

Transmissor de caudal

PD 340

Manual

© Copyright 1994 by Proceq-Datá Silkeborg ApS. Todos os direitos reservados.

Proceq-Datá Silkeborg ApS reserva o direito de efectuar qualquer alteração sem aviso prévio.

P-NET é uma marca comercial registada da Proceq-Datá Silkeborg ApS.

Conteúdo	Pág.
1 Informação geral	1
1.1 Introdução	1
1.2 Características	1
1.3 Construção	2
1.4 Princípio de funcionamento	4
2 Descrição de funções	5
2.1 Medição de caudal	5
2.2 Medidor de volume	5
2.3 Funções automáticas	5
2.4 Medição de temperatura	6
2.5 Output1	6
2.6 Output2	7
2.7 Output3	7
2.8 Input1	7
2.9 Interface P-NET	7
2.10 Unidade de <i>display</i> PD 210	8
3 <i>Display</i>	9
3.1 Unidade local de <i>display</i> PD 210	9
3.2 <i>Display</i> de medidor de caudal, PD 4000/340	11
4 Instalação	12
4.1 Seleção do tamanho apropriado do medidor	12
4.2 Instalação do transmissor	13
5 Ligações eléctricas	14
5.1 Fonte de alimentação	14
5.2 Output1	14
5.3 Sinais digitais de saída	15
5.4 Sinal de entrada (Input1)	18
5.5 Sinal de temperatura, Pt-100	18
5.6 Ligação da unidade de <i>display</i> PD 210	18
5.7 Conexões P-NET	19
6 Descrição de variáveis	20
6.1 Tabela SoftWire	20
6.2 Parâmetros de fábrica	32

7 Aplicações.....	33
7.1 Controlo de caudal.....	33
7.2 Controlo de tarefas utilizando o Display PD 210.....	35
8 Procura de falhas.....	37
8.1 Detecção de falhas.....	37
8.2 Erros típicos.....	38
9 Lista de peças sobressalentes.....	40
9.1 Dimensões e capacidades.....	41
9.2 Materiais.....	41
9.3 Ligações:.....	41
10 Características.....	42
10.1 Medição de caudal.....	42
10.2 Fonte de alimentação.....	43
10.3 Líquido.....	43
10.4 Medição da temperatura.....	43
10.5 Meio ambiente.....	43
10.6 Homologações.....	43
11 Apêndice 1.....	44
11.1 Sinais de saída de 3 fases.....	44
12 Apêndice 2.....	46
12.1 Tipos de memória.....	46
13 Apêndice 3.....	47
14 Índice.....	48

1 Informação geral.

1.1 Introdução.

O transmissor de caudal PD 340 é um medidor de precisão para a medição volumétrica de líquidos condutores de electricidade.

O transmissor é apropriado para as aplicações de carácter higiénico. A robusta construção do transmissor, torna-o apropriado para líquidos que contenham partículas sólidas.

O transmissor PD 340 está equipado com um microprocessador que controla e supervisiona todas as suas funções.

Este manual é aplicável aos transmissores de caudal marcados com **C** ou **CE** no módulo electrónico.

1.2 Características.

- Desenho higiénico
- Sem manutenção, sem componentes móveis
- Correção automática de zero
- Medição bidireccional
- Medição volumétrica em m³, litros, galões USA, etc.
- Saída de impulsos rápida para contadores electrónicos, 0-1000 impulsos por segundo
- Saída de impulsos para contadores electromecânicos, 0-10 impulsos por segundo
- Saída de corrente 4-20 mA (versão estendida)
- Função de controlo de tarefas
- Função de comutador limitador
- Função de regulador de caudal (controlador PI)
- Praticamente sem perda de carga
- Uma unidade de *display* PD 210 pode ser conectada de uma forma muito simples. A unidade PD 210 pode indicar o volume acumulado, o valor estabelecido para o controlo de tarefas ou regulação PI, o caudal, a temperatura, etc.
- Função de entrada lógica para parar/apagar a contagem
- Medição de temperatura através de um sensor de temperatura externo
- Medição de caudal com compensação por temperatura
- Autodiagnóstico contínuo que poderá ser supervisionado via rede P-NET
- Comunicação por rede de dados P-NET
- Homologação EMC (89/336/ECC)
- Homologação de vibração (IEC 68-2-6 Test Fc)

1.3 Construção.

O transmissor de caudal PD 340 divide-se em 3 partes:

- Cabeça de medição
- Módulo electrónico
- Caixa de bornes

O módulo electrónico e a caixa de bornes são iguais para todos os tamanhos de transmissores.

A cabeça de medição é constituída por uma tubagem de medição em aço inoxidável, com conectores *tri-clamp*. Existem duas bobinas magnéticas montadas na parte exterior da tubagem de medição e dois eléctrodos em aço inoxidável montados no interior da mesma.

A secção de medição está desenhada de forma a que as alterações no perfil do caudal não afectem a precisão do medidor. Assim, o transmissor cobre uma vasta gama de caudais dentro da sua precisão linear. As alterações que ocorrem na passagem de caudal laminar para caudal turbulento, não afectam a precisão linear, e as alterações na viscosidade, não afectam a precisão do medidor. A calibração da cabeça de medição é feita durante o seu fabrico, utilizando um sistema de calibração controlado por computador.

O módulo electrónico é baseado num microprocessador, controlando tanto a sequência das medições, como a transmissão dos sinais de saída.

O uso do microprocessador permitiu a obtenção de um desenho compacto, dispondo mesmo assim, de muitas funções.

O módulo electrónico está disponível em 3 versões: *standard*, extendida com saída de corrente, e extendida com saída de 3 fases. Para mais informações, consultar o Apêndice 1.

A versão *standard* tem duas saídas de impulsos e uma entrada lógica. O transmissor também pode ser ligado directamente a uma unidade de *display*.

Na versão extendida com saída de corrente, uma das saídas de impulsos pode converter-se em saída de corrente analógica, 4-20 mA.

Na versão extendida com saída de 3 fases, os sinais das saídas de impulsos, normalmente independentes, transformam-se num sinal de saída composto de 3 fases.

Em ambas as versões extendidas, é possível conectar o transmissor de caudal a uma rede de dados de controlo P-NET para recolha de dados ou controlo centralizado.

A caixa de bornes está completamente separado do módulo electrónico. Em consequência, torna-se possível alterar as conexões sem se efectuarem alterações nos componentes electrónicos.

Todos os bornes da caixa de bornes, estão claramente marcados com número e função.

A caixa vem também equipada com 3 buçins para cabos, tipo PG 11.

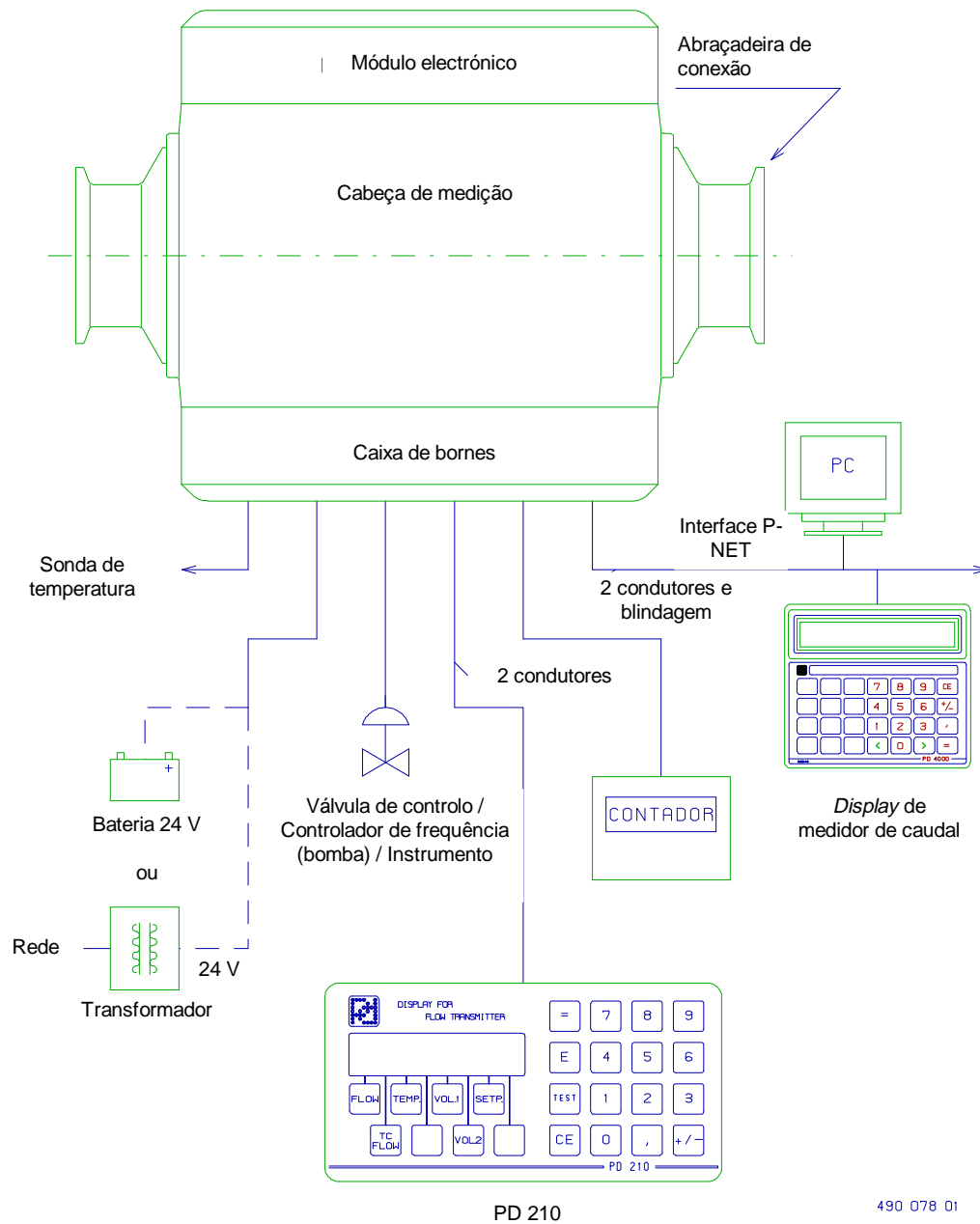


Fig. 1.: Diagrama do sistema.

1.4 Princípio de funcionamento.

A cabeça de medição é composta de uma tubagem de medição e de duas bobinas magnéticas. Quando se aplica uma corrente eléctrica nas bobinas, produz-se um campo magnético perpendicular à tubagem de medição.

Quando flui um líquido conductor pela tubagem de medição, é induzida uma tensão eléctrica que é medida por dois eléctrodos instalados na tubagem de medição. Esta tensão é proporcional à velocidade do caudal e, consequentemente, ao caudal que flui.

O transmissor de caudal utiliza uma câmara de medição com secção quadrada. A forma da câmara de medição reduz significativamente a influência da viscosidade, o tipo de líquido e os perfis do caudal.

As provas práticas do PD 340 confirmam que não é necessário recalibrar o medidor ao trocar de produto, por exemplo de água para leite. Normalmente, isto seria necessário quando se utilizam medidores magnéticos com as tradicionais câmaras de medição redondas.

Gerador de corrente

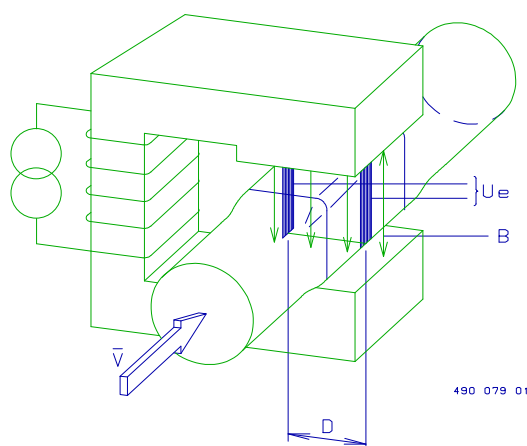


Fig. 2: Princípio de funcionamento

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

U_e = tensão entre eléctrodos

K = constante do sistema

B = campo magnético

V = velocidade média

D = distância entre eléctrodos

O microprocessador do transmissor controla o gerador de corrente, mantendo constante o campo magnético. A tensão entre os eléctrodos é amplificada e convertida para um valor digital, com base no qual, o microprocessador calcula o valor do caudal.

2 Descrição de funções.

O transmissor de caudal dispõe de várias de funções internas e bornes para os sinais externos.

As funções podem ser seleccionadas através de um conjunto de parâmetros de configuração. Também pode ser efectuada a calibração através de parametrização. Os dados podem ser introduzidos através de uma unidade de *display* com teclado ou via rede de dados P-NET.

O transmissor de caudal pode ser ajustado de forma a funcionar com qualquer unidade volumétrica: m³, litros, galões, etc..

Pode-se optar por um caudal indicado na forma de **unidades de volume/hora** ou **minutos**.

2.1 Medição de caudal.

A medição do caudal pode ser filtrada para estabilizar a leitura de um caudal instável (ver pág. 31).

Os caudais inferiores a 0,2% podem ser ignorados. Pode ser útil para evitar a totalização do volume durante longos períodos sem caudal (ver pág. 31).

O caudal mede-se em ambos os sentidos. O caudal com o sentido da seta indicada na cabeça de medição, indicar-se-á como caudal positivo. Opcionalmente, pode-se ignorar o caudal negativo e defini-lo como zero (ver pág. 31).

Para compensar a expansão do líquido, o transmissor de caudal pode ser configurado de forma a indicar o caudal, como se a temperatura do líquido fosse de 4 °C (ver pág. 24).

2.1.1 Modo de teste.

O transmissor de caudal pode ser colocado em modo de teste. Durante a instalação e manutenção, pode utilizar-se o modo de teste para simular o caudal do líquido através do sistema de tubagens. Todos os sinais de saída, tanto os de impulsos como os de corrente, comportar-se-ão como se estivesse presente um caudal real. Desta forma, podem comprovar-se todas as funções internas, os sinais externos e as ligações dos cabos (ver pág. 30).

2.2 Medidor de volume.

O transmissor de caudal utiliza dois registos totalizadores independentes, Volume1 e Volume2, que indicam o volume medido depois de terem sido postos a zero. Cada registo pode ser colocado a zero ou pré-atribuído com um valor específico de forma independente (ver detalhes adicionais na pág. 25).

2.3 Funções automáticas.

Podem seleccionar-se uma série de funções automáticas no transmissor de caudal. No entanto, deve ser seleccionada só uma das funções (ver também a pág. 30 sobre como seleccionar cada função).

2.3.1 Controlo de tarefas.

O transmissor de caudal tem incorporada uma função de controlo de tarefas e, em consequência, pode utilizar-se com facilidade para controlar o doseamento de um volume específico. O volume solicitado introduz-se num registo de valor limite. Poder-se-á utilizar uma entrada digital do transmissor de caudal para iniciar o controlo de tarefa.

A saída digital Output2 abre a válvula de doseamento ou arranca uma bomba; quando se atinge o valor pré-estabelecido, a saída desactiva-se, e a válvula fecha ou a bomba pára. O contador Volume2 indicará o volume doseado.

Ver também a pág. 30 e o exemplo de aplicação na página 35.

2.3.2 Controlo de caudal.

Nos sistemas em que é desejável ter um caudal constante, o transmissor de caudal, com a função de controlo incorporada, pode utilizar-se directamente para controlar uma válvula ou bomba. Introduce-se o caudal desejado no registo de valor estabelecido e o controlador interno PI controlará a válvula ou bomba por meio de um sinal de saída de corrente (4-20 mA). Ver também a pág. 27 e o exemplo de aplicação de controlo na pág. 33.

2.3.3 Comutador limitador.

O transmissor de caudal tem incorporada uma função de comutador limitador. Esta função pode servir para indicar se um valor de medição está abaixo ou acima do valor estabelecido no registo. Por exemplo, pode usar-se para indicar um caudal alto/baixo. A indicação pode aparecer na saída digital, Output2, como ON ou OFF (ver pág. 30 para seleccionar esta função para Output2).

2.4 Medição de temperatura.

O transmissor de caudal pode medir a temperatura se lhe for conectada uma sonda de temperatura externa tipo Pt-100. A temperatura pode ser registada em °C ou °F (ver pág. 31). É necessário na medição de caudal com compensação por temperatura.

2.5 Output1.

O Output1 é uma saída da fonte de alimentação que pode utilizar-se para alimentar um contador externo ou circuito de relé (ver detalhes adicionais na pág. 14).

2.6 Output2.

Para a saída Output2 pode ser seleccionada uma de entre várias funções (ver pág. 30):

- Sinal de impulsos, 0-10 Hz. O sinal pode ser transmitido a um contador, eléctrico ou electromecânico, para obter uma indicação de volume total, p. ex., em litros (ver exemplo na pág. 29).
- Sinal para Output3. O sinal indica o sentido do caudal. A saída activa-se quando o caudal é positivo. Através de um contador SOMA/SUBTRAI, o sinal pode ser utilizado para totalizar o volume que fluiu, com sinal.
- Sinal de controlo da função de controlo de tarefas.
- Sinal de controlo da função de comutador limitador.
- Sinal de medição isento de erros. Se não houver erro, o sinal de saída estará em ON.
- A saída pode ser controlada directamente via rede de dados P-NET (ver pág. 22).

Na pág. 15 são mencionados mais detalhes para conectar a saída Output2.

2.7 Output3.

A saída Output3 pode ser utilizada como uma saída de sinal digital ou como uma saída de corrente analógica 4-20 mA (apenas na versão extendida PD 366). Quando se opta pelo sinal digital, este pode ser utilizado como saída de impulsos rápidos (0-1000 Hz) para circuitos externos de contadores (ver exemplo de desmultiplicação na pág. 28) ou pode ser controlada directamente via rede de dados P-NET (ver pág. 23).

São mencionados mais detalhes sobre a conexão de Output3 nas págs. 16 e 17.

2.8 Input1.

O transmissor tem uma entrada lógica, Input1, que pode ser seleccionada para uma de entre várias funções (ver configuração na pág. 31):

- Parar contadores. O sinal pode chegar de um detector de ar e nesse caso utilizam-se para fazer com que o transmissor deixe de contar quando exista ar no líquido.
- Pôr a zero o contador de Volume2. A entrada pode utilizar-se para controlo de tarefas, para efectuar o arranque da função de controlo de tarefas e pôr a zero o contador de volume de tarefas.
- Modo manual/automático para o controlador PI. A entrada pode utilizar-se para estabelecer o modo de funcionamento do controlador PI. Para mais detalhes sobre a conexão da entrada Input1, consultar a pág. 18.

2.9 Interface P-NET.

As versões extendidas do transmissor de caudal utilizam um interface para comunicação via rede de dados. Isto torna possível a ligação do transmissor de caudal, directamente à rede P-NET. A P-NET é uma rede de dados desenhada para o controlo de processos e recolha de dados. A P-NET é um interface série RS-485, utilizado para comunicar com módulos que possuam interface

P-NET com uma velocidade de transmissão de 76 800 bits/s (ver pág. 19 para mais detalhes).
Através da rede P-NET, é possível visualizar e modificar todos os dados internos do transmissor de caudal (ver lista completa de variáveis na pág. 20).

O *display* de medidor de caudal PD 4000, utiliza o interface P-NET para intercâmbio de dados entre o *display* e os transmissores de caudal conectados. É possível alterar os dados e seleccionar funções distintas no transmissor de caudal. A memória do *display* PD 4000 vem equipada com uma bateria de salvaguarda, afim de manter os dados da medição durante os cortes de energia.

O interface P-NET também pode ser utilizado para recolher dados, por exemplo para um PC. Pode-se aplicar uma placa de interface P-NET ao PC, o que torna possível o acesso directo a qualquer variável do transmissor de caudal e de outros módulos P-NET ligados à rede, através de um programa do PC.

2.10 Unidade de *display* PD 210.

O PD 210 é uma unidade local de *display*, ligada directamente ao transmissor de caudal. A partir desta unidade, podem-se visualizar o caudal, os contadores de volume, a temperatura, valores estabelecidos, etc. Além disso, a unidade de *display* PD 210 pode utilizar-se para modificar os valores estabelecidos e para levar a cabo uma configuração completa do transmissor de caudal.

A unidade de *display* conecta-se ao transmissor de caudal através de um cabo de 2 condutores, até 100 m de comprimento, pelo qual é alimentado. Também passa por ele o intercâmbio de dados entre o transmissor de caudal e a unidade de *display* (ver descrição detalhada na pág. 9).

3 *Display.*

Existem várias formas de visualizar a informação do transmissor de caudal PD 340. O transmissor de caudal pode ser controlado e supervisionado através do interface P-NET (é necessária uma das versões extendidas) e, neste caso, pode-se ter acesso a todos os dados. Outra solução é ligar uma unidade local de *display*, PD 210, ao transmissor de caudal. Neste caso, apenas são acessíveis os dados principais.

3.1 Unidade local de *display* PD 210.

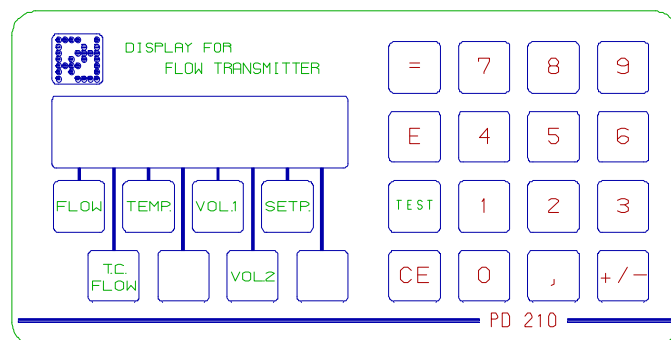
A unidade local de *display* PD 210 pode ser ligada directamente ao transmissor. Com esta unidade, podem-se levar a cabo funções distintas.

- Visualizar os dados do transmissor, p. ex., caudal ou volume.
- Alterar os dados do transmissor, p. ex., o conteúdo do registo de volume ou do registo de valor estabelecido.
- Configurar e calibrar, p. ex., estabelecer o tamanho da cabeça de medição ou a função dos sinais de saída.
- Ler e restabelecer um código de erro interno.

A unidade de *display* liga-se ao transmissor através de um cabo de 2 condutores com um comprimento até 100 m. A unidade de *display* alimenta-se através deste mesmo cabo. Também passa por ele o intercâmbio de dados entre o transmissor de caudal e a unidade de *display*.

3.1.1 Visualização de registos.

O conteúdo de 8 registos distintos do transmissor pode ser visualizado nesta unidade. Premindo um dos 8 botões inferiores do *display*, selecciona-se o registo cujo conteúdo se deseja visualizar. A informação do *display*, actualiza-se de forma automática, aproximadamente uma vez por segundo. Podem-se ver detalhes adicionais na secção 6.1.1 da pág. 23.



Reg. Nº	Nome	Função	SWNº
1	FLOW	Caudal filtrado, p. ex., em m ³ /h	\$11
2	T.C.FLOW	Caudal filtrado e compensado por temperatura	\$12
3	TEMP.	Temperatura em °C ou °F	\$13
4	"em branco"	Registo disponível (Available)	\$14
5	VOL. 1	Volume, resultado de totalização, p. ex., em m ³	\$15
6	VOL. 2	Volume para comparar com VALOR estabelecido, p. ex., m ³	\$16
7	SETP.	Valor estabelecido, p. ex., m ³	\$17
8	"em branco"	Caudal instantâneo	\$18

3.1.2 Alteração de registo.

Se for necessário modificar o conteúdo de um registo, primeiro será necessário visualizá-lo. Depois introduz-se o valor desejado, premindo de seguida a tecla "=". Isto faz com que o *display* fique em branco durante aproximadamente 1 segundo, e depois aparece o novo conteúdo da forma normal.

3.1.3 Configuração e calibração usando o PD 210.

O transmissor de caudal contém 8 registos de configuração. Ver também o ponto 6.1.2 na pág. 26, para uma explicação detalhada destes registos e a sua finalidade (os registos estão situados em SoftWire, números 20 a 27). Se deseja visualizar o conteúdo de um registo de configuração, pressione o botão "E" que deixará o *display* em branco. Depois pressione uma tecla numérica de "1" a "8" para seleccionar o registo de configuração. O número do registo de configuração aparece no primeiro dígito do *display* e o conteúdo deste ocupa o resto do *display*. Altera-se o conteúdo de um registo, digitando o novo valor e pressionando o botão "=".

3.1.4 Leitura de erro.

Avisa o operador através de um "A", que significa ALARME, no primeiro dígito do *display*. Ao premir a tecla TEST, o *display* mostrará um código de erro de dois dígitos, indicando o tipo de erro. O sistema de diagnóstico assegura-se para que o alarme não seja cancelado antes de ter sido mostrado o código de erro, ao pressionar a tecla TEST, ainda que o erro tenha desaparecido. Ao voltar a pressionar a tecla TEST, o *display* indicará "0" se o transmissor de caudal estiver agora livre de erros. O código de erro no *display* só se actualizará ao tornar a pressionar a tecla TEST. Existe uma lista completa de códigos de erro na pág. 22.

3.1.5 Construção.

A unidade de *display* é composta por um ecrã LCD, um teclado e circuitos electrónicos para a troca de dados com o transmissor e controlo do *display* e do teclado.

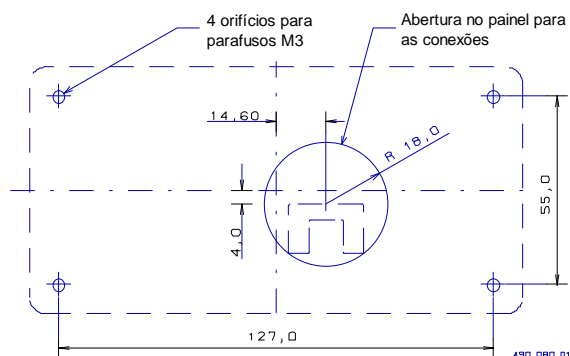
A unidade vem numa caixa de NORYL PPO, selada segundo especificações IP 65. As dimensões da caixa são L x A x P = 144 x 72 x 8 mm (dimensões standard para instrumentos de gabinete).

A parte electrónica é baseada num microprocessador que controla o ecrã LCD, supervisiona o teclado e controla as comunicações com o transmissor.

3.1.6 Desenho de montagem do PD 210.

NOTA: Os furos para os parafusos de montagem M3 só têm **4 mm** de profundidade.

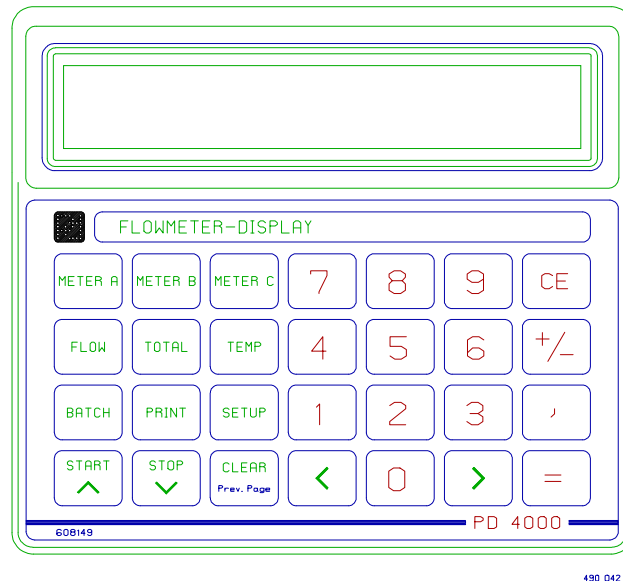
NÃO aparafusar mais do que esta profundidade: poderá danificar a unidade de *display*.



3.2 *Display de medidor de caudal, PD 4000/340.*

O *display* de medidor de caudal (*Flowmeter-Display*) é baseado num controlador PD 4000 P-NET e está desenhado de forma a visualizar os dados dos transmissores de caudal PD 340. Além disso, é possível alterar os dados e seleccionar funções distintas nos transmissores de caudal.

Os dados visualizados podem ser, p. ex., o caudal ou o volume, ou podem seleccionar-se para modificação de um valor estabelecido ou de uma constante de filtragem.



No *display* de medição podem ser seleccionados e supervisionados simultaneamente, até 3 transmissores de caudal. O *display* de medição de caudal liga-se aos transmissores de caudal via rede de dados P-NET.

Uma configuração standard para um transmissor de caudal PD 340 é armazenada no *display* do medidor de caudal e pode transferir-se automaticamente via P-NET para um novo transmissor de caudal, dentro do sistema. A configuração *standard* pode ser alterada de forma a ajustar-se às necessidades específicas de um cliente.

A configuração real de cada um dos transmissores de caudal seleccionados, pode visualizar-se no *display* em texto claro.

Para mais informações, favor consultar o manual do *display* de medidor de caudal (502 071).

4 Instalação.

4.1 Seleção do tamanho apropriado do medidor.

O transmissor de caudal tem uma gama de medição muito vasta. Obtém-se uma boa medição do caudal quando este está próximo, porém inferior, ao caudal máximo do transmissor. Um caudal superior em + 10% ao valor máximo do caudal especificado, **não** se mede, logo, não se regista. Isto significa que o caudal **nunca** deve ser superior ao valor máximo especificado.

A experiência prática em várias instalações indica que o caudal varia. Assim, recomenda-se que o caudal máximo calculado não ultrapasse os **90%** do caudal máximo especificado para o transmissor de caudal seleccionado. Podem existir excepções se o caudal for muito bem conhecido e muito estável.

Se o caudal de funcionamento de um transmissor está abaixo dos 30% do caudal máximo para esse transmissor, recomenda-se a escolha de uma dimensão inferior, se esta existir.

A medição de caudais tão reduzidos como de 5% do caudal máximo de um transmissor, ou inclusive mais baixos, também é possível mas com redução de precisão ($\pm 1\%$).

O tamanho da cabeça de medição deve ser escolhido em função do caudal máximo. Este caudal deve ser o máximo absoluto durante o funcionamento, limpeza, arranque, etc.. Sendo assim, escolhe-se o transmissor, o mais pequeno possível, para esse caudal máximo. Isto assegurará uma precisão óptima das medições. Se o elemento de medição tiver uma secção inferior ao das tubagens da instalação, as peças de ligação deverão ser soldadas.

Não se deve instalar um transmissor de caudal num sistema de tubagens em que estas sejam menores do que as tubagens de conexão.

Se dois produtos se misturam antes da sua medição, o produto misturado deve ser um líquido homogéneo antes de entrar no transmissor de caudal, a fim de assegurar o máximo de precisão.

O transmissor de caudal está disponível em 5 tamanhos diferentes, como indicado na tabela abaixo:

Caudal máximo:

C 25	C 38	C 51	C 63	C 76
8 m ³ /h	20 m ³ /h	40 m ³ /h	80 m ³ /h	120 m ³ /h

NOTA: NUNCA se deve exceder o caudal máximo do transmissor de caudal, correndo o risco de a cabeça de medição se danificar.

4.2 Instalação do transmissor.

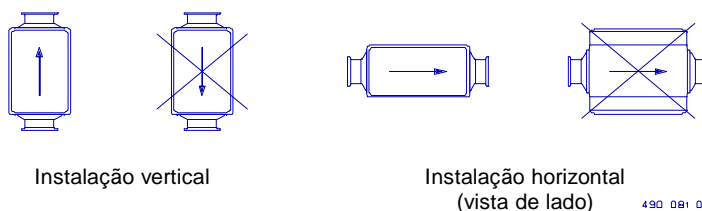
O transmissor deve ser instalado no sistema de tubagens, de tal forma que a tubagem de medição esteja sempre cheia de líquido, já que o transmissor detecta a falta de líquido no seu interior.

Dado que o transmissor considera o ar presente num líquido como um volume, esse ar deve ser eliminado ou reduzido ao mínimo e o transmissor deve ficar situado no ponto da tubagem onde a pressão é a máxima. Aqui o volume de ar será minimizado e a influência deste sobre as medições será também minimizada.

Se existirem fortes vibrações na rede de tubagens, como as causadas, p. ex., por bombas, ou exista uma pressão pulsante relacionada, p.ex., com um homogeneizador ou uma bomba de deslocação positiva, será necessário enfraquecer a vibração ou instalar o transmissor noutra lugar com menores variações de pressão.

Se o líquido contiver ar, deve ser montado um eliminador de ar antes do transmissor.

O transmissor pode instalar-se tanto horizontal como verticalmente. Não se deve deixar ar na cabeça de medição. O sentido positivo do caudal está indicado por uma seta na cabeça de medição.



A fim de criar as melhores condições para uma medição precisa, deve-se instalar uma tubagem recta de pelo menos 3 vezes o diâmetro das tubagens da rede, tanto a montante como a jusante do transmissor.

Ao seleccionar o local de instalação do transmissor, é necessário assegurar-se de que a temperatura ambiente está dentro dos limites especificados. Finalmente, o transmissor deverá ser instalado de forma a que o módulo electrónico e a caixa de bornes possam instalar-se e desmontar-se *in situ*.

NOTA: as ligações das abraçadeiras **devem** ser completamente desapertadas, antes de fazer rodar o transmissor, senão corre-se o risco da cabeça de medição sofrer danos irreparáveis.

Devem-se tomar precauções para assegurar que, ao desmontar o transmissor, o módulo electrónico, a cabeça de medição e a caixa de bornes, não fiquem expostos à humidade. A fim de impedir humidades, os cabos devem ser correctamente montados com buçins, e a caixa de bornes e o módulo electrónico devem ser cuidadosamente instalados, com todos os parafusos cuidadosamente apertados.

A fonte de alimentação do transmissor de caudal deve estar sempre ligada, já que o calor desenvolvido pelo módulo electrónico impede a condensação que poderá danificar o transmissor. Em consequência, uma vez instalado, deverá ser-lhe fornecida energia eléctrica ao transmissor, da forma mais contínua quanto possível.

5 Ligações eléctricas.

A figura abaixo mostra a caixa de bornes com todas as ligações eléctricas do transmissor de caudal. O comutador de habilitação de programação, SW1, situado no canto superior esquerdo, deve estar na posição ON para permitir a configuração e calibração do transmissor de caudal. Uma vez configurado e calibrado, deve-se colocar o comutador em posição OFF.

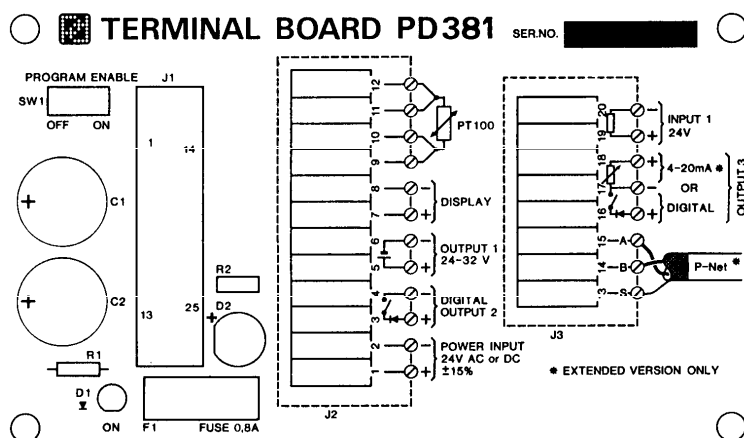


Fig. 7: Ligações eléctricas na caixa de bornes.

5.1 Fonte de alimentação.

A fonte de alimentação do transmissor de caudal pode ser de 24 V DC ou de 24 V AC.

Se a condutividade do líquido for inferior aos 5 $\mu\text{s/cm}$ especificados, pode ser que ainda assim seja possível medir o caudal. Para o fazer, o transmissor de caudal deverá ser ligado a uma fonte de alimentação de 24V DC, com a saída isolada da entrada, na qual o terminal negativo deverá ser ligado à canalização.

Isto aumentará a sensibilidade e talvez possibilite a medição de caudal.

5.2 Output1

A saída Output1 na caixa de bornes, é uma alimentação de tensão que pode ser utilizada para alimentar um circuito contador externo, relés ou reguladores de corrente (4-20 mA). A tensão na saída pode variar entre 20 a 40 V DC, dependendo da tensão da fonte de alimentação (tensão de alimentação menos 2 V, como mínimo).

A tensão de alimentação é ligada a um circuito de ponte que rectifica a tensão da fonte de alimentação para o transmissor. A saída está protegida por um diodo de Zener e uma resistência limitadora de corrente, da mesma forma que as saídas de impulsos.

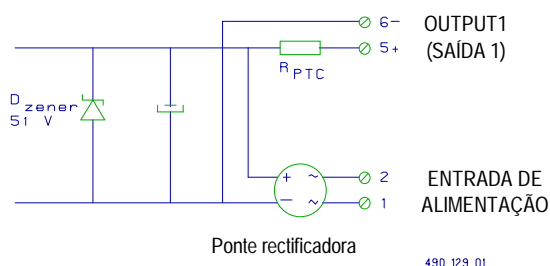


Fig. 8: Saída eléctrica da fonte de alimentação

Além disso, a saída está isolada dos componentes electrónicos internos por meio de um transformador. A saída não está isolada da fonte de alimentação que alimenta o transmissor.

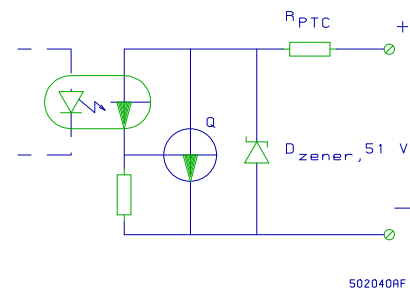
5.3 Sinais digitais de saída

O transmissor de caudal tem duas saídas de sinais digitais, Output2 e Output3. É necessária uma alimentação de tensão para os sinais de saída.

As saídas estão isoladas do resto dos componentes electrónicos por meio de acopladores ópticos. Além disso, as saídas estão protegidas contra as sobrecargas por um diodo Zener e uma resistência limitadora de corrente, R_{PTC} . A R_{PTC} apresenta cerca de 25Ω quando aplicada com uma carga normal (máx. 100 mA). Em caso de sobrecarga, o R_{PTC} sobe rapidamente, limitando assim a corrente a uns 16 mA.

Se se tiver sobrecarregado uma saída, a corrente deve ser completamente desligada durante uns segundos, desligando a fonte de alimentação do transmissor de caudal, antes que a saída possa voltar a ser normalmente carregada.

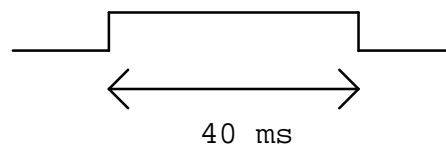
Uma queda de tensão até 1,0 V pode ocorrer quando se comutar a saída para ON. Isto deve ter-se em conta ao ligar os equipamentos externos de baixa tensão.



Em caso de polaridade invertida, a saída permanecerá em ON constante.

5.3.1 OUTPUT2.

O sinal de saída de impulsos Output2 tem uma largura de impulso de 40 ms. A frequência é continuamente variável entre 0 e 10 Hz.

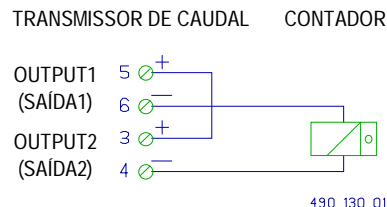


Sinal de impulsos de Output2

Exemplo de conexão eléctrica de contadores electromecânicos.

Características do contador

Tensão de alimentação: 20-40 V DC
 Consumo de energia: Máx. 2,5 W
 Frequência de contagem: Mín. 10 Hz
 Tempo ON: Típ. 40 ms
 Tempo OFF: Mín. 60 ms



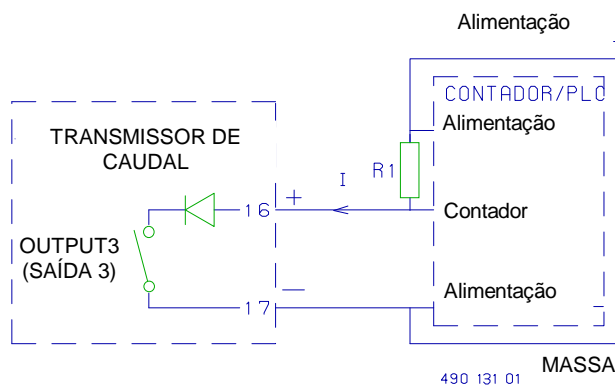
5.3.2 OUTPUT3.

A placa de extensão de saída de corrente, PD 366, para o transmissor de caudal, pode gerar dois sinais de saída distintos em Output3, um sinal de saída de impulsos ou um sinal de saída de corrente analógica. É necessário o fornecimento de tensão de alimentação para ambos os tipos de sinais.

O sinal de saída de impulsos Output3 é simétrico (*duty cycle* 50%) e a frequência é continuamente variável entre 0 e 1000 Hz.

Normalmente, os contadores electrónicos e os PLC's conectam-se à saída de impulsos, Output3. A saída de impulsos do transmissor consiste de um contacto de comutador electrónico livre de tensão (saída passiva). Consequentemente, é necessário equipar a entrada de impulsos de contagem do contador/PLC com uma resistência elevadora de tensão (*pull-up*), no caso de o contador/PLC não fornecer alimentação internamente.

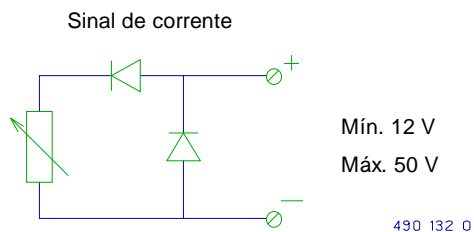
A resistência de elevação de tensão R1 deve ser escolhida de forma a que a corrente seja de aproximadamente 5 mA quando se corta o contacto do transmissor de caudal.



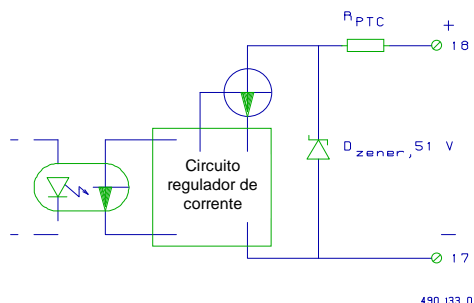
5.3.3 Output3, saída de corrente.

O sinal de saída de corrente cobre uma gama de 4 a 20 mA. A saída de corrente pode conectar-se a um regulador de caudal (válvula moduladora, etc.) para controlar o caudal do líquido.

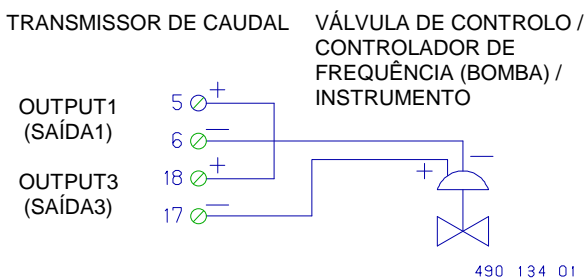
A saída de corrente de Output3 funciona como uma resistência variável. Assim, é necessária uma fonte de tensão externa que forneça no mínimo 12 V nos bornes 17 e 18 do transmissor de caudal mais a queda de tensão da carga e do cabo. A tensão de alimentação necessária deve calcular-se para uma corrente máxima de 20 mA.



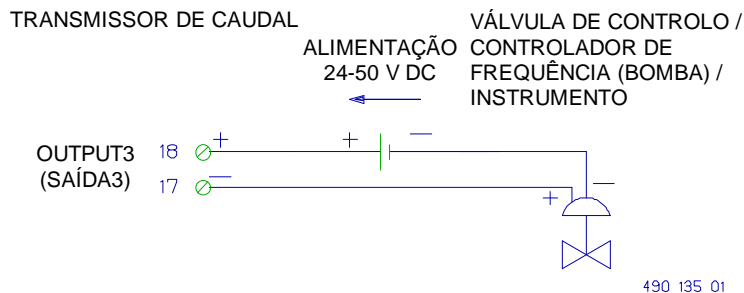
A saída de corrente está isolada do resto dos componentes electrónicos e protegida contra sobrecargas, da mesma forma que as saídas de impulsos. Sem obstáculos, a resistência limitadora de corrente R_{PTC} está desenhada de forma a que a protecção contra sobrecargas actue a uns 35 mA.



Alimentação através da fonte de tensão interna (Output1).

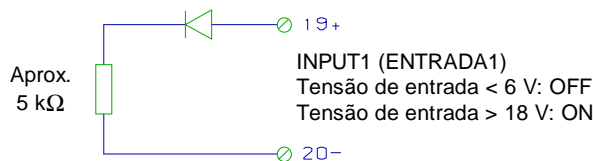


Alimentação através da fonte de alimentação externa.



5.4 Sinal de entrada (Input1).

O sinal de entrada tem isolamento galvânico. Para activar a entrada, deve aplicar-se uma tensão mínima de 18 V aos bornes, polarizando correctamente. Esta tensão pode ser fornecida a partir da fonte de tensão interna (Output1) ou da fonte de alimentação externa.



490 136 01

5.5 Sinal de temperatura, Pt-100.

Uma sonda de temperatura *standard* Pt-100 pode ser ligada ao transmissor de caudal. A sonda de temperatura deve ser conectada por intermédio de um cabo de 4 condutores ligado directamente, sem interrupção, desde a sonda à caixa de bornes. Isto deve ser feito a fim de se evitarem erros por influência do cabo, das uniões e das ligações.

NOTA: Se não se utilizar um sensor de temperatura, os bornes 9-10-11-12 **devem** ser conectados entre si para evitar erros na medição de caudal.

5.6 Ligação da unidade de *display* PD 210.

A unidade de *display* liga-se ao transmissor de caudal através de um cabo entrelaçado de dois condutores, até um comprimento máximo de 100 m. A unidade de *display*, alimenta-se por meio deste cabo. Também é efectuada a comunicação de dados entre o transmissor de caudal e a unidade de *display* através deste mesmo cabo.

A velocidade de comunicação entre o transmissor de caudal e o PD 210 é de cerca de 300 bits/s, o que produz uma actualização de dados de leitura, aproximadamente a cada segundo.

Para melhorar a imunidade ou ruído eléctrico nos cabos de longa distância, recomenda-se um cabo blindado. A blindagem deve ser ligada ao borne 8 da caixa de bornes e **não** deve ser ligada à unidade de *display*.

5.7 Conexões P-NET.

A P-NET é uma rede de dados multi-ponto sob a forma de um anel físico. Até 125 unidades podem ser conectadas à rede, podendo as unidades ser transmissores de caudal PD 340, *displays* de medidor de caudal ou outro módulo que possua interface P-NET. O interface P-NET possui isolamento galvânico. O cabo da rede de dados é um par entrelaçado com blindagem e esta é utilizada como equalizador de potencial entre os circuitos excitadores/receptores nos nós de rede.

Uma unidade P-NET liga-se à rede através de um conector de 3 bornes, o borne **A**, o borne **B** e o borne **S**.

A ligação de uma unidade à seguinte, efectua-se ligando **A** a **A**, **B** a **B** e **S** a **S**. O borne **S** **não** deve ser ligado à massa. Se o comprimento do cabo ultrapassar os 100 m, o cabo da rede de dados terá que ser ligado de dispositivo a dispositivo, formando um anel físico.

Características eléctricas da P-NET:

Topologia de rede:	Um anel físico sem terminação
Meio:	Par entrelaçado com blindagem de condutores de área mínima 0,22 mm ² e impedância característica de 100 a 120 Ω. P. ex., TWINAX IBM ref ^a N° 7362211 com 105 ± 5 Ω, 51 pF/m.
Comprimento da rede:	Máx. 1200 m (EIA RS 485).

6 Descrição de variáveis.

O transmissor de caudal PD 340 armazena uma série de variáveis e funções, a todas as quais se pode aceder via rede P-NET e a algumas pela unidade de *display* PD 210.

6.1 Tabela SoftWire.

As variáveis no transmissor de caudal PD 340 estão situadas em endereços lógicos denominados por SoftWire. Estas variáveis incluem o tamanho da cabeça de medição, o valor estabelecido para o regulador PI, as funções dos sinais de saída, etc. A seguinte tabela SoftWire contém uma lista destas variáveis e os números SoftWire relacionados com elas. O tipo de memória explica-se no Apêndice 2.

Na entrega, o transmissor está programado para as funções especificadas no pedido.

SWN° (hex)	Identificador	Tipo de Memória	Leitura	Tipo	Unidade 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	E1 EEPROM RPW	Decimal	Real	*3
21	Ti	E2 RAM Init EEPROM	Decimal	Real	s
22	PICode	E3 RAM Init EEPROM	Hex	LongInteger	
23	MeterNumber	E4 PROM Read Only	Hex	LongInteger	
24	Scale	E5 RAM Init EEPROM	Decimal	Real	*4
25	Code1	E6 EEPROM RPW	Hex	LongInteger	
26	Code2	E7 EEPROM RPW	Hex	LongInteger	
27	Code3	E8 EEPROM RPW	Hex	LongInteger	

NOTAS:

- *1 O caudal pode ler-se em "unidades/hora" ou "unidades/min."
- *2 A unidade de temperatura pode ser °C ou °F.
- *3 A unidade de Flow depende do factor de calibração introduzido em MeterSize (tamanho do medidor).
- *4 Se Output3 é um regulador, a unidade SI de Scale deve ser a mesma que em Flow.

SwNo 0 P-NET: SerialNo**Display PD 210:** Não acessível

Este registo contém o número de série, atribuído pela **Proces-Data** e não pode ser alterado. O número de série, vai impresso na parte lateral do transmissor de caudal.

O número de série utiliza-se para fins de manutenção e como “chave” para atribuir o endereço de nó P-NET ao transmissor de caudal. Quando se atribui o endereço P-NET, este é memorizado no byte menos significativo do número de série, estando este último contido nos 3 bytes mais significativos (6 dígitos).

Para atribuir o endereço P-NET através de um número de série, faz-se escrevendo-o dentro do número de série (possivelmente com o endereço de receptor = \$7E (HEX)).

O último byte de dados deve ter o endereço P-NET do transmissor de caudal. Os 3 primeiros bytes **devem** conter o mesmo número de série que já estava nos 3 bytes mais significativos. Se os dois números de série não forem idênticos, não será atribuído o endereço P-NET.

A leitura do endereço P-NET através do número de série, faz-se lendo o número de série e então usando uma máscara para obter o byte menos significativo (possivelmente com o endereço de receptor = \$7F (HEX)).

NOTA: Ao ler o endereço P-NET / número de série, com endereço receptor = \$7F, todos os módulos na P-NET responderão, de forma a que só um módulo deva estar ligado à P-NET. Ao atribuir o número P-NET por meio do número de série com endereço de receptor = \$7E, todos os módulos da P-NET receberão a mensagem, no entanto não darão resposta (como ocorreria numa transmissão normal), pelo que será gerado um erro de transmissão.

SwNo 1 P-NET: DeviceType**Display PD 210:** Não acessível

Este registo contém informação sobre o tipo de dispositivo e só pode ler-se através da P-NET. O tipo de dispositivo correspondente ao transmissor de caudal é **340**.

SwNo 2 P-NET: PrgVers**Display PD 210:** Não acessível

Este registo contém informação sobre a versão do programa e só pode ler-se através da P-NET. A versão actual do programa é 8701.

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

O transmissor de caudal está equipado com um amplo sistema de auto-diagnóstico que pode revelar falhas derivadas de um uso inadequado do transmissor ou falhas derivadas do transmissor durante o seu uso. Quando o sistema de diagnóstico detecta um erro, é gerado um código de erro que é armazenado neste registo. Se ocorrer mais do que um erro de cada vez, só se armazena o código maior. O código de erro ficará armazenado até que seja lido. Lendo duas vezes esse mesmo código, é possível determinar se o erro voltou a aparecer. Os códigos de erro F0 a F4 só podem ser lidos via P-NET. Introduzindo \$FF (HEX) em Error3, o transmissor de caudal executará um *reset* e gerar-se-á um código de erro \$F2.

A unidade de *display* PD 210 mostrará o texto "P.FAIL" depois do restabelecimento da alimentação do transmissor, independentemente da causa do *reset*.

CÓDIGO DE ERRO	DESCRIÇÃO
F4	<i>Reset</i> devido a erro interno
F3	<i>Reset</i> devido a erro interno
F2	<i>Reset</i> devido a \$FF no código de erro introduzido via P-NET
F1	<i>Reset</i> devido a erro interno
F0	<i>Reset</i> devido a interrupção na alimentação
83	Erro na memória de programa (PROM)
82	Erro na execução do programa - <i>Watchdog</i>
81	Erro na memória de dados (RAM)
80	Erro na execução do programa
76	Erro na memória EEPROM
75	Erro na memória RAM ou memória EEPROM
64	Conexão defeituosa do detector de temperatura
63	Conexão defeituosa do detector de temperatura
62	Detector de temperatura desconectado
54	Bobine magnética da cabeça de medição desconectada
52	Curto-circuito na bobine magnética da cabeça de medição (também pode ocorrer devido à tubagem de medição estar vazia, nos medidores marcados com "C")
44	<i>Shunt</i> defeituoso na cabeça de medição
43	<i>Shunt</i> defeituoso na cabeça de medição
42	<i>Shunt</i> defeituoso na cabeça de medição
24	Temperatura >> máx.
23	Temperatura > 130 °C / 266 °F
08	<i>Overflow</i> , contador de Volume2
07	<i>Overflow</i> , contador de Volume1
05	Entrada activa
04	Caudal >> max. / tubagem de medição vazia
03	Caudal > máx.
02	<i>Overrun</i> , Output2
01	<i>Overrun</i> , Output3

SwNo 4 P-NET: Output2

Display PD 210: Não acessível

Este registo pode ser utilizado para controlar a Output2 e contém informação respeitante à situação actual da saída.

Se se seleccionar uma função automática para Output2, a saída não pode controlar-se através deste registo, no entanto a função automática controlará a situação da Output2.

Output2 = 00	=>	Saída OFF
Output2 = 01	=>	Saída ON

SwNo 5 P-NET: Output3**Display PD 210:** Não acessível

Este registo pode utilizar-se para controlar a Output3 e contém informação respeitante à situação actual da saída, quando esta é utilizada como uma simples saída digital.

Se se selecciona uma função automática para a Output3, a saída não pode ser controlada através deste registo, no entanto a função automática controlará a situação da Output3. Neste caso, o estado de Output3 mudará rapidamente, dependendo da frequência dos impulsos de saída ou do valor da corrente de saída e a leitura do seu estado não fará sentido.

Output3 = 00	=>	Saída OFF
Output3 = 01	=>	Saída ON

SwNo 6 P-NET: Input1**Display PD 210:** Não acessível

Este registo contém informação sobre a situação actual do Input1. O Input1 não pode ser controlado.

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

SwNo 7 P-NET: BatchStart**Display PD 210:** Não acessível

Quando se utiliza a função do Output2 para controlar uma tarefa, esta última inicia-se activando Input1 ou inserindo 01 neste registo. O registo estabelece-se de imediato, o contador de Volume2 é apagado, o Output2 coloca-se em ON e dá-se início ao doseamento.

6.1.1 Variáveis de processo**SwNo 11 P-NET: Flow****Tecla de Display PD 210: FLOW**

Este registo indica o caudal actual do líquido no transmissor de caudal. O caudal é um valor calculado, no qual a constante de tempo do filtro digital e a unidade de tempo podem ser seleccionadas no registo Code3. A constante de tempo do filtro pode tomar um valor num intervalo que vai de aproximadamente 0,15 s a 10 s. O caudal negativo (relativo à seta na cabeça de medição) pode definir-se como 0 e os caudais inferiores a 0,2% do caudal máximo podem também definir-se como 0 (seleccionado no Code3).

SwNo 12 P-NET: TCFlow**Tecla de Display PD 210: T.C.Flow**

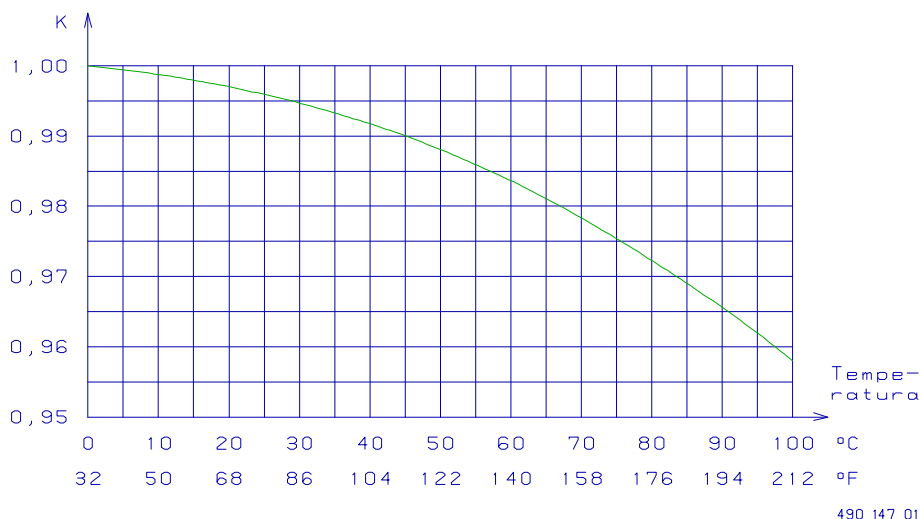
Além da medição normal do caudal, o transmissor de caudal também mede a temperatura que poderá ser utilizada para calcular um caudal compensado por temperatura.

O cálculo de um caudal com compensação por temperatura, realiza-se para compensar a expansão do líquido em função da temperatura do mesmo.

O caudal com compensação de temperatura é calculado automaticamente pelo transmissor de caudal, multiplicando o caudal por um factor de correcção dependente da temperatura, K.

O caudal com compensação de temperatura, TCFflow, pode ler-se directamente neste registo. A relação entre a temperatura e K está armazenada no transmissor de caudal, como é indicado abaixo.

Ao efectuar um cálculo automático do TCFflow em toda a gama de temperaturas, exige-se que haja um sonda de temperatura Pt-100 conectado aos bornes 9, 10, 11 e 12.



A compensação por temperatura pode efectuar-se com líquidos a uma temperatura fixa, sem utilizar um sensor Pt-100. Exemplo:

O líquido está a uma temperatura fixa de 75 °C durante a produção, não existe nenhum sensor Pt-100 ligado, no entanto deseja-se um caudal com compensação de temperatura nos contadores de volume.

O valor necessário do factor de correcção K obtêm-se a partir do gráfico anterior, ou seja, 0,975. Este valor multiplica-se pelo valor de SwNo 20 (PD 210: **E1**), Tamanho do Medidor, e volta-se a armazenar no Tamanho do Medidor. No registo de Code2, o dígito 4 deve ser um **1** para seleccionar Flow como dado para os contadores de volume.

NOTA: O uso deste tipo de compensação por temperatura, só produzirá resultados correctos quando o líquido estiver na temperatura fixa.

SwNo 13 P-NET: Temperature

Tecla do Display PD 210: TEMP

Este registo indica a temperatura, calculada de forma relativa à sonda Pt-100 ligada ao transmissor de caudal. Se os quatro bornes para o detector de temperatura se curto-circuitam, a temperatura calculada será aproximadamente -245 °C, igual a -409 °F. A unidade de cálculo de temperatura selecciona-se no registo Code3.

SwNo 14 P-NET: Available**Tecla do Display PD 210: "em branco"**

Este registo "livre" tem várias funções, dependendo das opções escolhidas para a Output3 e controlo de tarefas / comutador limitador.

Se a **função de Output3** for seleccionada como **saída de corrente com regulador PI**, o registo Available contém o valor de saída do regulador. O valor de saída está entre os 0% e 100%, correspondente a 4-20 mA ou 20-4 mA dependendo do escolhido no registo PCode. Se o regulador PI estiver em operação manual, poder-se-á então introduzir um valor no registo livre, indicando o valor de saída para a saída de corrente.

O registo Available pode ser utilizado como **entrada de dados** para o **Controlo de Tarefas / Comutador Limitador**.

Se não se seleccionar nenhuma das opções anteriores, este registo pode ser utilizado livremente.

SwNo 15: Volume1**Tecla de Display PD 210: VOL.1**

Este registo indica um dos dois contadores de volume internos do transmissor. O contador aumenta quando o caudal é positivo e diminui quando o caudal é negativo.

A resolução de leitura (número de dígitos à direita da vírgula) para o contador na unidade de *display* PD 210, é escolhido no registo Code1. Esta resolução de leitura também determina o valor de transbordo (*overflow*) do contador. O contador utiliza um total de seis dígitos significativos, incluindo os que estão à direita da vírgula.

Quando o contador chegar ao máximo, gera-se o código de erro 07 e o contador começa do 0 outra vez. O valor máximo do contador é armazenado quando os seis dígitos significativos mostram o valor **9**. O volume correspondente a este depende da resolução do contador. Se a resolução for de 3 dígitos à direita da vírgula decimal e se tenha introduzido o tamanho do medidor em m³, o máximo será 999.999 m³, mesmo que não exista uma unidade de *display* PD 210 ligada ao transmissor.

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

O contador Volume2 é similar ao Volume1, se bem que se gera um código de erro 08 quando há *overflow*. Além disso, é possível apagar o contador Volume2 através da Input1 ou de BatchStart.

SwNo 17 P-NET: Set-point**Tecla de Display PD 210: SETP.**

O registo de *Set-point* tem várias funções, dependendo das opções seleccionadas para o regulador PI e Controlo de Tarefas / Comutador Limitador.

Se a função de Output3 for de reguladora, o parâmetro do regulador é introduzido aqui. O valor pretendido introduz-se nas mesmas unidades que a quantidade a ser regulada, p. ex., m³/h.

Se a função de Output2 for a de controlo de tarefas, o valor limite (*set-point*) para iniciar as tarefas é introduzido aqui. Uma vez iniciada uma tarefa (através de Input1 ou BatchStart) a Output2 estará ON, até que o contador de volume alcance o valor limite pré-definido. Esta função **só** é utilizável com valores positivos.

Se a função de Output2 é a de comutador limitador, o valor limite é introduzido neste registo. Se os dados para o comutador limitador estão abaixo do limite, a Output2 estará OFF. Se os dados estão acima do limite, a Output2 estará ON.

Dado que se pode usar um valor pré-definido tanto para a Output2 como para a Output3, **não** é possível escolher ao mesmo tempo uma função reguladora para a Output3 e uma função de controlo de tarefas ou comutador limitador para a Output2.

SwNo 18 P-NET: InstantFlow

Tecla de *Display* PD 210: "em branco"

Este registo mostra directamente o caudal à medida que o mesmo é medido no transmissor.

- A leitura não é efectuada através do filtro digital
- Visualiza-se o caudal negativo
- Visualizam-se os caudais inferiores a 0,2% do caudal máximo
- Visualiza-se o caudal real - ainda que o transmissor esteja em modo teste (TEST-mode).

6.1.2 Parâmetros de configuração e calibração

SwNo 20 P-NET: MeterSize

Registo do *Display* PD 210: E1, Tamanho do Medidor

O tamanho do medidor, expresso na cabeça de medição, introduz-se neste registo. Na cabeça de medição, o tamanho do medidor expressa-se em m³/h. Se é desejada outra unidade volumétrica, o valor neste registo deve ser sempre convertido a estas unidades armazenando-se como factor de calibração. Este valor deve ser sempre expressado em unidades de **volume por hora** - mesmo que as unidades pretendidas sejam unidades de volume por minuto.

Exemplo:

Na cabeça de medição, o tamanho do medidor indica-se como 80 m³/h. A unidade de volume desejada é o litro e a do tempo é a hora. Como 1 m³ = 1 000 lts e o tamanho do transmissor é de 80 m³/h, logo, 80 x 1 000/lts = 80 000 l/h. Inserir 80 000 como tamanho do medidor.

SwNo 21 P-NET: Ti

Registo do *Display* PD 210: E2, Tempo de integração Ti

Ti é a constante de tempo de integração para o regulador PI, ou seja, o tempo que requer a componente I do regulador para produzir a mesma troca no sinal de saída que é efectuado pela componente P, depois de uma troca permanente no sinal de entrada.

Ver também o exemplo de aplicação na pág. 33.

Favor consultar a leitura científica relacionada com este campo, para obter informação adicional com respeito ao estabelecimento dos parâmetros reguladores.

SwNo 22 P-NET: PCode**Registo do Display PD 210: E3, Função Reguladora PI**

O conteúdo deste registo define a função do regulador PI e a saída de corrente (onde **E** determina o cálculo do sinal de entrada e **S** determina a forma de controlo da saída de corrente). O registo contém também um selector de modo de funcionamento (Manual/Auto).

O tipo de dados do PCode é um inteiro longo (*long integer*) que pode ser considerado como 8 dígitos em leitura hexadecimal. Os primeiros 6 dígitos representam e seleccionam uma função opcional. Os dígitos 7 e 8 não se utilizam e devem estar a 0. A informação deve interpretar-se da forma abaixo indicada (só os dígitos 1 a 6 são aplicáveis à unidade de *display PD 210*):

V a l.	Díg. 1	Díg. 2	Díg. 3	Díg. 4	Díg. 5	Díg. 6	Díg. 7	Díg. 8
					Função reguladora	Modo de operação de regulação		
0	0	0	0	0	E =setpoint-dados S 0-100%;4-20mA	Auto	0	0
1					E =dados-setpoint S 0-100%;4-20mA	Manual		
2					E =setpoint-dados S 0-100%;20-4mA	Entrada ON => func. manual		
3					E =dados-setpoint S 0-100%;20-4mA			

SwNo 23 P-NET: MeterNumber**Registo do Display PD 210: E4, Número de Série**

Com este registo, pode obter-se o número de série do transmissor de caudal. Este número é atribuído pela Proces-Data e a sua única finalidade é a manutenção. O número de série vai impresso na parte lateral do transmissor de caudal.

SwNo 24 P-NET: Scale**Registo do Display PD 210: E5, Escala da Output3**

Este registo funciona como um factor de escala associado à saída Output3 quando funciona como saída de impulsos ou de corrente.

Se a função de Output3 é **saída de impulsos**, 0 a 1000 Hz, o número de unidades de volume por impulso é indicado neste registo.

Exemplo:

O tamanho do medidor (MeterSize lê-se no registo E1 da unidade de display PD 210) é de 20 000 litros por hora. São necessários 0,01 litros por impulso na Output3 (igual a 100 impulsos por litro). O factor **0,01** é introduzido em **Scale** (E5 no PD 210).

Neste exemplo, um caudal de 20 000 litros por hora produzirá uma frequência na saída Output3 de

$$\frac{20\,000\text{ l/h}}{0.01\text{ l/impulso} \times 3600\text{ s/h}} = 555,5\text{ impulsos/s}$$

NOTA: É necessário assegurar que a frequência na saída não ultrapasse 1 000 Hz.

Se a função de Output3 é a de **saída de corrente**, 4-20 mA, Scale indicará o valor máximo dos dados para a saída da mesma.

Exemplo:

Sendo desejado o valor máximo (20 mA) na saída de corrente a 15 000 l/hora, o número 15 000 introduz-se em Scale. A 4 mA igualará sempre um resultado de medição 0 l/hora.

Se a função de Output3 é **regulador PI**, o Scale indicará a gama proporcional do regulador. A gama proporcional de um regulador é a variação necessária no sinal de entrada para produzir uma variação de 0 a 100% no sinal de saída (sin I). A gama proporcional define-se nas mesmas unidades que o sinal de entrada para o regulador, p. ex., m³/h.

Ver também a aplicação da pág. 33.

Sugere-se a consulta da literatura científica relacionada com este campo, para obter informação adicional com respeito à determinação dos parâmetros reguladores.

SwNo 25 P-NET: Code1**Registo do Display PD 210: E6, Resolução do display**

Ao utilizar a unidade de *display* podem ler-se resultados de medições distintas, provenientes do transmissor de caudal. Para estes valores, Code1 determina quantos dígitos devem aparecer à direita do ponto decimal. A resolução permite de 0 a 6.

O tipo de dados do Code1 é um inteiro longo (*long integer*) que pode considerar-se com 8 dígitos na leitura hexadecimal. Os primeiros 6 dígitos representam e seleccionam a resolução de um registo. Os dígitos 7 e 8 não se utilizam e devem pôr-se a 0. A informação deve interpretar-se da forma abaixo indicada (só os dígitos 1 a 6 são aplicáveis à unidade de *display* PD 210):

Dígito 1	Dígito 2	Dígito 3	Dígito 4	Dígito 5	Dígito 6	7	8
Flow (Caudal)	TCFlow (Caudal C.T.)	Volume1 (Volume1)	Volume2 (Volume2)	Setpoint (Valor pré-estabelecido)	Instantflow (Caudal inst.)	0	0

Para o dígito 3, Volume1, e o dígito 4, Volume2, a resolução determina também o valor máximo dos contadores, ou seja, o valor de *overflow*. Ver também a descrição do Volume1 na pág. 25.

Exemplo:

O tamanho do transmissor é 80 m³/h. É necessário que o valor do caudal no *display* tenha uma resolução de 0,01 m³/h. Colocar o dígito 1 no Code1 igual a 2 (2 dígitos à direita do ponto decimal).

Quando a função de Output2 é a de saída de impulsos, 0-10 Hz, a resolução de Volume1 indica a resolução de leitura no *display*, assim como, a da saída de impulsos. Output2 produzirá um impulso cada vez que o dígito menos significativo altere no *display*.

Exemplo:

No MeterSize, o tamanho do medidor especifica-se como 20 m³/h. Na Output2, é necessário um impulso por cada 0,01 m³ (10 litros). O dígito 3 de Code1 estabelece-se como 2 (2 dígitos à direita do ponto decimal).

Com um caudal de 20 m³/h, a frequência do Output2 é:

$$\frac{20 \text{ m}^3 / \text{h}}{0.01 \text{ m}^3 / \text{impulso} \times 3600 \text{ s} / \text{h}} = 0,55 \text{ Hz}$$

NOTA: A resolução deve ser escolhida de tal forma que a frequência do Output2 não ultrapasse 10 Hz.

SwNo 26 P-NET: Code2 Registo do *Display* PS 210: E7, Selector de função Code2

O conteúdo do Code2 define as funções de Output2, as funções e dados de controlo de Output3, os dados para os contadores de volume, os dados para o controlo de tarefas / comutador limitador e o modo de funcionamento do transmissor de caudal.

O tipo de dados do Code2 é um inteiro longo (*long integer*) que pode considerar-se com 8 dígitos em leitura hexadecimal. Os primeiros 6 dígitos representam e seleccionam uma das opções acima indicadas. Os dígitos 7 e 8 não se utilizam e devem pôr-se a 0. A informação deve ser interpretada da forma abaixo indicada (só os dígitos 1 a 6 são aplicáveis à unidade de *display* PD 210):

V a l.	Díg. 1	Díg. 2	Díg. 3	Díg. 4	Díg. 5	Díg. 6	7	8
	Função Output3	Dados para Output3	Função Output2	Dados para cont. vol.	Modo	Dados para tarefa/limite		
0	Sem função	Sem função	Sem função	Não conta	Normal	Sem tar./lim.	0	0
1	Regulador PI	Flow	Saída impulsos 0 - 10 Hz	Flow		Flow		
2	Saída de corrente 4-20mA	TCFlow	Controlo Tarefa	TCFlow		TCFlow		
3		Temp				Temp		
4	Saída de impulsos 0 - 1000 Hz	Available	Comutador			Available		
5						Volume1		
6			Código erro=0			Volume2		
7								
8		InstantFlow	Sinal para Output3	InstantFlow	TEST (teste)	InstantFlow		

Se se selecciona Regulador PI para a Output3, não será possível seleccionar ao mesmo tempo, o Controlo de Tarefas ou Comutador Limitador para Output2, já que o registo de Valor Estabelecido (*SetPoint*) é utilizado por ambas as funções.

A função de Output2, de fornecer o **sinal da Output3**, significa que a Output2 está ON para um caudal positivo e OFF para um caudal negativo.

No modo de teste, o caudal não é calculado pelo transmissor e portanto pode ser introduzido no registo de caudal, p. ex., através da unidade de *display*.

Ver também a aplicação de controlo de caudal da pág. 33 para uma configuração específica do registo de Code2.

SwNo 27 P-NET: Code3 Registo do *Display* PD 210: E8, Selector de função Code3

O conteúdo do Code3 define o filtro digital para o caudal, selecciona o cálculo do sentido e temperatura do caudal, define a função para Input1 e contém o endereço do nó de rede P-NET correspondente ao transmissor de caudal.

O tipo de dados do Code3, é um inteiro longo (*long integer*) que pode ser considerado como 8 dígitos na leitura hexadecimal. Os primeiros 6 dígitos representam e seleccionam uma das opções acima indicadas. Os dígitos 7 e 8 não se utilizam e devem pôr-se a 0. A informação deve interpretar-se da forma abaixo indicada (só os dígitos 1 a 6 são aplicáveis à unidade de *display* PD 210):

V a l.	Díg. 1	Díg. 2	Díg. 3	Díg. 4	Díg. 5	Díg. 6	7	8
	Unidade de caudal Constante tempo	Cálculo de caudal	Cálculo de temp.	Função Input1	Endereço nó P-NET			
0	Unidade/minuto Tempo = 0.15 s	Caudal uni- direccional <0.2% =0			Número de 2 dígitos: 01..7D		0	0
1	Unidade/hora Tempo = 0.15 s							
2	Unidade/minuto Tempo = 1.0 s	Unidireccional	Unidade = °C	Parar contadores => sem erro				
3	Unidade/hora Tempo = 1.0 s		Unidade = °F	Parar contadores => erro = 05				
4	Unidade/minuto Tempo = 5.0 s	Caudal bi-di- reccional <0.2% =0		Apagar Volume2 Iniciar tarefa				
5	Unidade/hora Tempo = 5.0 s							
6	Unidade/minuto Tempo = 10.0 s	Bi-direccional						
7	Unidade/minuto Tempo = 10.0 s							

O sentido positivo do caudal vem indicado por meio de uma seta na cabeça de medição. Ao medir em duas direcções, o caudal que flui no sentido da seta é considerado positivo e o que flui em sentido contrário ao da seta é considerado negativo. Quando se programa para medir só num sentido, o caudal que flui em sentido contrário é ignorado.

O endereço do nó de rede P-NET é um número composto por 2 dígitos na gama 01 a 7D (hexadecimal), na qual o dígito 5 é o mais significativo. Utilizando a unidade de *display* PD 210, só podem utilizar-se os dígitos 0 a 9.

Ver também o exemplo de aplicação de controlo de tarefas da pág. 35 com uma configuração específica do registo de Code3.

6.2 Parâmetros de fábrica

Se, ao fazer o pedido, não se solicitarem funções específicas, o transmissor será entregue com a seguinte parametrização:

Endereço PD 210	Medida	C 25	C 38	C 51	C 63	C 76
MeterSize E1		8.0	20.0	40.0	80.0	120.0
Scale E5	<i>Standard</i> <i>Extended</i>	.000010 8.00000	.000010 20.0000	.000100 40.0000	.000100 80.0000	.000100 120.000
Code1 E6		33333300	33333300	22222200	22222200	22222200
Code2 E7	<i>Standard</i> <i>Extended</i>	41110000 21110000	41110000 21110000	41110000 21110000	41110000 21110000	41110000 21110000
Code3 E8		30241100	30241100	30241100	30241100	30241100

NOTA: só os dígitos 1 a 6 são aplicáveis à unidade de *display* PD 210

Esta parametrização produz as seguintes configurações de saída:

Versão *standard*:

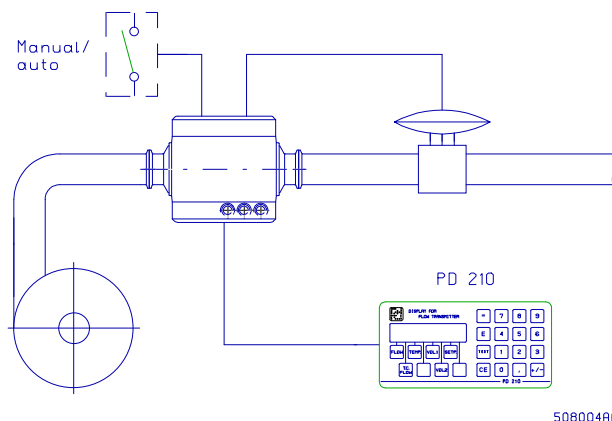
- Saída 2 (Output2): 1 litro/impulso (C25 e C38)
10 litros/impulso (C51, C63 e C76)
- Saída 3 (Output3): 0,01 litros/impulso (C25 e C38)
0,1 litros/impulso (C51, C63 e C76)

Versão *extendida*:

- Saída 2 (Output2): 1 litro/impulso (C25 e C38)
10 litros/impulso (C51, C63 e C76)
- Saída 3 (Output3): 20 mA com caudal máximo

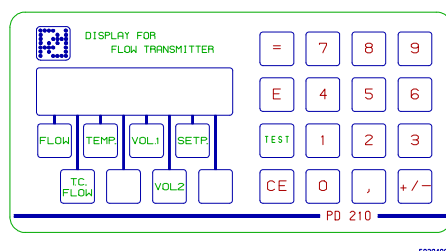
7 Aplicações

7.1 Controlo de caudal.



Uma bomba centrífuga, um transmissor de caudal PD 340 e uma válvula moduladora com um conversor I/P, constituem um preciso SISTEMA DE CONTROLO DE CAUDAL. Um sistema assim é mais preciso e normalmente também menos caro do que os sistemas que utilizam uma bomba positiva de velocidade variável.

O transmissor de caudal PD 340 tem incorporado um REGULADOR PI que pode ser utilizado em AUTO e em MANUAL. A entrada Input1 utiliza-se para a selecção manual/auto.



O caudal desejado introduz-se em SETP. (valor pré-estabelecido) através da conexão do teclado no *display* PD 210. O valor de saída pode ler-se em %, pressionando a tecla em “branco” à esquerda de VOL2. Se o regulador estiver em MANUAL, o operador pode introduzir nesse mesmo registo a posição de saída desejada, por intermédio do teclado.

Programação

Para habilitar o REGULADOR PI no PD 340, o transmissor de caudal deve programar-se como segue: O * indica que estes registos não se utilizam para esta função, devendo no entanto, programar-se segundo o tamanho de medidor e outras condições de funcionamento do transmissor de caudal. O comutador de habilitação de programação deve estar em ON durante a programação.

E1: *****	E5: Gama-P
E2: --Ti--	E6: *****
E3: 0000AB	E7: 18**0*
E4: *****	E8: *****

A Gama P indica a sensibilidade proporcional nas mesmas unidades de caudal que o registo FLOW (l/h ou galões/min). A Gama P é igual à troca de caudal que modifica a saída de 0 a 100%. Um conteúdo típico de E5 é 25% do caudal máximo.

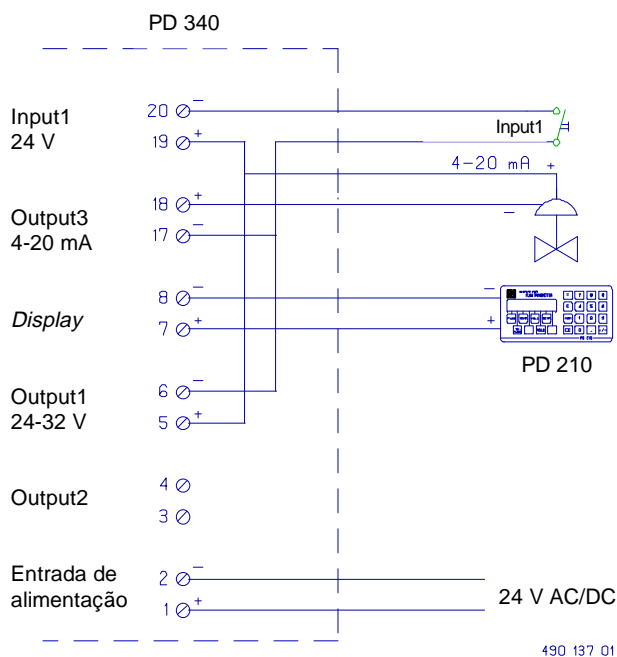
O Ti é o tempo de integração do regulador em segundos. Ti é igual ao tempo que a parte integradora do regulador precisa para provocar a mesma variação na saída que a parte proporcional provoca no caudal, num período. Um tempo típico Ti é 2 s. A Gama P e o Ti podem otimizar-se experimentalmente ou segundo as regras da literatura especializada.

Existem dois tipos de válvulas. O dígito A coloca-se a 0 quando a válvula estiver normalmente fechada a 4 mA ou a 2 se a válvula estiver normalmente aberta a 4 mA.

O dígito B de E3 determina a função do AUTO/MANUAL. B = 0: o regulador está sempre em AUTO. B = 2: se a Input1 está ON, o regulador está em MANUAL, se estiver em "OFF", o regulador estará em AUTO.

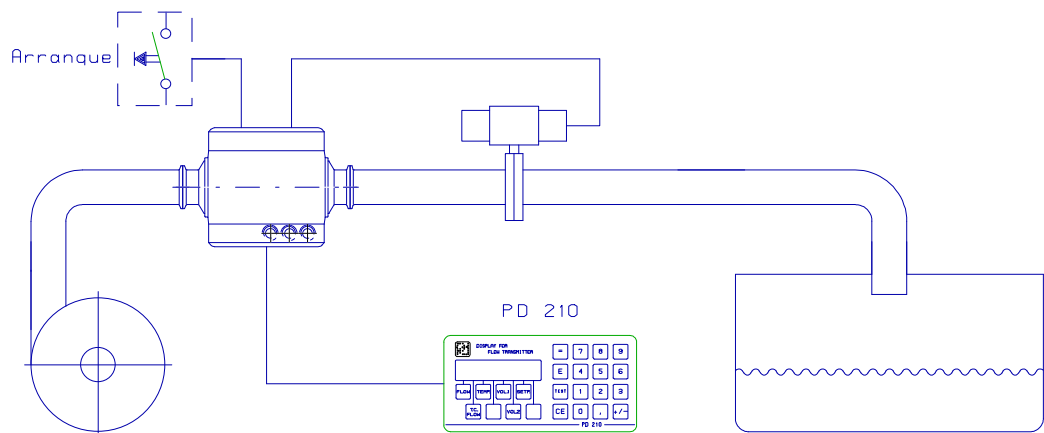
A Gama P, Ti e Valor Pré-estabelecido podem alterar-se sempre, já que os registos estão armazenados em RAM. O conteúdo desaparecerá depois de um corte na alimentação, a não ser que o comutador de habilitação de programas esteja na posição "ON". Neste caso, os conteúdos da Gama P, Ti e valor estabelecido armazenam-se em EEPROM, e recuperam-se em RAM quando se recupera a alimentação. O comutador de habilitação de programação deve desligar-se depois de programar, a fim de proteger a memória EEPROM.

Ligações eléctricas



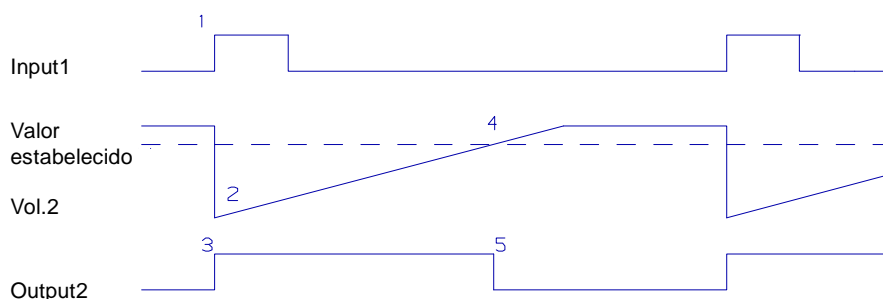
O tamanho correcto da válvula é muito importante. O tamanho a escolher depende da seguinte informação: caudal mínimo e máximo, curvas de caudal/pressão da bomba e a queda de pressão na rede de tubagens com o caudal especificado. Normalmente, recomenda-se que o fornecedor da válvula moduladora selecione o tamanho.

7.2 Controlo de tarefas utilizando o Display PD 210.



490 138 01

O transmissor de caudal PD 340 tem incorporado uma função de controlo de tarefas, tornando fácil a sua utilização para o controlo de doseamento de um volume especificado. O volume desejado introduz-se em SETP., valor estabelecido através do teclado do PD 210. A entrada Input1 do PD 340 utiliza-se para iniciar o controlo da tarefa. A saída Output2 controla a válvula ou bomba doseadora. O contador Vol.2 indica o volume doseado. Quando se utiliza a função de controlo de tarefas, o regulador de caudal incorporado não pode ser utilizado.



490 139 01

O funcionamento do sistema

Inicialmente introduz-se o volume desejado em SETP. usando o teclado. O doseamento iniciará quando se activa a entrada Input1. Isto coloca a 0 o contador Volume2 e activa-se a saída Output2. A válvula ou bomba que controla o caudal deve ser activada por relé. Quando o líquido começa a fluir, o Vol.2 irá contando e quando iguala o Valor Estabelecido, a saída Output2 desactivar-se-á. Devido ao tempo de reacção da válvula ou bomba, o caudal não se anulará de imediato, assim que a Output2 seja desactivada. Assim, o volume realmente doseado será ligeiramente superior ao valor estabelecido. Este caudal-residual é razoavelmente constante se o tempo de reacção e o caudal o forem e consequentemente, torna-se possível compensá-lo, reduzindo o valor estabelecido de um valor igual ao volume doseado durante o caudal-residual. O volume referente ao caudal-residual pode calcular-se como [Volume2 - Setpoint].

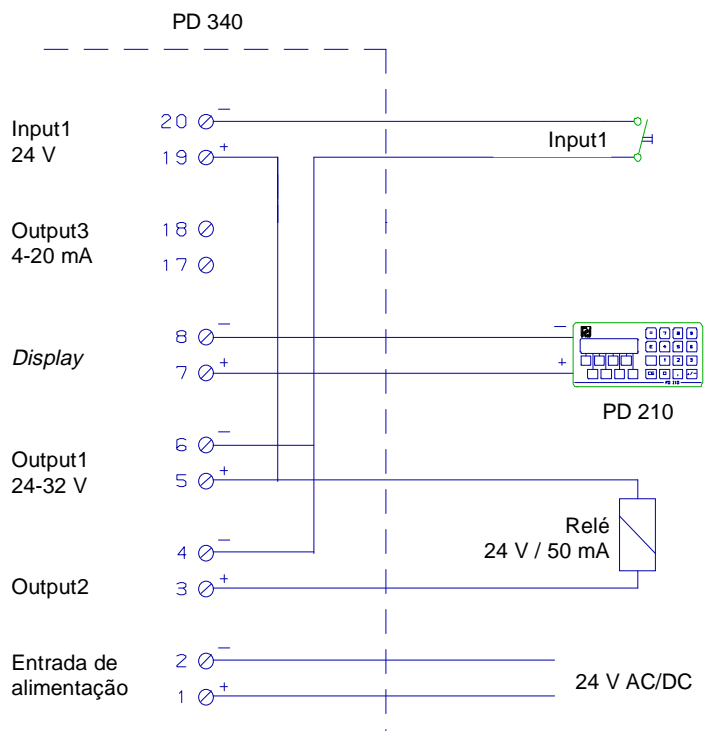
Programação do controlo de tarefas.

Para se obterem as funções desejadas, o PD 340 deve ser programado da forma abaixo indicada. Ao programar o transmissor de caudal, o Comutador de Habilitação de Programa da caixa de bornes deve estar na posição ON. Os dígitos marcados * não se utilizam para a função de controlo de tarefas, no entanto devem programar-se segundo o tamanho do medidor e outras condições de funcionamento.

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

Quando terminar a programação, o Comutador de Habilitação de Programa deve voltar a pôr-se em OFF. O valor contido no registo de valor estabelecido, antes de desligar o comutador de habilitação de programa, será utilizado como o valor de arranque depois de um corte na alimentação.

Ligações eléctricas



490 140 01

8 Procura de falhas.

8.1 Detecção de falhas.

O transmissor de caudal PD 340 está equipado com um vasto sistema de autodiagnóstico que é capaz de indicar falhas derivadas de um uso indevido do transmissor, ou falhas que tenham surgido enquanto o transmissor estava em uso.

Quando o sistema interno de verificação detecta uma falha, gera-se um código de erro no transmissor de caudal inferior, na forma de um número. Se o sistema de verificação de erros detecta vários erros ao mesmo tempo, só se armazenará o erro com o número mais alto.

O erro pode ser observado de várias formas:

Unidade de *Display* PD 210:

O utilizador é informado ao aparecer um "A" de alarme no primeiro dígito do *display*. Ao premir a tecla TEST, o *display* mostrará um código de erro de dois dígitos. O sistema de auto-diagnóstico faz com que o alarme não se cancele, até que seja visualizado o código de erro, ao premir a tecla TEST inclusivamente no caso em que o erro tenha efectivamente desaparecido. Ao voltar a premir a tecla TEST, o *display* mostrará "0" se o transmissor de caudal estiver agora livre de erros. O código de erro no *display* só se actualiza ao voltar a premir a tecla TEST.

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

Se ocorrer um erro, este será registado e visualizado no *display* em texto claro. Só aparecerão no *display* os erros do transmissor de caudal que está a ser monitorizado nesse instante. Ou seja, ocorre um erro num transmissor que não está a ser visualizado nesse instante no *display*, o texto de erro não será mostrado se não se seleccionar o respectivo transmissor.

P-NET:

Se ocorrer um erro, toda a resposta do transmissor de caudal trará incluída uma indicação de erro, enquanto este persistir. O código de erro pode ser eliminado lendo o registo Error3.

8.2 Erros típicos.

8.2.1 Transmissor de caudal com unidade de Display PD 210.

Se não funcionam nem o transmissor nem a unidade de *display*:

Verifique: Se o díodo emissor de luz (LED) da caixa de bornes está aceso.
Se o transmissor está correctamente ligado.

Se a tensão de alimentação **no transmissor de caudal** é de pelo menos 20 V AC ou DC quando se alimenta o transmissor (com a caixa de bornes instalada no transmissor).

Se a unidade de *display* não funciona:

Verifique: Se o cabo entre o transmissor e a unidade de *display* estão bem ligados em ambos os extremos.
Se o cabo não é defeituoso.
Se o cabo não é demasiado largo, nem demasiado fino (máx. 100 m, mín. 0,75 mm²).

Se algum equipamento externo, p. ex., um contador electrónico, não funciona ou não funciona devidamente:

Verifique: Se o equipamento está bem ligado.
Se os dados do transmissor estão a ser devidamente visualizados (p. ex., usando o PD 210).
Se as funções desejadas para os sinais de saída foram correctamente parametrizados e se o tamanho do medidor está correcto (p. ex., usando um PD 210).

Se o transmissor não indica caudal:

Verifique: Se realmente flui líquido na tubagem de medição.
Se o sentido em que flui o caudal é o correcto.

Se o transmissor dá uma leitura falsa:

Verifique: Se existe ar no líquido.
Se a condutividade do líquido está dentro da gama especificada.

8.2.2 Transmissor de caudal sem unidade de display.

Se o transmissor não funciona:

Verifique: Se o diodo emissor de luz (LED) da caixa de bornes está aceso.
Se o transmissor está bem ligado.

Se a tensão de alimentação **no transmissor de caudal** é de pelo menos 20 V AC ou DC quando se acende o transmissor (com a caixa de bornes instalada no transmissor).

Se realmente flui líquido através da tubagem de medição.

Se o sentido em que flui o caudal é o correcto.

Se o transmissor dá uma leitura falsa:

Verifique: Se existe ar no líquido.

Se a condutividade do líquido está dentro da gama especificada.

9 Lista de peças sobressalentes.

Existem disponíveis as seguintes peças sobressalentes para o PD 340:

Cabeça de medição sem módulo electrónico nem caixa de bornes:

- PD 340 C 25
- PD 340 C 38
- PD 340 C 51
- PD 340 C 63
- PD 340 C 76

Módulo electrónico completo:

- Versão *standard*, 2 saídas de impulsos
- Versão extendida, 1 saída de corrente, 1 saída de impulsos, interface P-NET
- Versão extendida, saída de impulsos de 3 fases, interface P-NET

Módulo electrónico, extensão à versão *standard*:

- PD 366, 1 saída de corrente, 1 saída de impulsos, interface P-NET
- PD 367, saída de impulsos de 3 fases, interface P-NET

Caixa de bornes:

A caixa de bornes contém bornes claramente identificados para todas as entradas e saídas. A caixa está equipada com 3 buçins PG11 para cabos.

Jogo de abraçadeiras para:

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

O jogo de abraçadeiras consta de:

- 2 unidades de anéis de abraçadeira (AISI 304)
- 2 unidades de conectores de abraçadeira (AISI 316)
- 2 unidades de juntas de estanquicidade para o anterior (NBR)

9.1 Dimensões e capacidades.

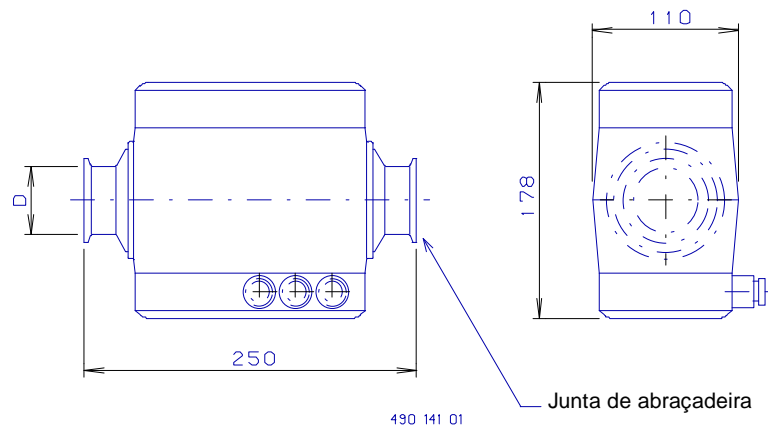


Fig. 24: dimensões

Dimensões e capacidades:

Tamanho do medidor	Diâmetro nominal D em mm	Capacidade em m ³ /h	Peso em 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

9.2 Materiais.

Eléctrodos: Aço inoxidável AISI 316

Tubagem de medição: Aço inoxidável AISI 316

Revestimento interior da tubagem de medição: FEP Teflon

Carcaça: PPO Noryle

9.3 Ligações:

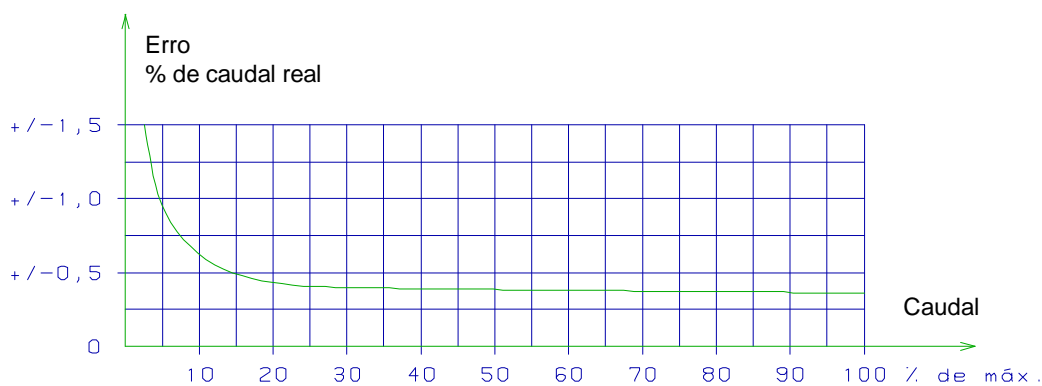
Abraçadeira de acoplamento de tubagens DS/ISO 2852

10 Características.

Todas as características eléctricas são válidas para uma temperatura ambiente de -10 °C a +50 °C, excepto onde se expresse o contrário.

Todas as características respeitam as condições homologadas EMI. As especificações de prova EMC para o PD 340 estão disponíveis em documentação separada, PD N° 506 023.

10.1 Medição de caudal.



490 142 01

Fig. 25: erro máximo versus caudal real.

Erro medição caudal: tipicamente menos de metade do valor indicado na Fig. 25
 Erro corrente saída: como na Fig. 25, mas $\pm 0,3\%$ da gama de corrente de saída

Linearidade: ver Fig. 25

Repetibilidade: máx. (0.5 x error), ver Fig. 25

Resultado temperatura ambiente: máx. 0.04%/10 °C

Tempo de resposta da saída de impulsos: 0.2 s

Tempo de resposta da saída de corrente: 1.0 s

Caudal máximo:

C 25	C 38	C 51	C 63	C 76
8 m ³ /h	20 m ³ /h	40 m ³ /h	80 m ³ /h	120 m ³ /h

NOTA: o caudal máximo do transmissor NUNCA se deve exceder. A cabeça de medição poderia danificar-se.

10.2 Fonte de alimentação.

O transmissor deve ter sempre a alimentação ligada, a fim de impedir a condensação nos componentes electrónicos.

Fonte de alimentação AC (50/60 Hz) ou DC:	máx.	24,0 V
	mín.	20,0 V
	máx.	28,0 V
Corrente ao arrancar:	máx.	350 mA
Fusível (lento):		0,8 A
Consumo de potência:	máx.	6 W

10.3 Líquido.

Conductividade:	mín.	5 μ s/cm
Gama de temperatura:		-30 °C a +100 °C
Pressão:	máx.	10 bar
Prova de pressão:	máx.	25 bar

10.4 Medição da temperatura.

Entrada de temperatura com sensor Pt-100 (IEC 751, DIN 43760). As características excluem a precisão do medidor Pt-100.

Gama:		-30 °C a +100 °C
Erro:	máx.	+/-0,9 °C

10.5 Meio ambiente.

Temperatura ambiente:		-10 °C a +50 °C
Protecção:		IP 67

10.6 Homologações.

Cumpre com a directiva EMC N°:		89/336/EEC
Normas gerais de emissões:		
Residencial, comercial e indústria ligeira		EN 50081-1
Industrial		PrEN 50081-2
Normas gerais de imunidade:		
Residencial, comercial e industria ligeira		EN 50082-1
Industrial		PrEN 50082-2
Vibração (sinusoidal):		IEC 68-2-6 Test Fc

11 Apêndice 1.

11.1 Sinais de saída de 3 fases.

O transmissor de caudal PD 340 pode ir equipado com a placa de expansão PD 367 com interface P-NET e sinais de saída de 3 fases. A placa de expansão PD 367 utiliza-se principalmente para simular um medidor de caudal mecânico.

A placa de expansão PD 367 pode utilizar-se de três modos exclusivos:

1. Contador de três fases:

Indicação de caudal com sinais de impulsos de 3 fases. A sequência das fases indica o sentido do caudal, e a frequência dos impulsos indica o valor do caudal. Um erro no transmissor de caudal abre os três sinais de saída (estado de alta impedância, *tri-state*). Ver o diagrama de sinais mais abaixo.

2. Contador de duas fases com sinal de erro separado:

Indicação de caudal com sinais de impulsos de 2 fases. O sinal de erro fecha-se durante as medições isentas de erro. A sequência das fases indica o sentido do caudal, e a frequência dos impulsos indica o valor do caudal. Um erro no transmissor de caudal abre os 3 sinais de saída (estado de alta impedância, *tri-state*). Ver o diagrama de sinais mais abaixo.

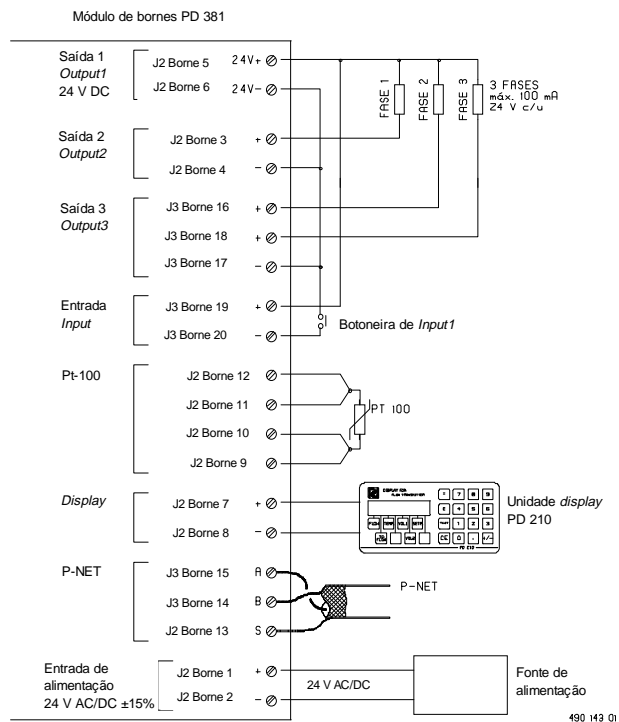
3. Contador com sinal de cima/baixo e sinal de erro:

Indicação de caudal com sinal de 1 fase. O sinal de erro fecha-se durante as medições isentas de erro. O sentido do caudal é indicado por um sinal acima/abaixo e a frequência dos impulsos indica o valor do caudal. Um erro no transmissor de caudal abre os três sinais de saída (estado de alta impedância). Ver o esquema de sinais mais abaixo.

Quando se utiliza para uma saída de 3 fases, os sinais de saída e as opções concordantes **NÃO** podem ser configuradas ou utilizadas da forma descrita.

A saída Output2 utiliza-se para a fase 1, a saída Output3 para as fases 2 e 3 (a saída de corrente e a de impulsos, respectivamente).

O modo de funcionamento selecciona-se por meio de uma conexão. As opções e as conexões indicam-se na página seguinte.



	Modo 1 1 fase	Modo 2 2 fases	Modo 3 3 fases	Borne N°
Conexões	1	2	3	
Sinal 1	Fase 1	Erro	Fase 1	3
Sinal 2	Acima/Abaixo	Fase 1	Fase 2	18
Sinal 3	Erro	Fase 2	Fase 3	16

Quando se utiliza a placa de fase PD 367, a configuração do transmissor deve ser a seguinte (esta configuração é igual para todos os tamanhos do transmissor de caudal):

A variável **Scale** (tecla E5 no *Display* PD 210) deve estabelecer-se como **0,016667**.

A variável **Code2** (tecla E7 no *Display* PD 210) deve estabelecer-se como **41810000**.

A variável **Code3** (tecla E8 no *Display* PD 210) deve estabelecer-se como **3024**00**.

O * indica que estes dígitos devem configurar-se segundo a aplicação específica e as condições de funcionamento do transmissor de caudal.

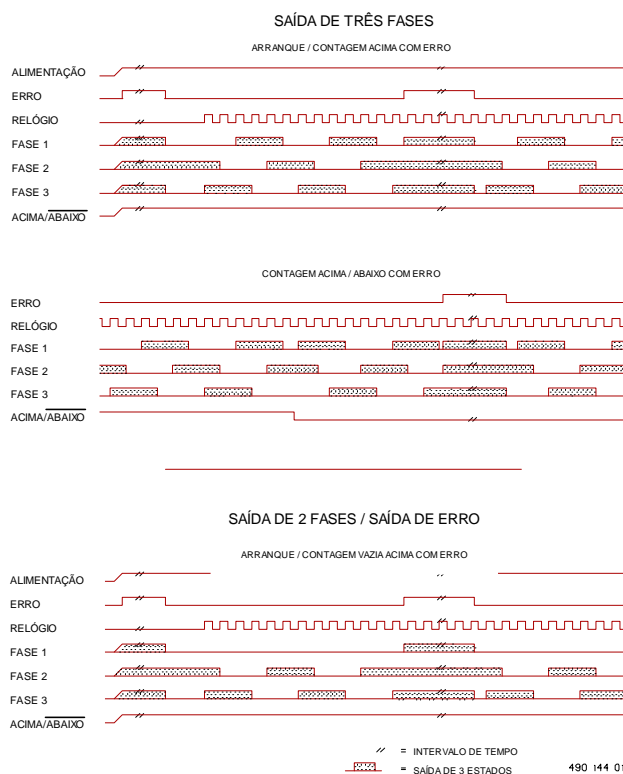


Fig. 27: esquema de tempo para sinais de saída em fases.

12 Apêndice 2.

12.1 Tipos de memória.

O PD 340 armazena os dados em diferentes tipos de memória, dependendo do valor de uma variável de controlo, depois de um *reset* ou de um corte de alimentação, e do estado da protecção anti-escrita.

Algumas variáveis armazenam-se tanto em memória volátil como em memória não volátil. O estado do comutador de habilitação de programação do módulo, determina se os conteúdos se alteram em ambos tipos de memória, ou só no tipo volátil.

Os seguintes tipos de memória são especificados nas tabelas de definição de canais.

Só leitura

PROM ReadOnly

A PROM está sempre protegida contra escrita e nunca se pode modificar.

RAM ReadOnly

As variáveis armazenam-se em RAM e só são acessíveis para leitura.

Leitura com protecção de escrita

EEPROM RPW (Leitura, escrita protegida)

Ao posicionar o comutador de habilitação de programação em ON, o conteúdo da EEPROM poderá ser alterado. O conteúdo da EEPROM permanece inalterado durante e depois de um corte de alimentação.

Leitura Escrita

RAM ReadWrite

As variáveis podem ser alteradas instantaneamente. Depois de um *reset* ou corte de alimentação, o seu valor será zero.

Leitura Registo, Escrita de salvaguarda protegida

RAM InitEEPROM

As variáveis armazenam-se tanto em RAM como em EEPROM. Depois de um *reset*, as variáveis são copiadas da EEPROM para a RAM. Quando se altera uma variável, o valor é alterado em RAM. Se o comutador de habilitação de programação está ON, ao alterar uma variável, o valor é alterado tanto em RAM como na EEPROM.

13 Apêndice 3.

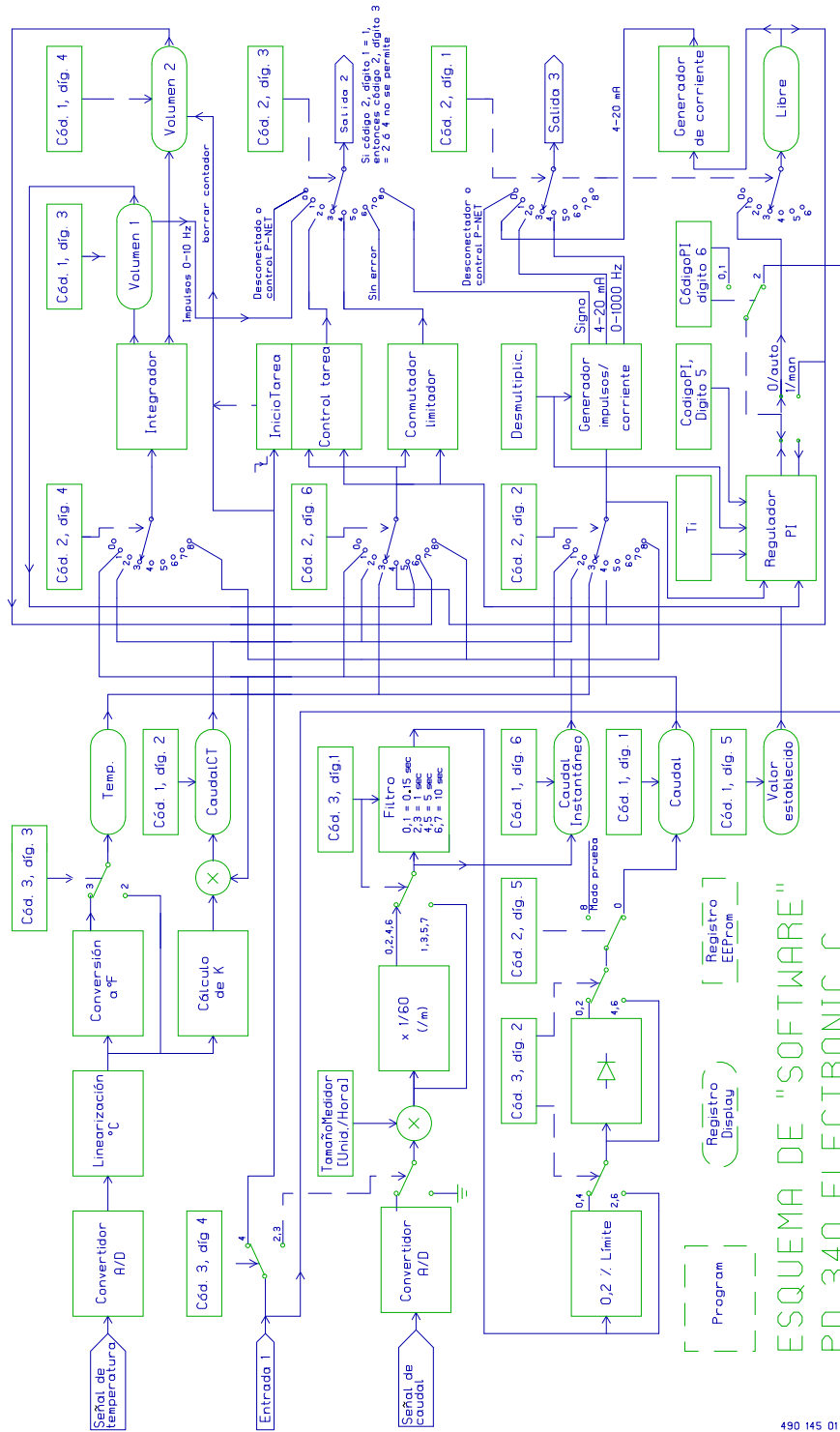


Fig. 28: diagrama do software.

14 Índice.

- Apagar Volume2, 31
- Aplicações, 33
- Ar, 13; 38; 39
- Autodiagnóstico, 37
- Available, 20; 25; 30
- BatchStart, 20; 23; 25
- Bateria de salvaguarda, 8
- Bidirectional flow, 31
- Cabeça de medição, 2; 40
- Cabo de P-NET, 19
- Caixa de bornes, 2; 40
- Calibração, 26
- Capacidades, 41
- Características, 1; 42
- Caudal, 9; 12; 22; 24; 29; 31; 42
- Caudal bidireccional, 31
- Caudal negativo, 23; 26
- Caudal positivo, 30
- Caudal unidireccional, 31
- Code1, 20; 29
- Code2, 20; 30; 45
- Code3, 20; 31; 45
- Código de erro, 10; 21; 22; 37
- Compensação por temperatura, 23
- Componente I, 26
- Comutador, 30
- Comutador de habilitação de programação, 33
- Comutador limitador, 6; 7; 25; 26
- Conductividade, 14; 38; 43
- Conexões, 41
- Conexões eléctricas, 14; 34; 36
- Configuração, 10; 26
- Configurações de saída, 32
- Construção, 2
- Contador de duas fases, 44
- Contador de três fases, 44
- Contadores de volume, 25
- Controlador PI, 7
- Controlar uma tarefa, 23
- Controlo de caudal, 6; 33
- Controlo de tarefa, 30
- Controlo de tarefas, 6; 7; 25; 26; 35
- Dados de controlo, 30
- Descrição de funções, 5
- Descrição de variáveis, 20
- Desmultiplicação Output3, 27
- Detecção de falhas, 37
- DeviceType, 20; 21
- Diagrama do *software*, 47
- Dimensão, 12
- Dimensões, 41
- Display*, 8; 9
- Display* de medidor de caudal, 11; 37
- Doseamento, 35
- Endereço de nó P-NET, 31
- Erro, 10
- Error3, 20; 21
- Erros típicos, 38
- Factor de calibração, 26
- Filtro, 31
- Flow, 20; 23; 30
- Fonte de alimentação, 14; 43
- Frequência, 15; 16; 28; 29
- Função de comutador limitador, 7
- Função reguladora, 27
- Funções automáticas, 5
- Gama de medição, 12
- Gama proporcional, 28; 34
- Habilitação de programação, 14; 46
- Homologações, 43
- Iniciar tarefa, 31
- Input1, 7; 20; 23; 34; 35
- Instalação, 12
- Instalação do transmissor, 13
- InstantFlow, 20; 26; 30
- Jogo de abraçadeiras, 40
- Ligações, 41
- Ligações eléctricas, 14; 34; 36
- Líquido, 43
- Materiais, 41
- Medição de caudal, 5; 42
- Medição de temperatura, 6
- Medidor de caudal, 8
- Medidor de volume, 5
- Meio ambiente, 43
- MeterNumber, 20; 27
- MeterSize, 20; 26
- Modo de funcionamento, 30
- Modo de teste, 5; 31
- Módulo electrónico, 2; 40
- Número de série, 27
- Operação manual, 25

Output1, 6; 14
 Output2, 7; 15; 20; 22; 26; 29; 35; 44
 Output3, 7; 16; 20; 23; 25; 26; 27; 28; 44
Overflow, 25
 Parâmetros de fábrica, 32
 Parar contadores, 7; 31
 PC, 8
 PD 210, 8; 9; 10; 18; 25; 29; 30; 31; 35; 37
 PD 4000, 8; 11; 37
 PD367, 44
 Peças sobressalentes, 40
 Perfil do caudal, 2
 PI, 6
 PCode, 20; 25; 27
 P-NET, 2; 7; 11; 19; 37
 Pôr a zero o contador, 7
 PrgVers, 20; 21
 Princípio de funcionamento, 4
 Procura de falhas, 37
 Protecção contra sobrecargas, 17
 Prova EMC, 42
 Pt-100, 18; 24; 43
 Recolha de dados, 7
 Regulador PI, 25; 26; 27; 28; 30; 33
 Reguladora, 26
Reset, 21; 22
 Resolução, 29
 Resolução do contador, 25
 Resolução do *display*, 29
 Restabelecimento da alimentação, 22
 Saída da fonte de alimentação, 6
 Saída de 3 fases, 44
 Saída de corrente, 7; 16; 17; 25; 27; 28; 30
 Saída de impulsos, 7; 16; 27; 30
 Scale, 20; 27; 28; 45
 Selecção do tamanho apropriado do medidor, 12
 Selector de função, 30; 31
 Sentido do caudal, 7; 31
 Serial No, 20
 SerialNo, 21
 Set-point, 25
 SetPoint, 20
 Sinais digitais de saída, 15
 Sinal de entrada, 18
 Sinal de impulsos, 7
 Sistema de auto-diagnóstico, 21
 Sobrecarregado, 15
 Sonda de temperatura, 18; 24
 Tabela SoftWire, 20
 TeFlow, 20; 23; 30
 Tecla TEST, 10; 37
 Temperatura, 24; 31; 43
 Temperature, 20; 30
 Tempo de integração, 26
 TEST, 30
 Ti, 20; 26
 Tipos de memória, 46
 Transbordo, 25
 Unidade de caudal, 31
 Unidade de *display*, 18; 25; 29; 30; 31; 37
 Unidade de temperatura, 20; 31
 Unidade local de *display*, 8; 9
 Unidade volumétrica, 26
 Unidade/hora, 31
 Unidade/minuto, 31
 Valor de *overflow*, 29
 Valor estabelecido, 6; 26; 33
 Valor limite, 6
 Variáveis de processo, 23
 Versão extendida, 2; 32; 44
 Versão *standard*, 2; 32
 Vibração, 13; 43
 Volume1, 20; 25; 30
 Volume2, 20; 25; 30

