentido en que fluye el caudal es el correcto.

**Si el transmisor da una lectura falsa:**

- Verifique si hay aire en el líquido.
- Verifique que la conductividad del líquido está dentro de la gama especificada.

## 9.2.2 Transmisor de caudal sin unidad de display

**Si el transmisor no funciona:**

- Verifique que el diodo emisor de luz de la caja de bornes está encendido.
- Verifique que el transmisor está correctamente conectado.
- Verifique que la tensión de alimentación **en el transmisor de caudal** es de al menos 20 V CA o CC cuando se enciende el transmisor (con la caja de bornes instalada en el transmisor).
- Verifique que realmente fluye líquido a través de la tubería de medición.
- Verifique que el sentido en que fluye el caudal es el correcto.

**Si el transmisor da una lectura falsa:**

- Verifique si hay aire en el líquido.
- Verifique que la conductividad del líquido está dentro de la gama especificada.



## 10 Lista de piezas de recambio

Hay disponibles las siguientes piezas de recambio para el PD 340:

**Cabeza medidora** sin módulo electrónico ni caja de bornes:

- PD 340 C 25
- PD 340 C 38
- PD 340 C 51
- PD 340 C 63
- PD 340 C 76
- PD 340 C 102 (con módulo electrónico integrado)

**Módulo electrónico** completo:

- Versión estándar, 2 salidas de impulsos
- Versión ampliada, 1 salida de corriente, 1 salida de impulsos, salida de impulsos de 3 fases, interface P-NET.

**Caja de bornes:**

La caja de bornes contiene bornes claramente identificados para todas las entradas y salidas. La caja está equipada con collarines de 3 cables, PG 11.

**Juego de abrazaderas para:**

- C 25
- C 38
- C 51
- C 63
- C 76
- C 102

El juego de abrazaderas consta de:

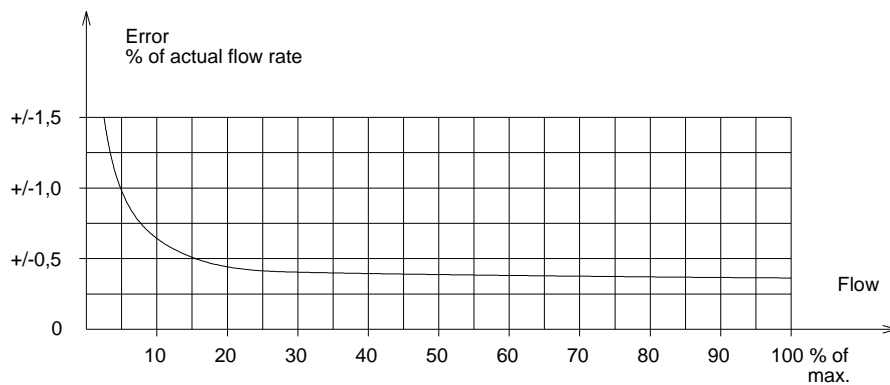
- 2 unidades de anillos de abrazadera (AISI 304)
- 2 unidades de forros de abrazadera (AISI 316)
- 2 unidades de juntas de estanqueidad para lo anterior (NBR, caucho nitrílico)

## 11 Especificaciones

Todas las características eléctricas son válidas para una temperatura ambiente de -10 °C a +50 °C, salvo donde se exprese lo contrario.

Todas las características se respetan en las condiciones homologadas EMI. Las especificaciones de prueba EMC para el PD 340 están disponibles en documentación separada, PD N° 506 023.

### 11.1 Flow measurement



551 122 01

**Ilustración 2: error máximo contra caudal real**

Error medición caudal: Típico menos de la mitad del valor indicado en la **Ilustración 2**

Error corriente salida: Como en la **Ilustración 2**, más  $\pm 0,3\%$  de la gama de corr. de salida  
 Linearidad: (ver **Ilustración 2**)

Repetibilidad: máx. (0,5 x error), (ver **Ilustración 2**)

Efecto temperatura ambiente: máx. 0,04%/10 °C

Efecto suministro voltaje: máx. 0,01%/10%

Tiempo de respuesta de salida de impulsos: 0,2 sec.

Tiempo de respuesta de salida de corriente: 1,0 sec.

### 11.2 Fuente de alimentación

El transmisor siempre debe tener la alimentación conectada, a fin de impedir condensación en los componentes electrónicos.

Fuente de alimentación CA (50/60 Hz) o CC:	nom.	24,0 V
	mín.	20,0 V
	máx.	28,0 V



Corriente al arrancar:	máx.	650 mA
Fusible (de retraso):		0,8 A
Consumo de potencia:	máx.	6 W

### 11.3 Líquido

Conductividad:	min.	5 $\mu$ s/cm
Gama de temperatura:		$\pm 30$ °C a +100 °C
Presión:	máx.	10 bar
Prueba de presión:	máx.	15 bar

### 11.4 Medición de temperatura

Entrada de temperatura Pt-100 sensor (IEC 751, DIN 43760). Las características excluyen la precisión del medidor Pt-100.

Gama:	$\pm 30$ °C a +100 °C
Error:	máx. $\pm 0,9$ °C

### 11.5 Medio ambiente

Temperatura ambiente:	$\pm 10$ °C a +50 °C
Protección:	IP 67

### 11.6 Homologaciones

Cumple con la directiva EMC N°:	89/336/ECC
Normas generales de emisiones:	
Residencial, comercial e industria ligera	DS/EN 61000-6-3
Industrial	DS/EN 61000-6-4
Normas generales de inmunidad:	
Residencial, comercial e industria ligera	DS/EN 61000-6-1
Industrial	DS/EN 61000-6-2

## 11.7 Dimensiones

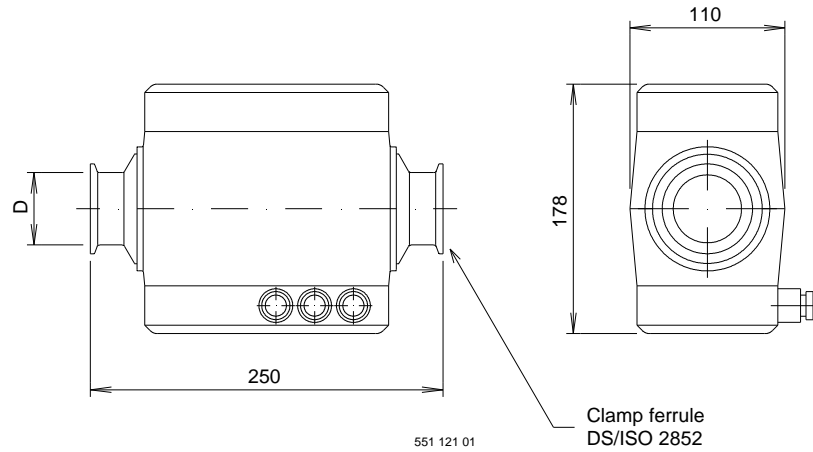


Ilustración 8: Dimensiones (de C25 a C76)

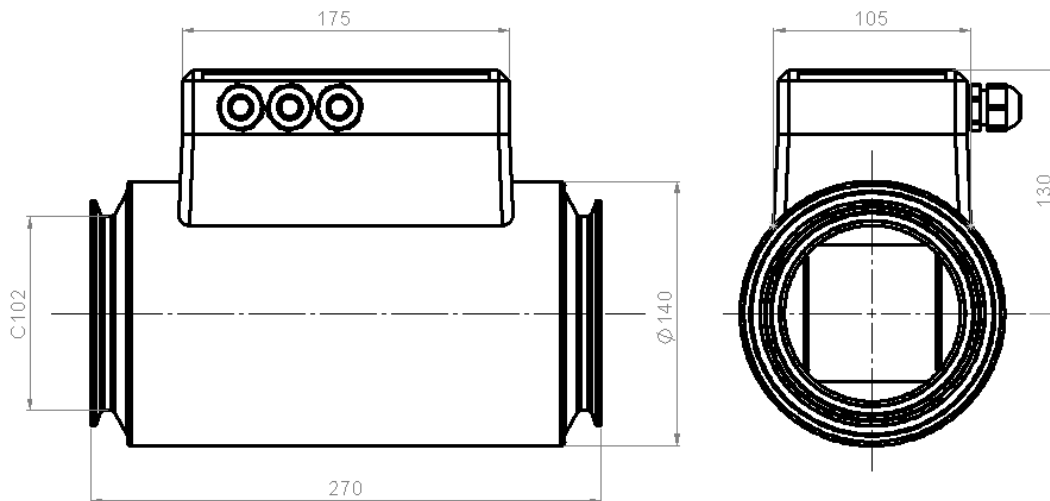


Ilustración 9: Dimensiones (de C102)

## 11.8 Caudal máximo y peso

Tamaño del medidor	Tamaño nominal D en mm	Capacidad en m <sup>3</sup> /h	Peso en kg
C 25	25	8	5
C 38	38	20	5
C 51	51	40	5
C 63	63,5	80	5
C 76	76	120	5
C 102	102	200	10,5



**Nota:** El caudal máximo del transmisor de caudal no debe sobrepasarse JAMÁS. De lo contrario puede dañarse la cabeza medidora.

### 11.9 Material

Electrodos:	acero inoxidable AISI 316
Tubería medidora:	acero inoxidable AISI 316
Recubrimiento interior de tubería medidora:	FEP Teflon
Carcasa:	PPO Noryle

### 11.10 Conexiones

Abrazadera acoplamiento tuberías DS/ISO 2852.

## 12 Apéndice 1

### 12.1 Tipos de memoria

El PD 340 almacena datos en distintos tipos de memoria dependiendo del valor de una variable de control después de un restablecimiento ("reset") o de un corte de alimentación y del estado de la protección antiescritura.

Algunas variables se almacenan tanto en memoria no volátil como en memoria volátil. El estado del conmutador de habilitación de programa del módulo determina si los contenidos se modifican en ambos tipos de memoria o solo en el tipo volátil.

Los siguientes tipos de memoria se especifican en las tablas de definición de canales.

#### Sólo lectura

##### PROM ReadOnly

La PROM siempre está protegida contra escritura y no se puede modificar jamás.

##### RAM ReadOnly

Las variables se almacenan en RAM y sólo son accesibles para lectura.

#### Lectura con protección de escritura

##### EEPROM RPW (Lectura, escritura protegida)

Al poner el conmutador de habilitación de programa en "ON" el contenido de la EEPROM se puede modificar. El contenido de la EEPROM permanece inalterado durante y después de un corte de alimentación.

#### Lectura Escritura

##### RAM ReadWrite

Las variables pueden modificarse instantáneamente. Después de un restablecimiento o de un corte de alimentación, su valor se pone a cero.

#### Lectura Escritura, Escritura de respaldo protegida

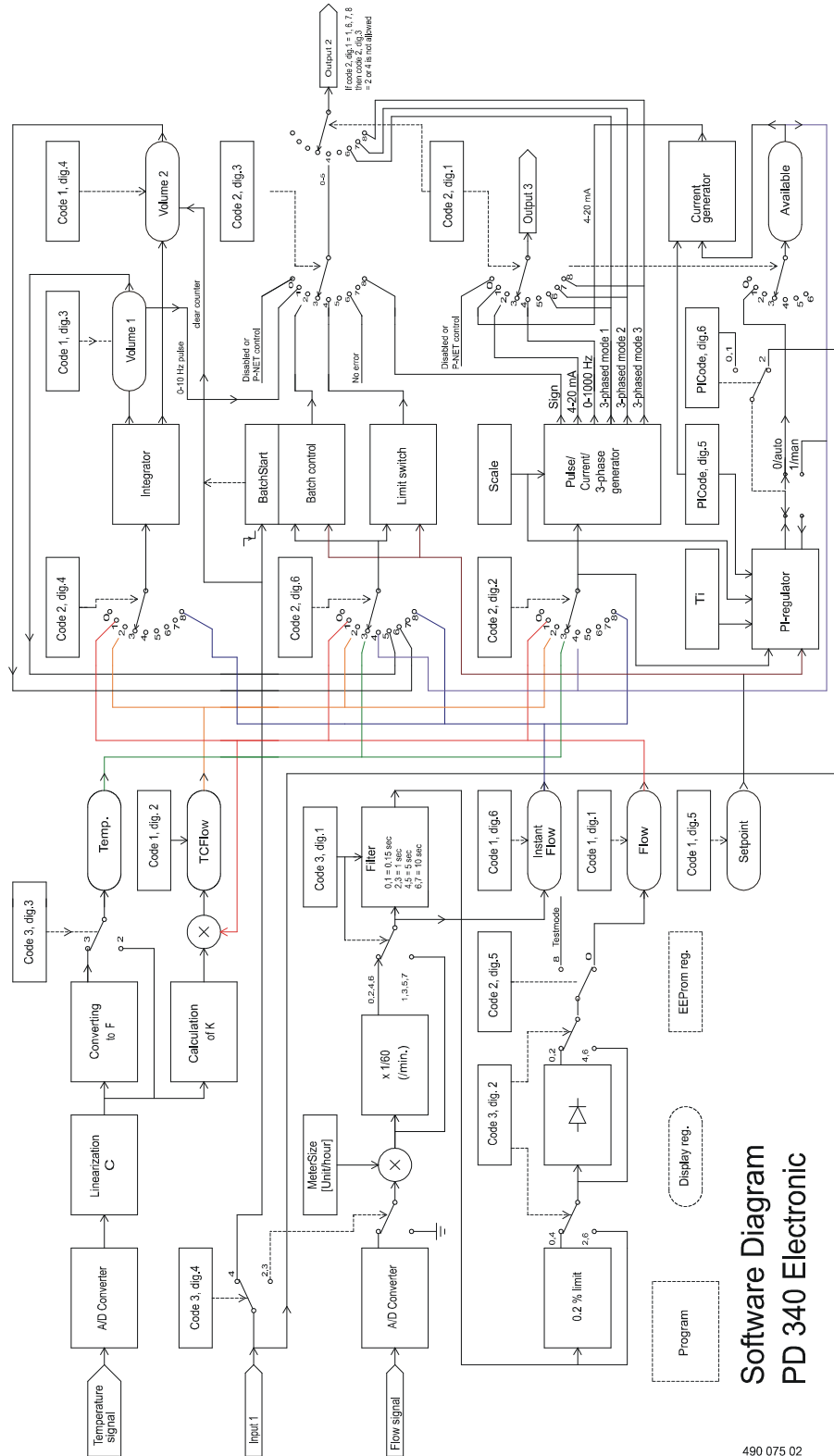
##### RAM InitEEPROM

Las variables se almacenan tanto en RAM como en EEPROM. Después de un restablecimiento las variables se copian de EEPROM a RAM. Cuando se modifica una variable, el valor se cambia en RAM. Si el conmutador de habilitación de programa está "ON", el valor se cambia tanto en RAM como en EEPROM al modificar una variable.



# 13 Apéndice 2

## 13.1 Esquema de software



Software Diagram  
PD 340 Electronic

490 075 02

Ilustración 10: Esquema de "software"