



# Manual de Instalação e Operação Conversor Volumétrico CVM-01



**SAC:**

**Tel.:** +55 (19) 2127-9400

**E-mail:** [assistenciatecnica@metroval.com.br](mailto:assistenciatecnica@metroval.com.br)

**Instalação e Operação**

Revisão 12, Julho/2014

## Sumário

1.	Introdução .....	4
1.1.	Princípio.....	4
	Figura 1 – Engrenagens Ovais.....	5
1.2.	Características Elétricas .....	5
1.3.	Características Mecânicas.....	6
1.4.	Aplicações.....	6
1.5.	Avisos e Alertas de Segurança.....	7
2.	Marcação e Informações Adicionais.....	8
2.1.	Marcação Transmissor CVM.....	8
2.2.	Informações de Assistência Técnica.....	8
3.	Instruções de Segurança.....	8
3.1.	Colocação em Serviço.....	8
3.2.	Condições de Instalação.....	9
3.2.1.	Condições Específicas do Transmissor CVM.....	9
4.	Valores-Limites.....	9
4.1.	Parâmetros Elétricos do Transmissor CVM.....	9
5.	Declaração de Conformidade.....	11
5.1.	Transmissor CVM.....	11
6.	Instalação Mecânica.....	12
6.1.	Tipos de Montagens do Transmissor do CVM.....	12
6.1.1.	Transmissor integrado ao Sensor.....	12
	Figura 2 – Transmissor Integral.....	12
6.1.2.	Transmissor Remoto.....	12
	Figura 3 Transmissor Remoto.....	13
6.2.	Trava Mecânica do Transmissor CVM.....	13
6.3.	Posições de Instalação.....	14
	Figura 4: Instalação Típica.....	14
	Figura 5: Instalação Vertical.....	14
	Figura 6: Instalação Incorreta.....	15
7.	Instalação Elétrica.....	16
7.1.	Tipos de Instalação Elétrica para Áreas Classificadas.....	16
7.1.1.	Instalação Ex d.....	16
	Figura 7 – Instalação Ex d.....	16
7.1.2.	Instalação Intrinsecamente Segura – Ex i.....	17
	Figura 8 – Instalação Ex i – Zona 0.....	17
7.1.3.	Instalação Fisco.....	18
	Figura 9 – Instalação FISCO.....	18
7.2.	Diagramas de Ligação.....	19
7.2.1.	Transmissor CVM-01 (Alimentação AC e Montagem Integrada).....	19
	Figura 10 – Diagrama de Ligação CVM-01 Ex d [ia], alimentação AC e montagem integrada. 19	
7.2.2.	Transmissor CVM-01 (Alimentação DC - 4 Fios e Montagem Integrada).....	20
	Figura 11 – Diagrama de Ligação CVM-01 Ex d [ia], alimentação DC (4 fios) e montagem integrada. ....	20

7.2.3. Transmissor CVM-01 (Alimentação AC e Montagem Remota) .....	21
Figura 12 – Diagrama de Ligação CVM-01 Ex d [ia], alimentação AC e montagem remota Namur. ....	21
Figura 13 – Diagrama de Ligação CVM-01 Ex d, alimentação AC e montagem remota sensor 3 fios Ex d.....	22
7.2.4. Transmissor CVM-01 (Alimentação DC – 4 fios e Montagem Remota) .....	23
Figura 14 – Diagrama de Ligação CVM-01 Ex d [ia], alim. DC (4 fios) e montagem remota sensor Namur. ....	23
Figura 15 – Diagrama de Ligação CVM-01 Ex d, alim. DC (4 fios) e montagem remota sensor 3 fios Ex d.....	24
7.2.5. Transmissor CVM-01 Rede RS-485.....	25
Figura 16 – Diagrama de Ligação do CVM-01 em Rede RS-485.....	25
7.3. Diagramas em Blocos .....	27
7.3.1. Transmissor CVM-01 Ex d [ia] – Alimentação AC – Sensor Namur .....	27
Figura 17 – Diagrama em blocos CVM-01 Ex d [ia], alimentação AC .....	27
7.3.2. Transmissor CVM-01 Ex d [ia] – Alimentação DC (4 fios) – Sensor Namur.....	28
Figura 18 – Diagrama em blocos CVM-01 Ex d [ia], alimentação DC (4 fios).....	28
7.3.3. Transmissor CVM-01 Ex d – Alimentação AC – Sensor 3 Fios .....	29
Figura 19 – Diagrama em blocos CVM-01 Ex d, alimentação AC – Sensor 3 fios .....	29
7.3.4. Transmissor CVM-01 Ex d – Alimentação DC (4 fios) – Sensor 3 Fios .....	30
Figura 20 – Diagrama em blocos CVM-01 Ex d, alimentação DC (4 fios) – Sensor 3 Fios .....	30
8. Painel Frontal .....	31
Figura 21 – Painel Frontal .....	31
8.1. Display .....	32
8.2. Reset do Totalizador .....	35
9. Acesso ao Menu de Configuração.....	35
10. Estrutura do Menu - Navegação.....	37
10.1. Service Menu .....	37
10.2. Menu de Calibração .....	38
10.3. Menu de Setup .....	41
10.4. Menu de Teste e Diagnóstico.....	42
11. Descrição Detalhada dos Parâmetros de Configuração .....	43
11.1. Menu de Calibração .....	43
11.2. Menu de Setup .....	45
11.3. Menu de Teste e Diagnósticos .....	47

## 1. Introdução

### 1.1. Princípio

O CVM 01 é um totalizador eletrônico utilizado em conjunto com medidores de vazão tipo deslocamento positivo Metroval.

Através de um display de cristal líquido e teclado, o CVM 01 é capaz de indicar simultaneamente a vazão instantânea, dois tipos de totalização (perpétua e resetável) e opcionalmente temperatura.

A totalização perpétua é utilizada para fins de inventário e o seu valor não pode ser apagado em condições normais de operação, já o totalizador resetável pode ser retornado à zero sempre que o usuário desejar, bastando para isso, apertar a tecla referente a esta função.

Como opções de saída o CVM-01 possui sinal analógico de 4 a 20 mA proporcional a vazão, saída digital de pulsos (para totalização remota), entrada digital para Reset do totalizador e interface serial RS485 com protocolo digital de comunicação Modbus RTU.

Outros parâmetros que podem ser configurados diretamente via teclado são:

- Fator K do medidor (pulsos por litro)
- Resolução (quantidade de casas decimais)
- Unidade de engenharia (litro ou metro cúbico)
- Fundo de escala para saída analógica de 4 a 20 mA
- Funções de diagnóstico e serviço

O tipo de sensor normalmente utilizado para geração de pulsos proporcionais a vazão é o de proximidade padrão Namur, que pode ser excitado magneticamente ou através de disco aletado, porém sensores tipo Reed Switch ou sinais digitais (saída a transistor tipo NPN ou PNP) também podem ser utilizados. A frequência de operação pode ser de até 1 kHz e o sensor polarizado com uma tensão de 8 a 24 VCC.

O valor dos totalizadores e dos parâmetros de configuração são armazenados em memória não volátil do tipo EEPROM permanecendo gravados por até 40 anos sem a necessidade de bateria.

A frequência é uma função da vazão e é dada pela seguinte equação:

$$f = Q \times K$$

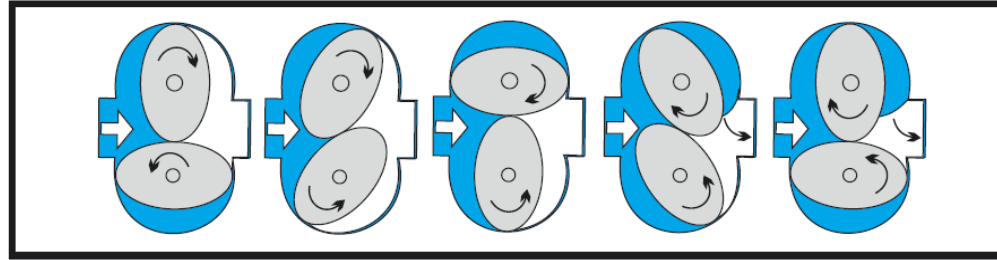
Eq. 1

Onde:

$f$  = Frequência em Hertz (Hz)

$Q$  = Vazão em litros por segundo (l/s)

$K$  = Fator K do medidor (pulsos por litro)



**Figura 1 – Engrenagens Ovais**

Conforme mostrado na Figura 1 cada revolução do par de engrenagens desloca um volume exato e pré-determinado de líquido através do medidor. Desta forma o número de revoluções das engrenagens é diretamente proporcional ao volume medido.

As revoluções do par de engrenagens ovais são transmitidas através de um sistema de acoplamento magnético ou mecânico para geração dos pulsos elétricos a serem totalizados pelo CVM 01.

## 1.2. Características Elétricas

Tensão de Alimentação Versão DC	16 a 24 V
Tensão de Alimentação Versão AC	85 a 250 V
Sinal analógico	4 a 20 mA
Consumo máximo	15 W
Impedância máxima do loop	750 Ohms
Corrente máxima do loop (sinalização de defeito)	22 mA
Interface de comunicação	RS-485 (protocolo MODBUS)
Terminais de conexão da interface RS-485	Half-Duplex e independentes da alimentação
Display	Tipo LCD (indicação de variáveis e acesso local a todos os parâmetros)
Push-buttons	Chave Tátil (permite programação com proteção por senha)
Reed Switches	Permite programação sem abertura do visor de vidro
Característica do Totalizador	Digital com alimentação independente
Sinal de Pulsos	NPN (isolada galvanicamente) Tensão máxima 30V Corrente máxima 50mA
Polarização do Sensor	8 VDC (NAMUR)
Frequência Máxima dos Pulsos	1kHz
Range de configuração do fator K	de 0,00001 à 9999999
Unidades de Engenharia	litro ou metro cúbico
Resolução do Totalizador	até 3 casas decimais
Característica do Transmissor	4 fios (alimentado separadamente)
Marcação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ex d ia IIC T6 (- 20 °C ≤ Tamb ≤ + 60 °C) Gb (montagem Integral)</li> <li>Ex d[ia Ga] IIC T6 (- 20 °C ≤ Tamb ≤ + 60 °C) Gb (montagem remota do transmissor)</li> </ul>

### 1.3. Características Mecânicas

Grau de Proteção	IP 66W
Conexão Prensa-Cabo	1/2 NPT
Material (invólucro)	<ul style="list-style-type: none"><li>Alumínio fundido isento de cobre liga 359.0 da ASTM B108</li><li>Aço inoxidável 316 (ASTM A351 GR CF8M)</li></ul>
Peso CVM com invólucro em alumínio	2,2 kg
Peso CVM com invólucro em inox	5,6 kg

### 1.4. Aplicações

Nos processos industriais, um controle volumétrico preciso dos líquidos envolvidos se constitui numa necessidade primordial, tendo em vista que o custo dos mesmos normalmente é elevado.

Para alcançar uma medição eficiente é necessário que tanto o projeto, como os materiais dos medidores sejam adequados as condições de operação e as propriedades dos líquidos a serem medidos.

Os medidores de engrenagens ovais, satisfazem a estas exigências, e são utilizados com pleno sucesso na medição de produtos líquidos finais ou matérias primas tais como: GLP, ácidos, bases, líquidos, álcool, solventes, dispersões, polímeros, aditivos, resinas, tintas, colas, asfaltos, etc.

Uma das características deste medidor é medir líquidos de altíssima viscosidade, até 100.000 cP, com um mínimo de perda de carga.

Tendo em vista a sua alta exatidão de medição os medidores volumétricos de engrenagens ovais garantem ao produto final a máxima qualidade possível num processo industrial.

O Medidor de engrenagens ovais pertence à categoria de medidores volumétricos de deslocamento positivo (DP).

Os medidores de deslocamento positivo indubitavelmente são os mais exatos e confiáveis concebidos até o momento, visto que eles efetuam a medição de líquidos de uma forma direta, ou em outras palavras não efetua a medição volumétrica dos líquidos em função de nenhuma outra variável dos mesmos, tal como: velocidade, condutividade, turbulência, etc.

O CVM 01 juntamente com os medidores de engrenagens ovais são utilizados em processos de medição de fluidos industriais com viscosidade a partir de 0,3 cP até 100.000 cP como óleos vegetais e minerais, óleos combustíveis, lubrificantes, GLP, asfalto, soda caustica, solventes, aditivos, tintas, resinas, catalizadores, etc.

As aplicações mais frequentes são relacionadas à transferência de custódia, descarregamento de caminhões, entrega de lubrificantes, GLP, processos de abastecimento, controle de bateladas, vazão de processos, medição de óleos combustíveis para queimadores e fornos, bem como, inúmeras aplicações voltadas a indústria alimentícia (linha sanitária).

## 1.5. Avisos e Alertas de Segurança

- Manuseie o instrumento com cuidado, evitando impactos;
- Não use líquidos incompatíveis com o material de construção do medidor;
- Não submeta o medidor a uma temperatura, pressão e vazão superiores a nominal;
- Evite a instalação em locais com vibração excessiva, calor, radiação solar e interferências eletromagnéticas;
- Evite jatos de ar no interior do medidor;
- Tenha certeza de que todos os requerimentos exigidos quanto à instalação em áreas classificadas estejam sendo atendidos;
- Observe a posição correta de instalação do medidor;
- Não abrir equipamentos com marcação Ex d energizados em área classificada, pois há risco de explosão.
- Quando o invólucro do transmissor for feito em alumínio e instalado em uma área EPL Ga (zona 0), cuidados especiais deverão ser tomados para assegurar que riscos de ignição devido a impactos ou fricção não ocorram.



### **Cuidado**

**INSTALAÇÃO ELÉTRICA INADEQUADA EM ÁREAS CLASSIFICADAS  
PODE CAUSAR EXPLOSÃO**



### **Atenção**

**INSTALAÇÃO MECÂNICA INADEQUADA PODE RESULTAR EM  
ERROS DE MEDIÇÃO**

## 2. Marcação e Informações Adicionais

### 2.1. Marcação Transmissor CVM

Ex d ia IIC T6 (- 20 °C ≤ Tamb ≤ + 60 °C) Gb (montagem integral)  
Ex d[ia Ga] IIC T6 (- 20 °C ≤ Tamb ≤ + 60 °C) Gb (montagem remota do transmissor)  
Ex ia IIC T6 (- 20 °C ≤ Tamb ≤ + 60 °C) Ga (montagem remota do sensor)  
Ex ia IIC T6 (- 20 °C ≤ Tamb ≤ + 60 °C) Ga (configuração C.C. com limitação de energia nos terminais 3 & 2, loop 4-20 mA)  
Ex ia IIC T6 (- 20 °C ≤ Tamb ≤ + 60 °C) Ga (configuração FISCO – PROFIBUS PA/FOUNDATION FIELDBUS),  
terminais (1 ou 2) & (4 ou 5)

### 2.2. Informações de Assistência Técnica

METROVAL CONTROLE DE FLUIDOS LTDA

Rua Christiano Kilmeyers, 819 - Pq. Ind. Harmonia  
CEP: 13460-000 - Nova Odessa - SP  
Tel.: 19-2127-9400 - Fax: 19-2127-9401

Filial Macaé  
Rua Albacora, 250 - Novo Cavaleiros  
CEP: 27910-970 - Macaé - RJ  
Tel.: 22-2105-7200 - Fax: 22-2105-7201

E-mail: [assistenciatecnica@metroval.com.br](mailto:assistenciatecnica@metroval.com.br)

A equipe de suporte técnico da METROVAL é composta por mais de 20 profissionais especializados em serviços de manutenção preventiva e corretiva, start-up de equipamentos, calibração de instrumentos de medição e controle de vazão, temperatura, pressão, BS&W (medição do percentual de sedimentos e água em óleo), fornecidos pela METROVAL ou de outros fabricantes, tanto on-shore quanto off-shore.

A METROVAL possui ISO 9001 em assistência técnica em on-shore e off-shore. Temos evoluído continuamente, colocando à disposição de nossos clientes profissionais treinados e altamente qualificados na prestação de serviços.

A METROVAL dispõe de estoque de peças sobressalentes para sua linha de produtos, bem como esquema emergencial para produção de peças que, eventualmente, sejam necessárias em situações de urgência.

## 3. Instruções de Segurança

### 3.1. Colocação em Serviço

- Na operação e instalação do equipamento em áreas classificadas (com risco de explosão) devem ser consideradas as recomendações das normas aplicáveis.
- As condições de operação do equipamento são identificadas nas etiquetas ou plaquetas fixadas no corpo do medidor.
- As mudanças de temperatura rápida dentro do sensor devem ser evitadas.  
Por favor, note as referências no manual.
- A máxima pressão permitida de trabalho não deve ser excedida.

[www.metroval.com.br](http://www.metroval.com.br)

**Matriz:**

Rua Christiano Kilmeyers, 819  
CEP 13460-000 - Nova Odessa - SP  
Fone: 19 2127-9400

**Filial Macaé:**

Rua Albacora, 250  
CEP 27933-445 - Macaé - RJ  
Fone: 22 2105-7200



Especialmente bombas de pistão podem produzir picos de pressão consideráveis.

- Demais informações quanto a utilização, montagem e desmontagem, manutenção revisão e reparo, instalação e ajustes constam nas demais seções do manual.

### 3.2. Condições de Instalação

- É responsabilidade do usuário utilizar os critérios estabelecidos na norma referente a instalação: **ABNT NBR IEC 60079-14 –Instalação elétrica em áreas classificadas**

#### 3.2.1. Condições Específicas do Transmissor CVM

- O número do certificado de conformidade **NCC 14.02956 X** é finalizado pela letra “X” para indicar quando o invólucro do transmissor for instalado em uma área EPL Ga (Zona 0), devido ao fato do mesmo ser feito em alumínio, cuidados especiais deverão ser tomados para **assegurar que riscos de ignição devido a impactos ou fricção não ocorram.**
- O Transmissor volumétrico CVM-01 possui certificação para uso em áreas classificadas (locais onde existe a possibilidade de formação de uma atmosfera explosiva), expedida pelo OCP (Organismo de Certificações de Produto) NCC, sendo esse escritório reconhecido pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) para realização de ensaios, avaliações e emissão de certificados para produtos conforme exigências da Portaria INMETRO Nº. 179/2010.
- Somente podem ser conectados nas saídas PT1000A, PT1000B, PT1000C e SENS2 equipamentos que forem certificados no âmbito SBAC que atendam os parâmetros elétricos descritos no certificado.
- Quando o equipamento for utilizado na área classificada, somente os pinos 1, 2, 3, 4 e 5 do conector CN2 podem ser utilizados.

## 4. Valores-Limites

### 4.1. Parâmetros Elétricos do Transmissor CVM

Cada marcação identifica o tipo de proteção utilizada no CVM-01. As possíveis marcações e parâmetros elétricos associados a cada versão são descritos abaixo:

#### Marcação 1 - Montagem Integral:

**Ex d ia IIC T6 (- 20 °C ≤ Tamb ≤ + 60 °C) Gb**

Terminais de entrada Pinos de 1-9: Umáx = 250 V

#### Marcação 2 - Montagem remota do transmissor

**Ex d[ia Ga] IIC T6 (- 20 °C ≤ Tamb ≤ + 60 °C) Gb**

Terminais de entrada Pinos de 1-9:

Umáx = 250 V

Terminais PT1000-A / PT1000-B / PT1000-C & GND:

U<sub>o</sub> = 5,36 V / I<sub>o</sub> = 73,8 mA / P<sub>o</sub> = 99 mW

[www.metroval.com.br](http://www.metroval.com.br)

#### Matriz:

Rua Christiano Kilmeyers, 819  
CEP 13460-000 - Nova Odessa - SP  
Fone: 19 2127-9400

#### Filial Macaé:

Rua Albacora, 250  
CEP 27933-445 - Macaé - RJ  
Fone: 22 2105-7200

	IIA	IIB	IIC
$C_o$	1000,00 $\mu$ F	1000,00 $\mu$ F	65,00 $\mu$ F
$L_o$	52,22 mH	26,11 mH	6,52 mH
$L_o/R_o$	8,71 mH/ $\Omega$	4,35 mH/ $\Omega$	1,09 mH/ $\Omega$

NOTA Os valores de  $C_o$ ,  $L_o$  e  $L_o/R_o$  nunca poderão ser utilizados em combinações nas quais se tenham valores iguais aos indicados acima, a regra para utilização destes parâmetros é a seguinte:

- Quando o valor de  $C_o$  for inferior a 1%,  $L_o$  ou  $L_o/R_o$  podem ser até os valores indicados;
- Quando o valor de  $L_o$  e  $L_o/R_o$  forem inferiores a 1%,  $C_o$  pode ser até o valor indicado;
- Quando  $C_o$  for entre 1% e 50% do valor indicado,  $L_o$  pode ser até 50% do valor indicado e  $L_o/R_o$  não deve ser utilizado;
- Quando  $L_o$  for entre 1% e 50% do valor indicado,  $C_o$  pode ser até 50% do valor indicado e  $L_o/R_o$  não deve ser utilizado;
- Quando  $C_o$  for superior a 50%,  $L_o$  pode ser até 1% do valor indicado e  $L_o/R_o$  não deve ser utilizado;
- Quando  $L_o$  for superior a 50%,  $C_o$  pode ser até 1% do valor indicado e  $L_o/R_o$  não deve ser utilizado.

Terminais DPSENS & GND:

$$U_o = 10,5 \text{ V} / I_o = 14,8 \text{ mA} / P_o = 38,9 \text{ mW}$$

	IIA	IIB	IIC
$C_o$	93,00 $\mu$ F	19,40 $\mu$ F	2,87 $\mu$ F
$L_o$	1,00 H	649,30 mH	162,32 mH
$L_o/R_o$	7,30 mH/ $\Omega$	3,70 mH/ $\Omega$	0,90 mH/ $\Omega$

NOTA Os valores de  $C_o$ ,  $L_o$  e  $L_o/R_o$  nunca poderão ser utilizados em combinações nas quais se tenham valores iguais aos indicados acima, a regra para utilização destes parâmetros é a seguinte:

- Quando o valor de  $C_o$  for inferior a 1%,  $L_o$  ou  $L_o/R_o$  podem ser até os valores indicados;
- Quando o valor de  $L_o$  e  $L_o/R_o$  forem inferiores a 1%,  $C_o$  pode ser até o valor indicado;
- Quando  $C_o$  for entre 1% e 50% do valor indicado,  $L_o$  pode ser até 50% do valor indicado e  $L_o/R_o$  não deve ser utilizado;
- Quando  $L_o$  for entre 1% e 50% do valor indicado,  $C_o$  pode ser até 50% do valor indicado e  $L_o/R_o$  não deve ser utilizado;
- Quando  $C_o$  for superior a 50%,  $L_o$  pode ser até 1% do valor indicado e  $L_o/R_o$  não deve ser utilizado;
- Quando  $L_o$  for superior a 50%,  $C_o$  pode ser até 1% do valor indicado e  $L_o/R_o$  não deve ser utilizado.

### Marcação 3 - Montagem remota do sensor

#### Ex ia IIC T6 (- 20 °C ≤ Tamb ≤ + 60 °C) Ga

Terminais PT1000-A / PT1000-B / PT1000-C & GND:

$$U_i = 5,36 \text{ V} / I_i = 73,8 \text{ mA} / P_i = 99 \text{ mW} / L_i = \text{Desprezível} / C_i = \text{Desprezível}$$

Terminais DPSENS & GND:

$$U_i = 15 \text{ V} / I_i = 53 \text{ mA} / P_i = 200 \text{ mW} / L_i = 398 \mu\text{H} / C_i = 28 \text{ nF}$$

**Marcação 4 - Montagem integral (transmissor + sensor), sinal de 4-20 mA****Ex ia IIC T6 (- 20 °C ≤ Tamb ≤ + 60 °C) Ga**

Terminais 3 &amp; 2 somente

U<sub>i</sub> = 29,7 V / I<sub>i</sub> = 100 mA / P<sub>i</sub> = 742,5 mW / L<sub>i</sub> = Desprezível / C<sub>i</sub> = Desprezível**Marcação 5 - (configuração FISCO – PROFIBUS PA / FOUNDATION FIELDBUS)****Ex ia IIC T6 (- 20 °C ≤ Tamb ≤ + 60 °C) Ga**

Terminais (1 ou 2) &amp; (4 ou 5):

U<sub>i</sub> = 17,5 V / I<sub>i</sub> = 380 mA / P<sub>i</sub> = 5,32 mW / L<sub>i</sub> = Desprezível / C<sub>i</sub> = Desprezível**5. Declaração de Conformidade****5.1. Transmissor CVM**

O transmissor CVM de acordo com o certificado **NCC 14.02956 X** é declarado estar em conformidade com as seguintes normas:

**ABNT NBR IEC 60079-0: 2013**

Atmosferas explosivas

Parte 0: Equipamentos - Requisitos gerais

**ABNT NBR IEC 60079-1: 2009**

Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas.

Parte 1: Invólucros à prova de explosão "d"

**ABNT NBR IEC 60079-11: 2009**

Atmosferas explosivas

Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i"

**ABNT NBR IEC 60079-26: 2008**

Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas de gás

Parte 26: Equipamento com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga

**ABNT NBR IEC 60079-27: 2010**

Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas

Parte 27: Conceito de Fieldbus intrinsecamente seguro (FISCO) e conceito de Fieldbus não-acendível (FNICO)

**ABNT NBR IEC 60529: 2009**

Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)

## 6. Instalação Mecânica

### 6.1. Tipos de Montagens do Transmissor do CVM

A instalação deve ser conforme a ABNT NBR IEC 60079-14 ( Instalação elétrica em áreas classificadas).

#### 6.1.1. Transmissor integrado ao Sensor

Este tipo de montagem pode ser utilizada quando a temperatura de processo não aquecer a eletrônica do transmissor acima da temperatura de 60 °C.  
Para instalação elétrica o usuário necessita de acesso direto somente à câmara traseira da caixa a prova de explosão.

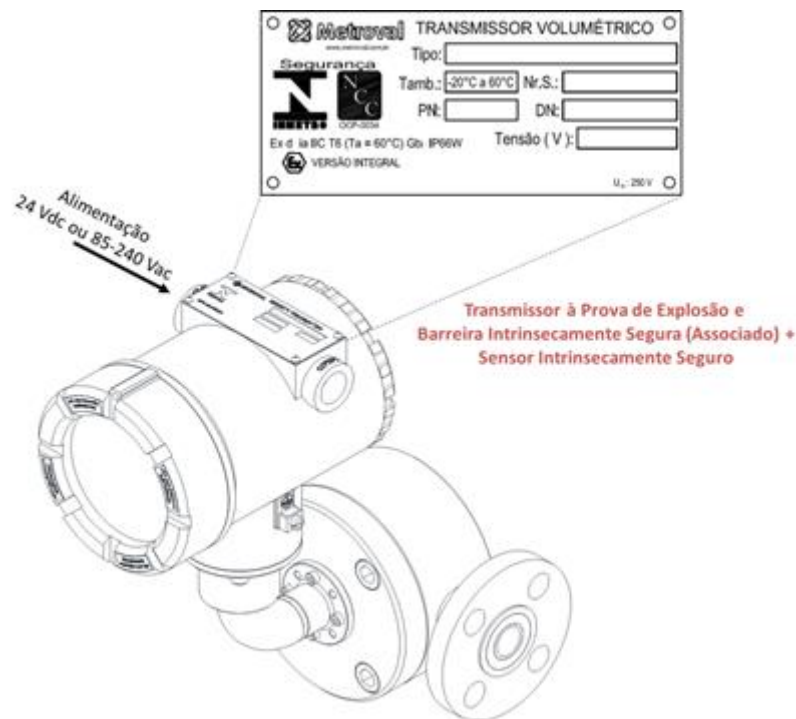
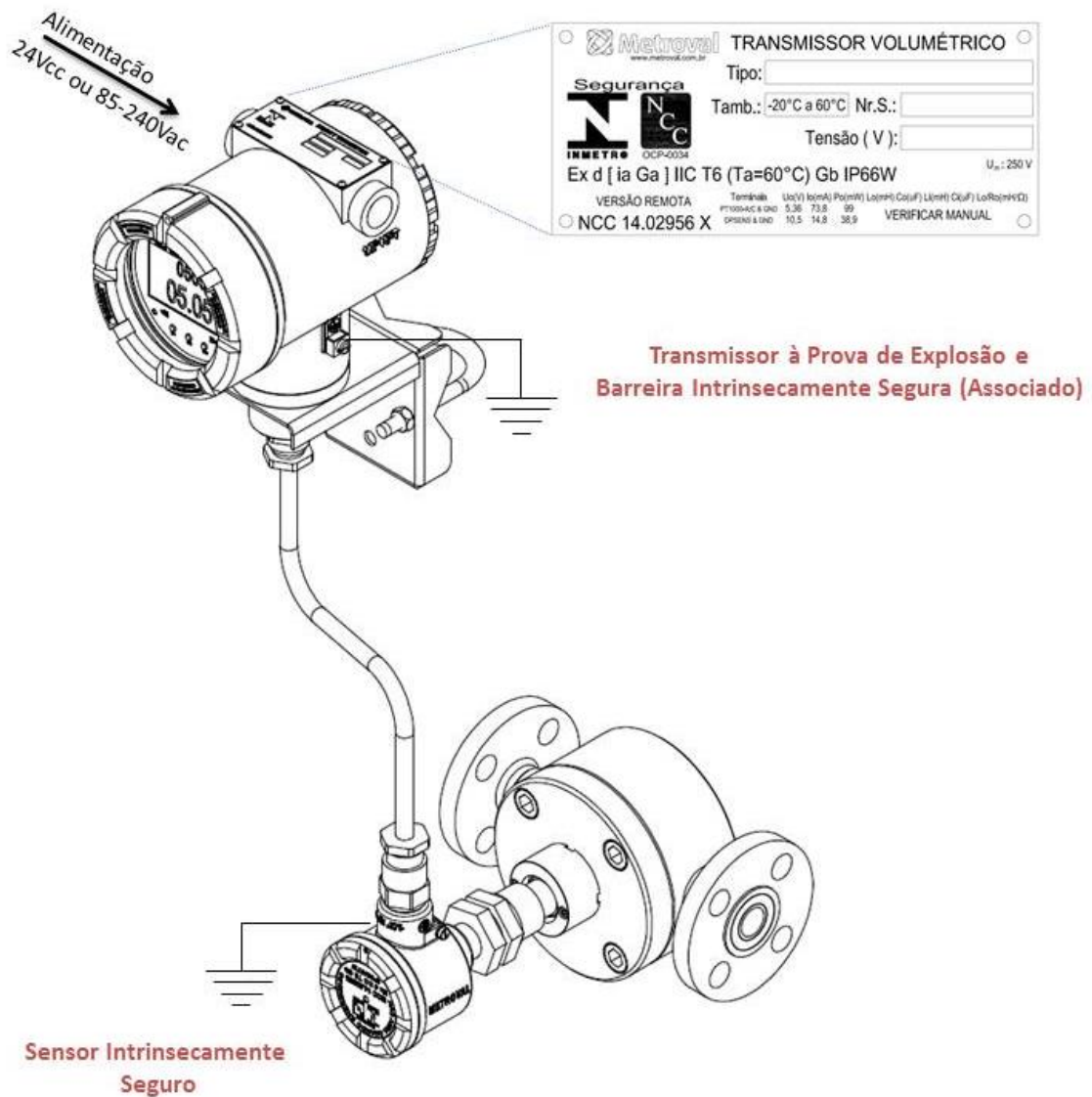


Figura 2 – Transmissor Integral

#### 6.1.2. Transmissor Remoto

Este tipo de montagem é recomendado para processos de temperatura mais altas que as de limite do transmissor.

O usuário deverá considerar na instalação elétrica as recomendações da norma, onde a indutância e capacitância do cabo tem que ser somada as do sensor intrinsecamente seguro e seu resultado não pode ultrapassar os valores de saída do transmissor.



**Figura 3** Transmissor Remoto

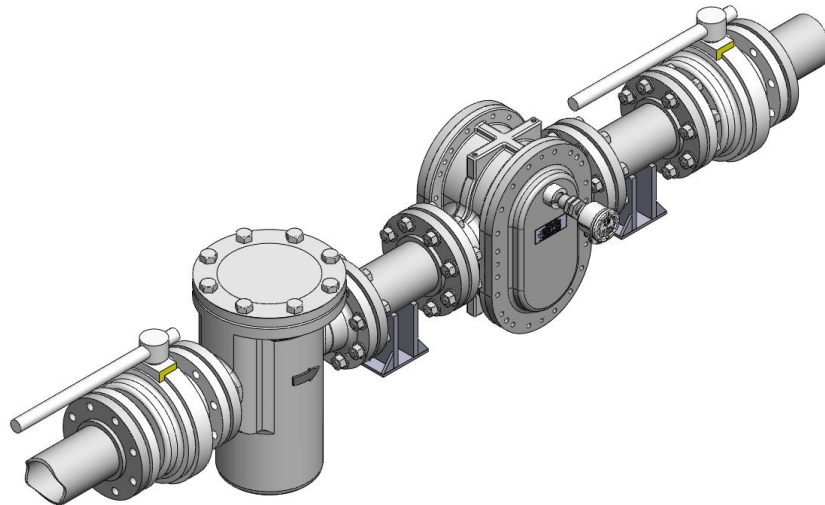
## 6.2. Trava Mecânica do Transmissor CVM

É necessário abrir a tampa traseira para ter acesso aos blocos terminais (*conforme especificado no item 7*). Após conectar os cabos, é necessário recolocar a tampa. Para garantir o fechamento correto, rosqueie a tampa até o anel O'ring encostar na caixa. Em seguida, dê mais um aperto manual (aproximadamente 1/4 de volta) para garantir a vedação. Após isto, aperte o parafuso allen sem cabeça M4 para garantir que a tampa não se solte com vibrações.

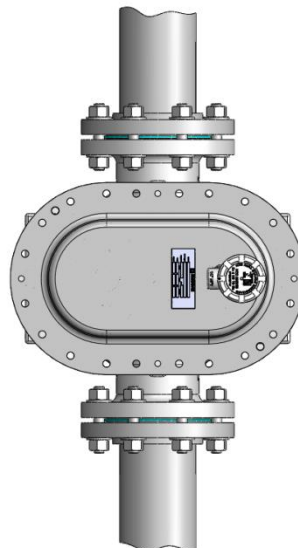
No caso da tampa frontal (display), as unidades originais recebidas da Metroval são corretamente instaladas e não devem ser adulteradas.

### 6.3. Posições de Instalação

O medidor de engrenagens ovais deve ser instalado a jusante da bomba e na posição horizontal ou vertical ascendente, ou seja, mesmo que a conexão do flange fique em ambas as posições, o corpo do medidor de vera se manter na horizontal de forma que as suas engrenagens ovais internas fiquem apoiadas em seus eixos, conforme figuras 4 e 5.



**Figura 4:** Instalação Típica

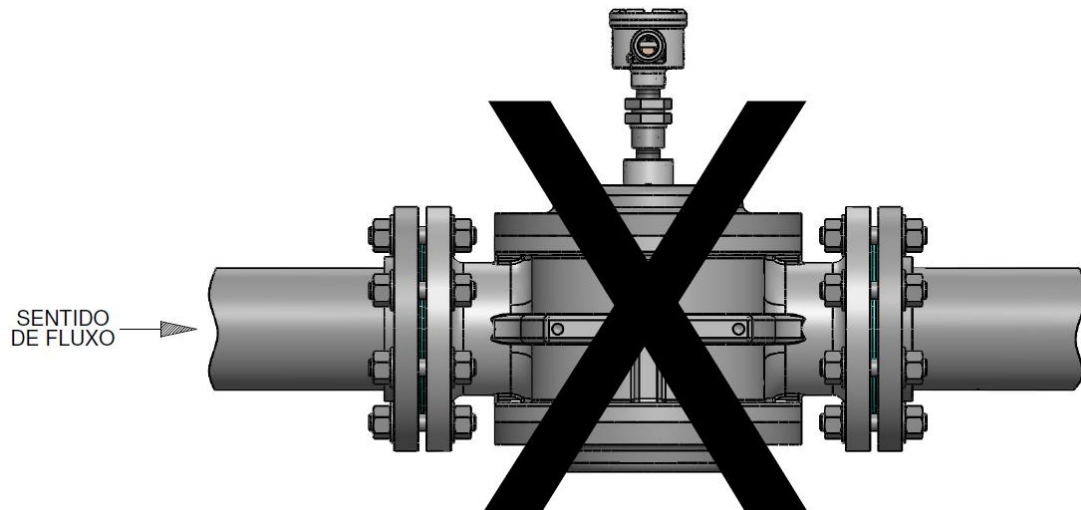


**Figura 5:** Instalação Vertical



### **Cuidado**

**O MEDIDOR DE ENGRENAGENS OVAIS EM HIPÓTESE ALGUMA DEVERÁ SER INSTALADO COMO INDICA A FIGURA 6**



**Figura 6:** Instalação Incorreta



## 7. Instalação Elétrica

### 7.1. Tipos de Instalação Elétrica para Áreas Classificadas

#### 7.1.1. Instalação Ex d

O invólucro é dividido em duas câmaras, sendo que a parte traseira destina-se a conexão da alimentação, sinais analógicos e digitais. Para a câmara traseira e frontal do invólucro é considerado o tipo de proteção Ex d, ou seja, a tampa que dá acesso aos terminais de ligação traseiro e tampa frontal (janela de inspeção) não devem ser abertas enquanto os circuitos estiverem alimentados. A parte frontal possui um display tipo LCD e visor de vidro, permitindo a visualização da indicação das variáveis e parametrização via teclado ou chaves magnéticas. Os circuitos destinados aos sensores são intrinsecamente seguros e conectados na parte inferior do invólucro através de bucha resinada e conector apropriado.

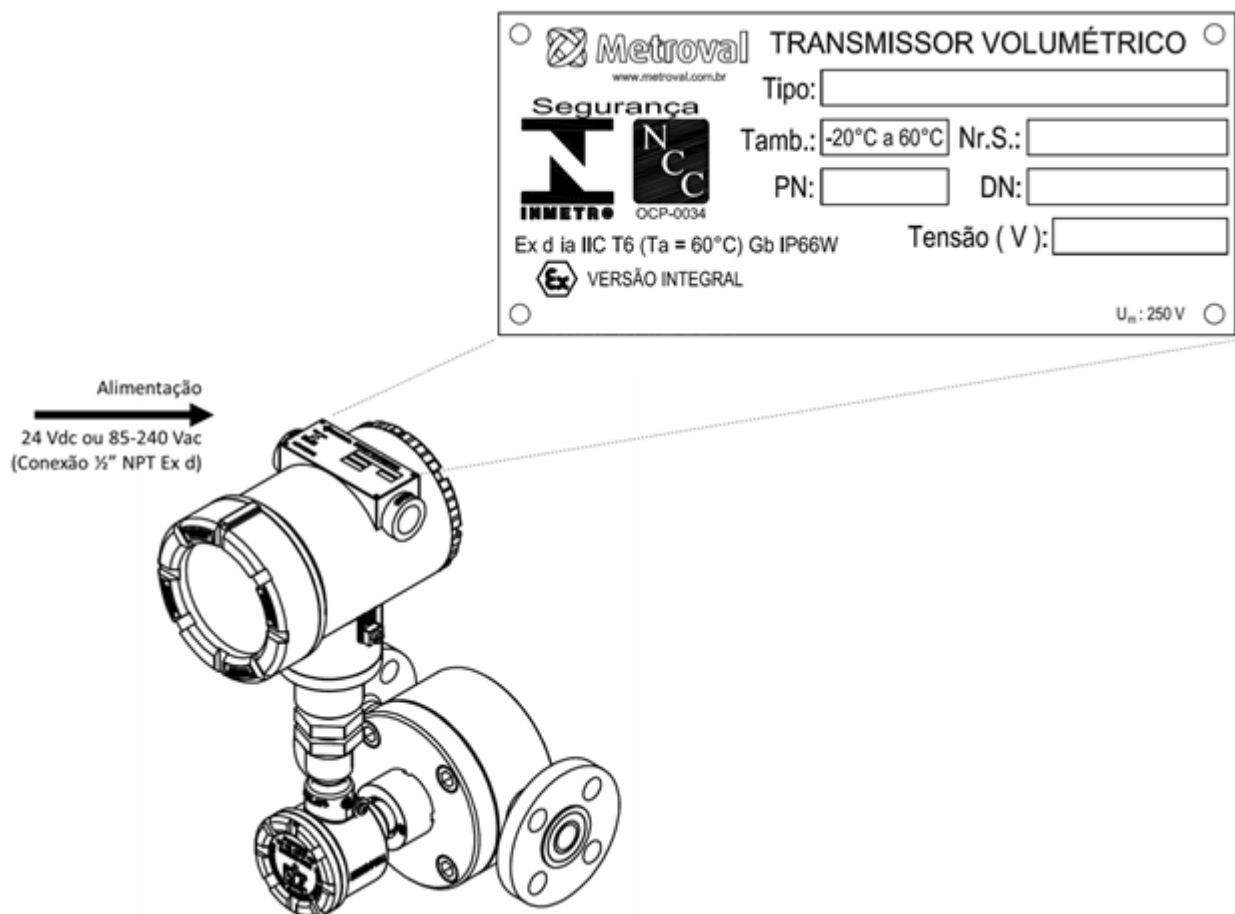


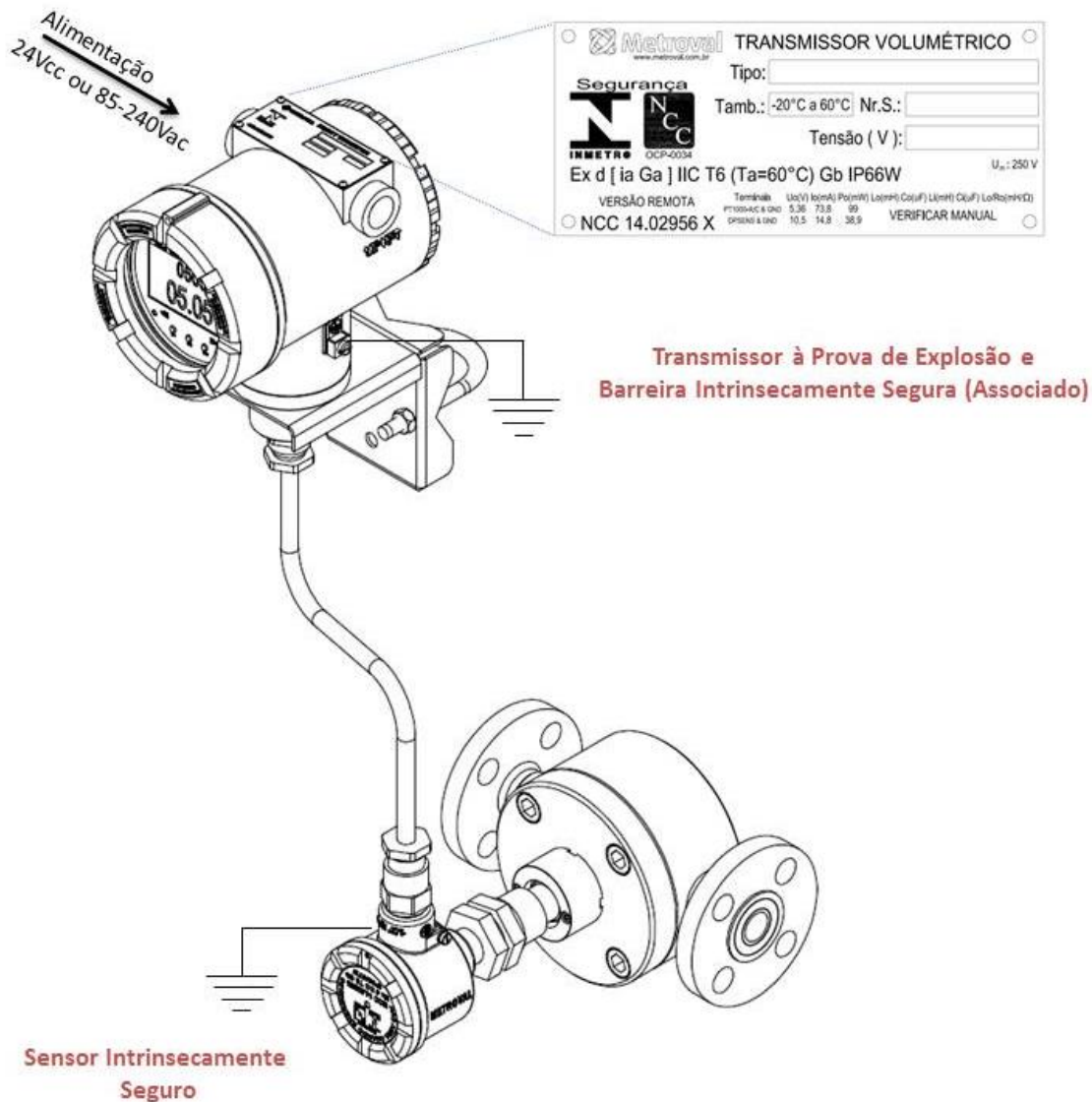
Figura 7 – Instalação Ex d



## 7.1.2. Instalação Intrinsecamente Segura – Ex i

Um circuito ou parte dele é intrinsecamente seguro quando o mesmo, sob condições de ensaio prescritas, não é capaz de liberar energia elétrica (faísca) ou térmica suficiente para, em condições normais (isto é, abrindo ou fechando o circuito) ou anormais (por exemplo, curto-circuito, falta à terra), causar a ignição de uma atmosfera explosiva.

Quando o medidor precisar ser instalado em Zona 0, o CVM (equipamento associado) poderá ser utilizado em área segura ou Zona 1 e 2, e o medidor na Zona 0.



**Figura 8 – Instalação Ex i – Zona 0**

### 7.1.3. Instalação Fisco

Para instalação Fisco consulte o manual específico.

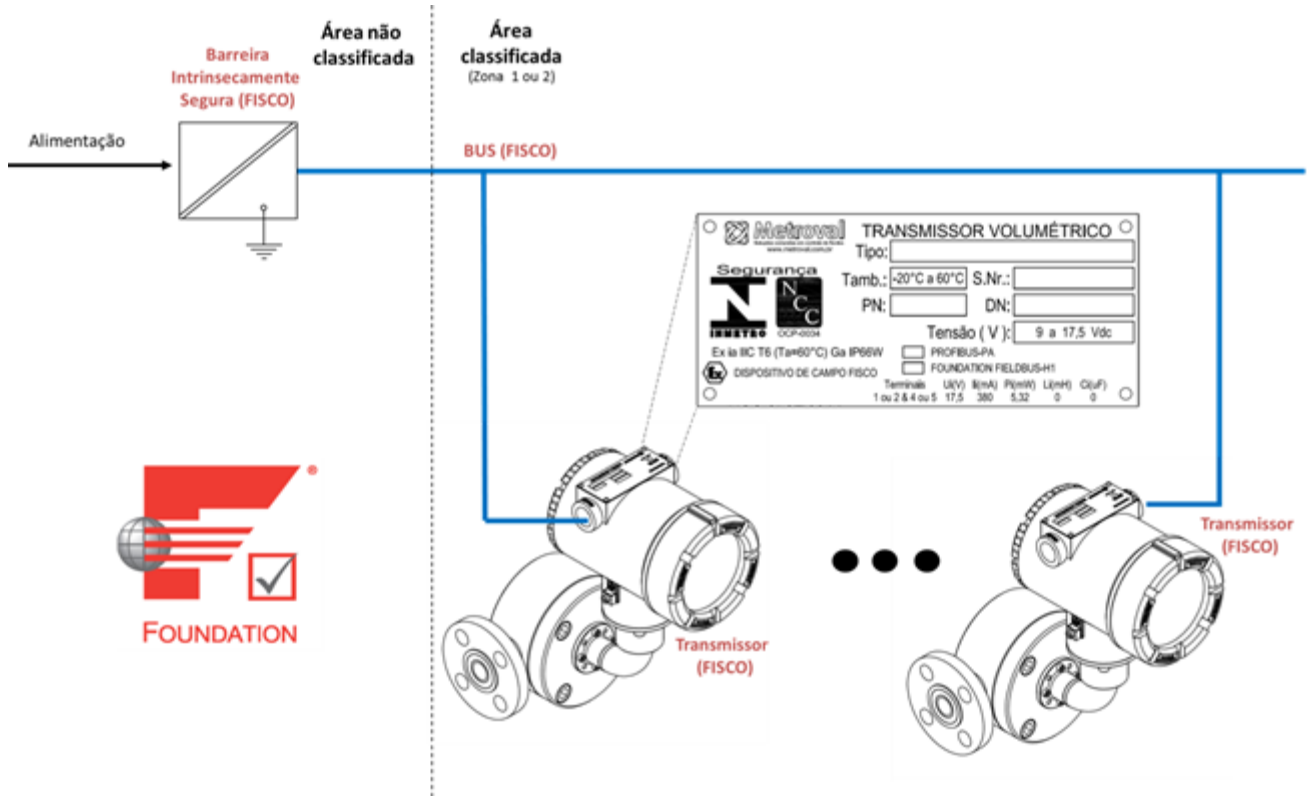


Figura 9 – Instalação FISCO

## 7.2. Diagramas de Ligação

### 7.2.1. Transmissor CVM-01 (Alimentação AC e Montagem Integrada)

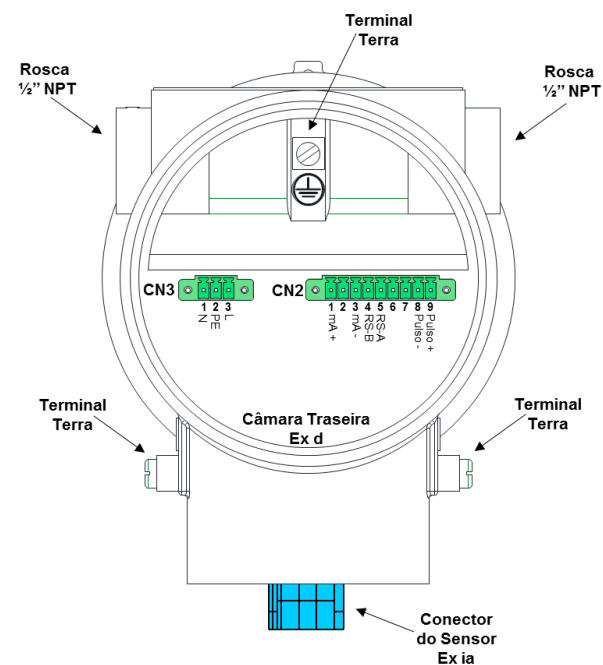
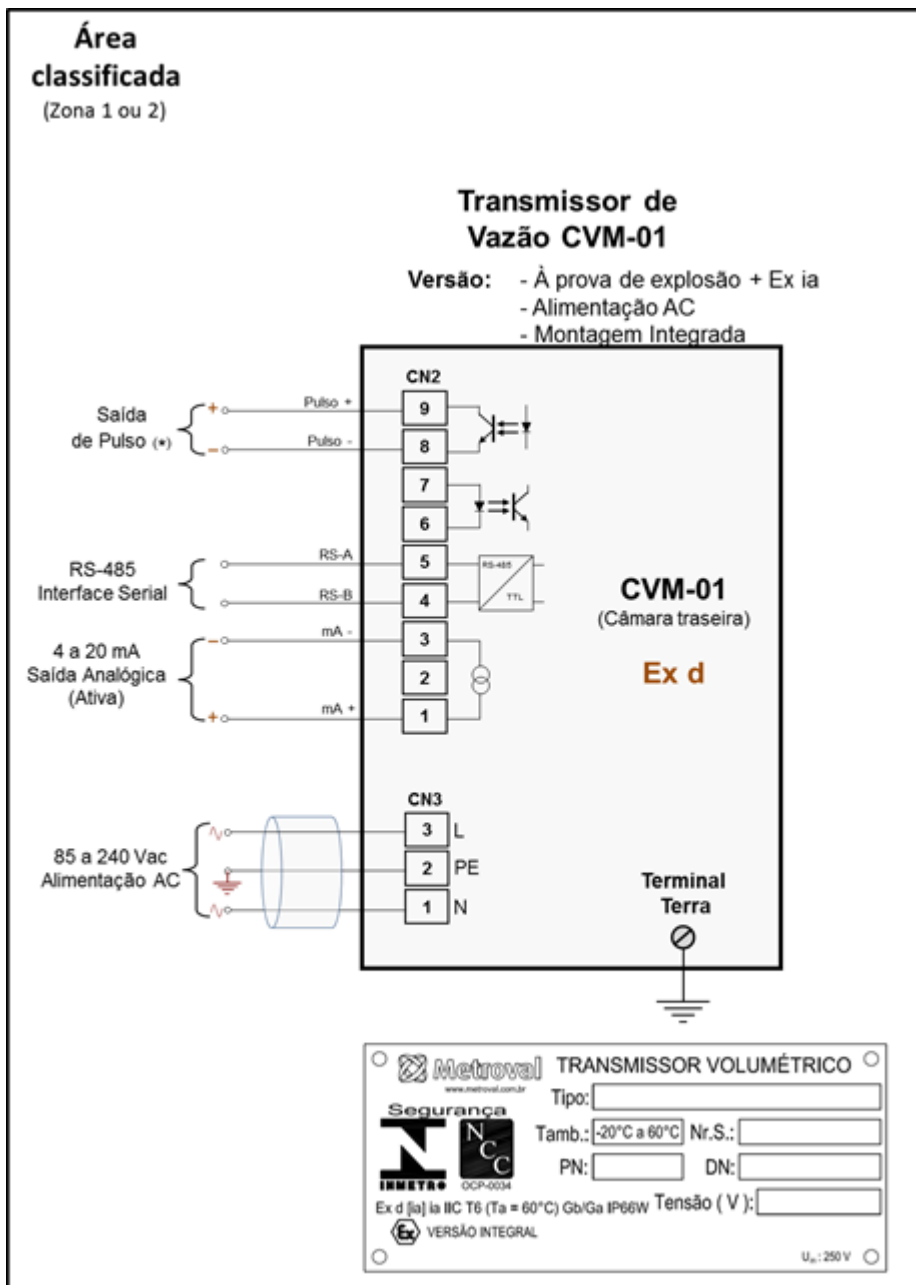
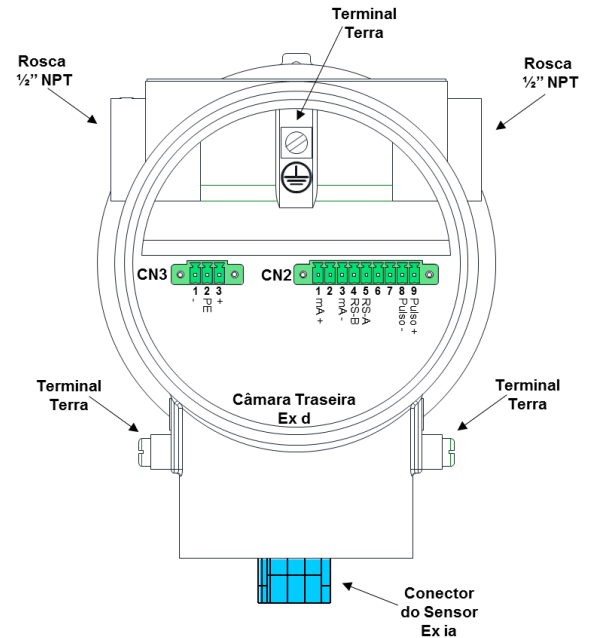
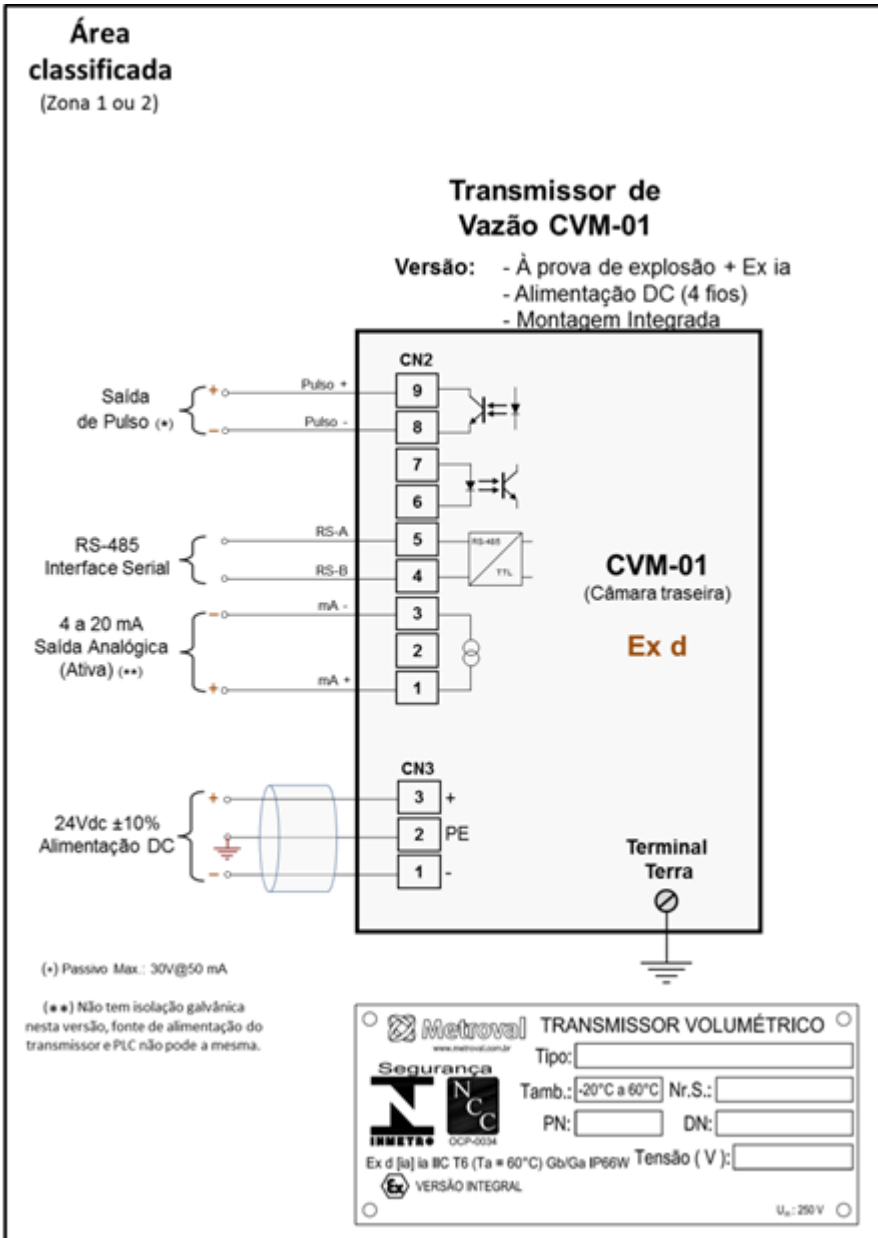


Figura 10 – Diagrama de Ligação CVM-01 Ex d [ia], alimentação AC e montagem integrada.

**7.2.2. Transmissor CVM-01 (Alimentação DC - 4 Fios e Montagem Integrada)**



**Figura 11** – Diagrama de Ligação CVM-01 Ex d [ia], alimentação DC (4 fios) e montagem integrada.

### 7.2.3. Transmissor CVM-01 (Alimentação AC e Montagem Remota)

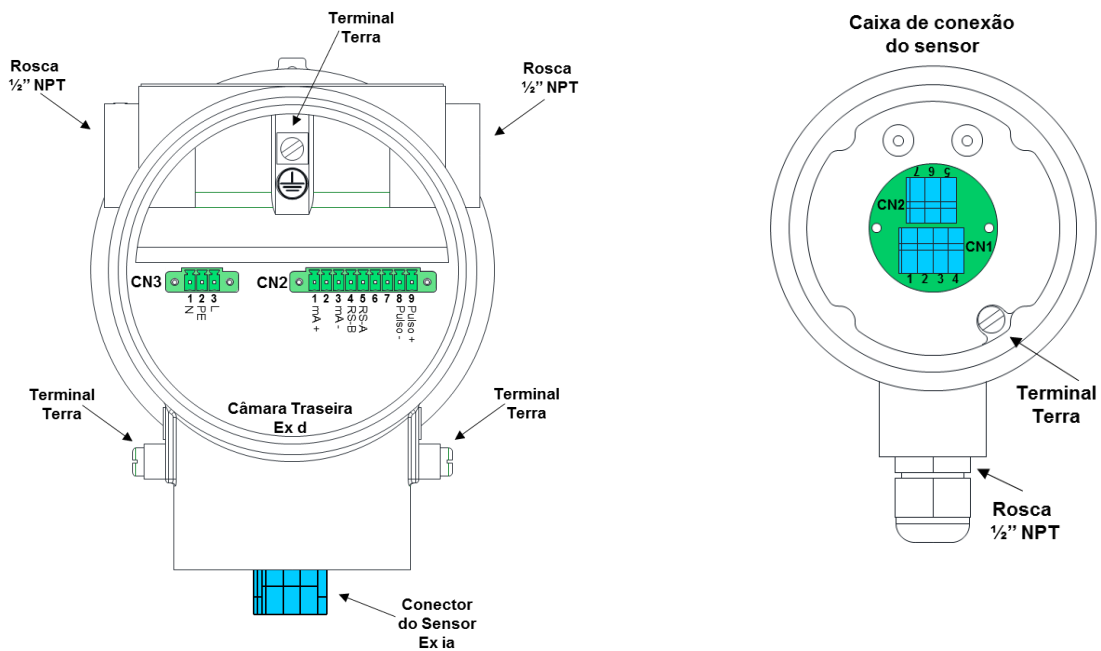
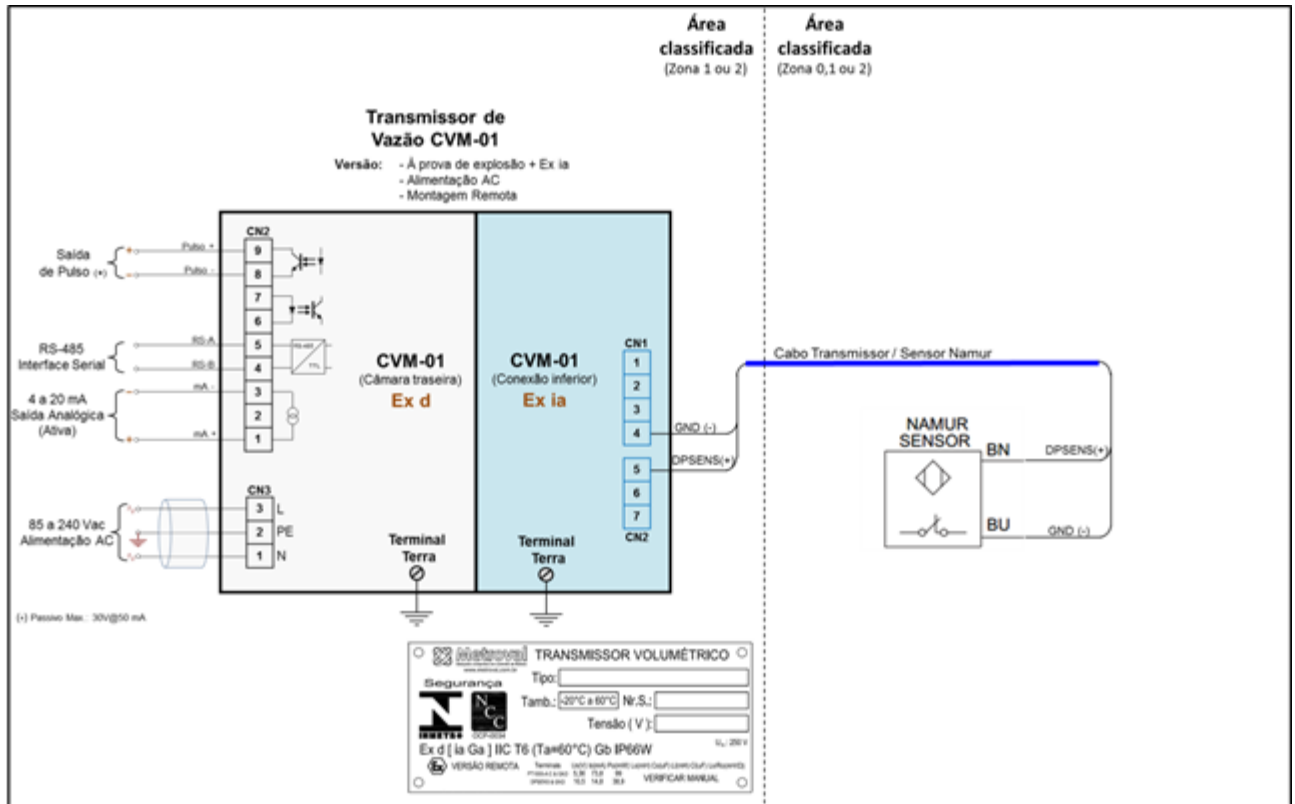
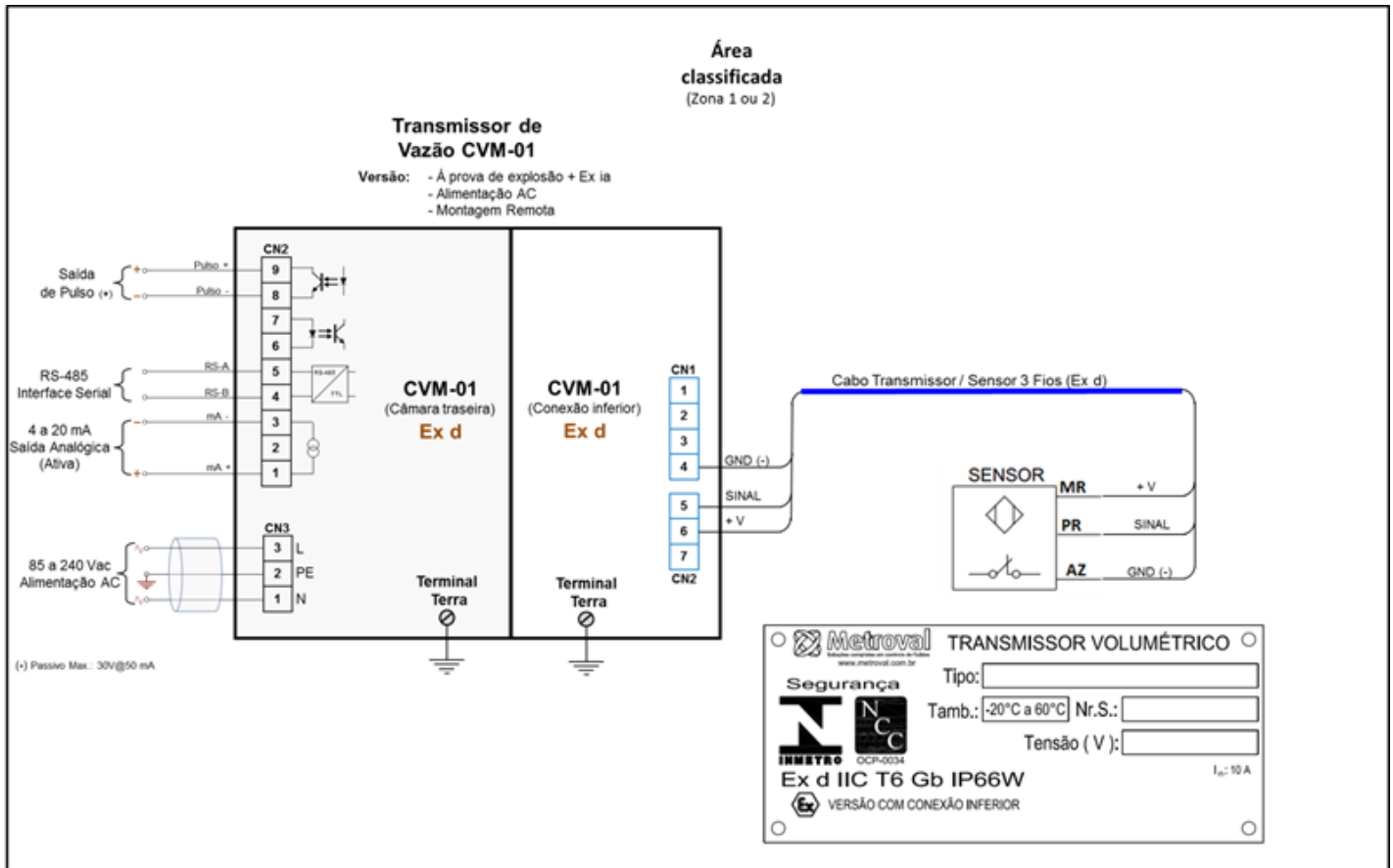


Figura 12 – Diagrama de Ligação CVM-01 Ex d [ia], alimentação AC e montagem remota Namur.



**Figura 13** – Diagrama de Ligação CVM-01 Ex d, alimentação AC e montagem remota sensor 3 fios Ex d.

## 7.2.4. Transmissor CVM-01 (Alimentação DC – 4 fios e Montagem Remota)

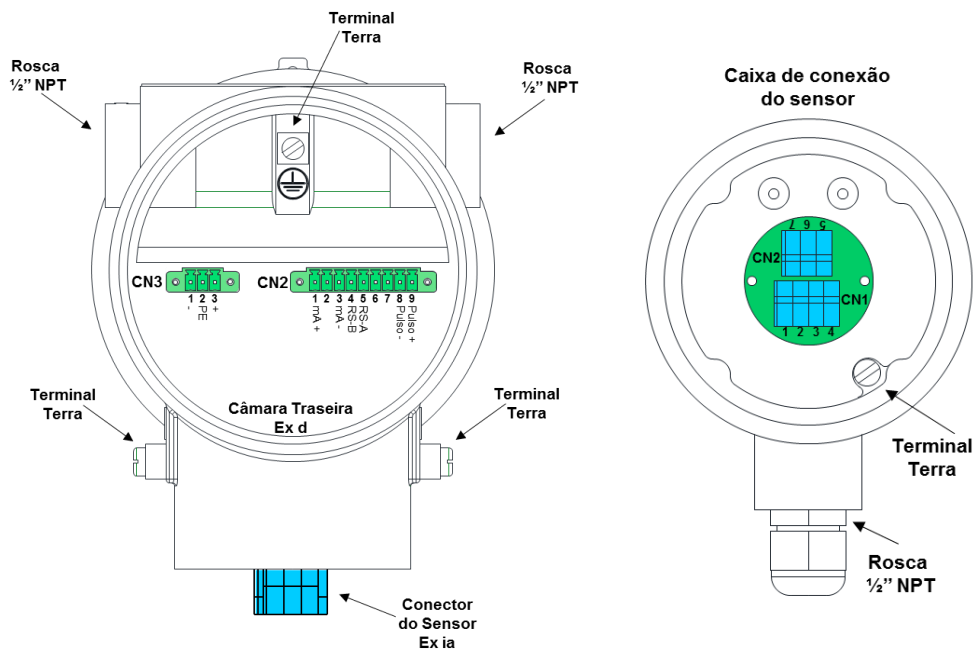
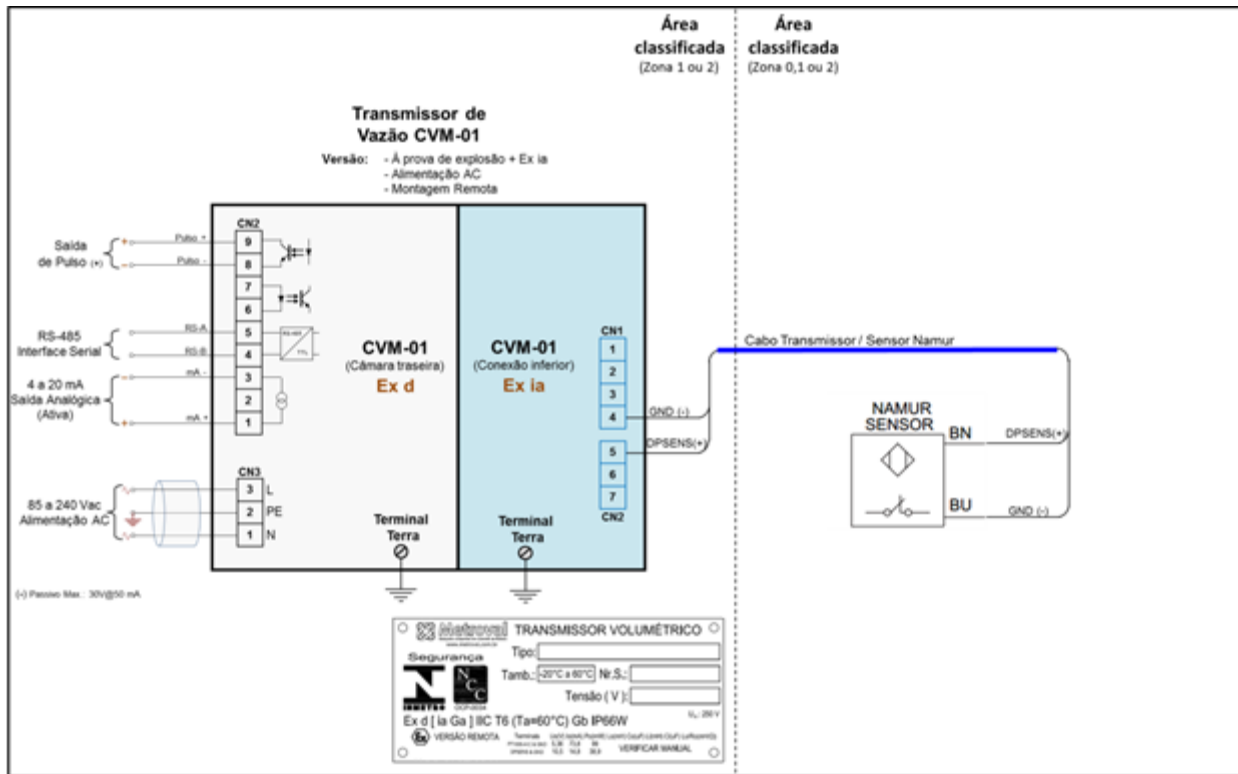
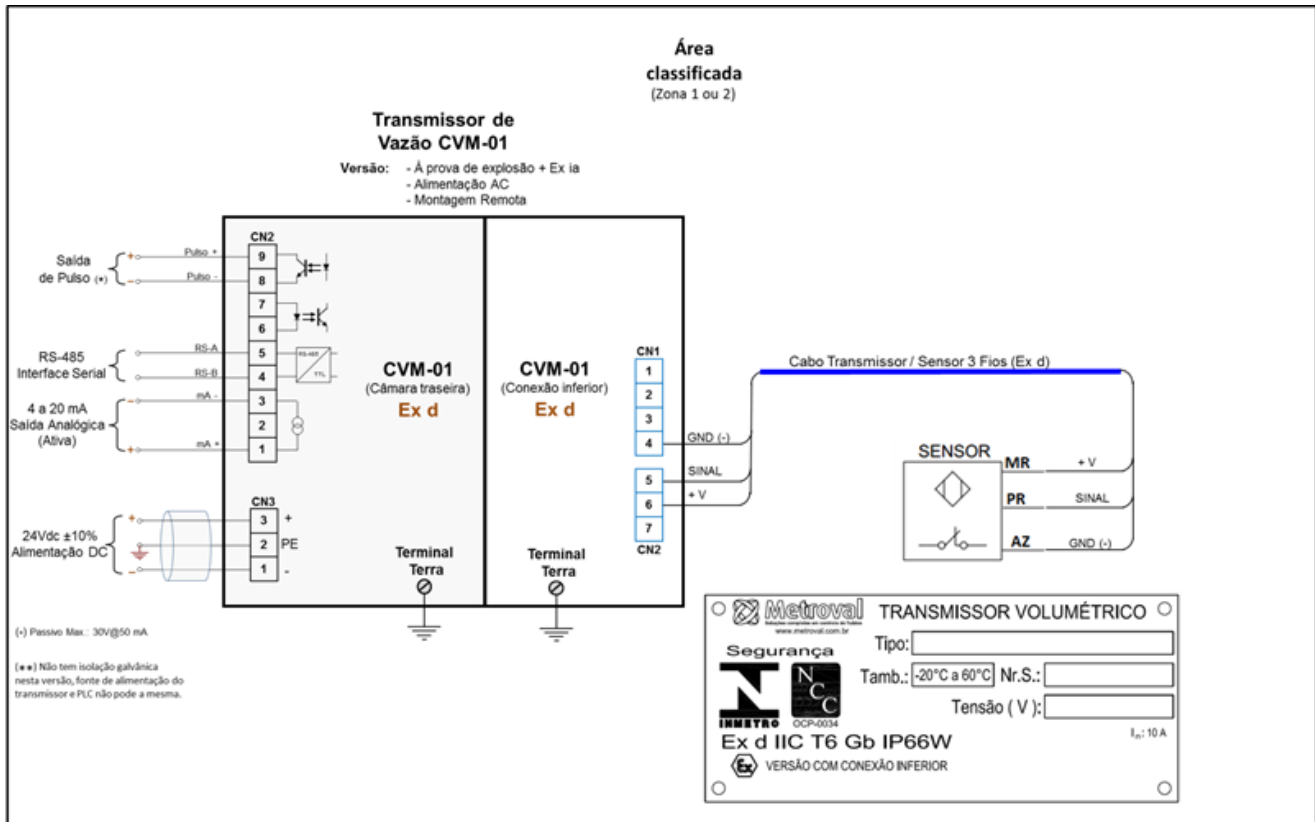


Figura 14 – Diagrama de Ligação CVM-01 Ex d [ia], alim. DC (4 fios) e montagem remota sensor Namur.



**Figura 15** – Diagrama de Ligação CVM-01 Ex d, alim. DC (4 fios) e montagem remota sensor 3 fios Ex d



### 7.2.5. Transmissor CVM-01 Rede RS-485

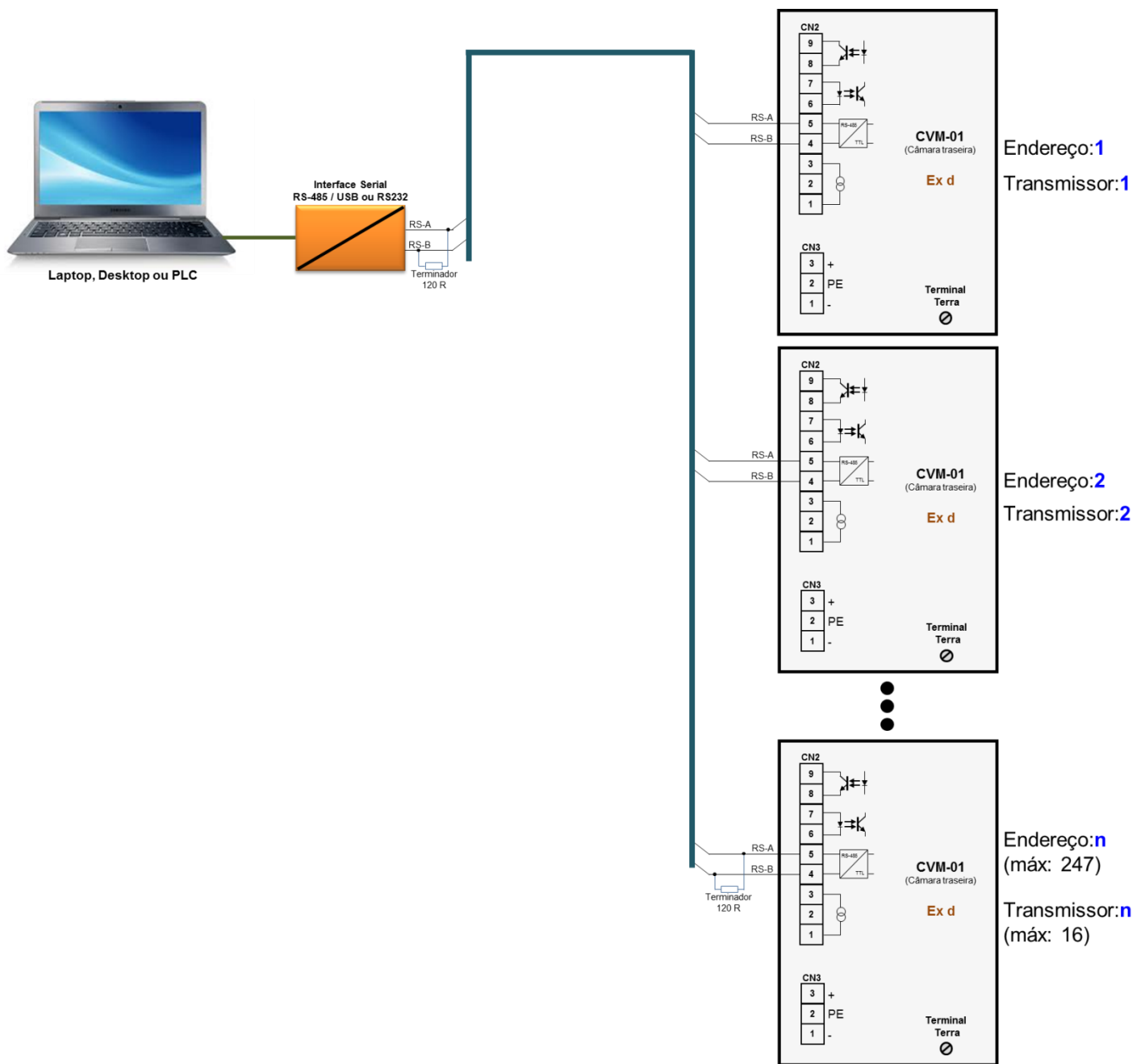


Figura 16 – Diagrama de Ligação do CVM-01 em Rede RS-485

Na rede de comunicação, cada equipamento precisa ter seu próprio endereço de nó.

O conversor CVM-01 trabalha com protocolo Modbus no formato RTU 8 Bits.  
 Alguns registros trabalham em pares, para variáveis com o tamanho de 32 bits.

DISTÂNCIAS							
DISTÂNCIAS EM METROS CONFORME VELOCIDADE DE TRANSMISSÃO							
Kbit/s	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	12000
metros	1200	1200	1200	1000	400	200	100

Distâncias baseadas em velocidade de transmissão para cabo Tipo A.

Nome do Parâmetro	ModBus Mapping Register Type	ModBus Mapping Register Address	Data Type	Read/Write Type
Totalização Milhão	Input Register	99	Word	Read
Totalização Perpetua	Input Register	100	Long Word	Read
Totalização Resetavel	Input Register	102	Long Word	Read
Vazao	Input Register	104	Float	Read

Totalização Perpetua = register 100 + (byte mais significativo register 99)\*1.000.000

Totalização Resetavel = register 102 + (byte menos significativo register 99)\*1.000.000

RS-485	
<b>Padrão</b>	EIA RS-485
<b>Meio Físico</b>	Par Trançado
<b>Topologia de Rede</b>	Ponto a Ponto, Multi Ponto
<b>Número Máximo de Dispositivos</b>	32
<b>Comprimento Máximo</b>	1200 m
<b>Modo de Operação</b>	Diferencial
<b>Baud Rate</b>	100 kbit/s - 10 Mbit/s
<b>Amplitude</b>	-5 V / +5 V (max)
<b>Mark(1)</b>	(B-A > +200 mV)
<b>Space(0)</b>	(B-A < -200 mV)

### 7.3. Diagramas em Blocos

#### 7.3.1. Transmissor CVM-01 Ex d [ia] – Alimentação AC – Sensor Namur

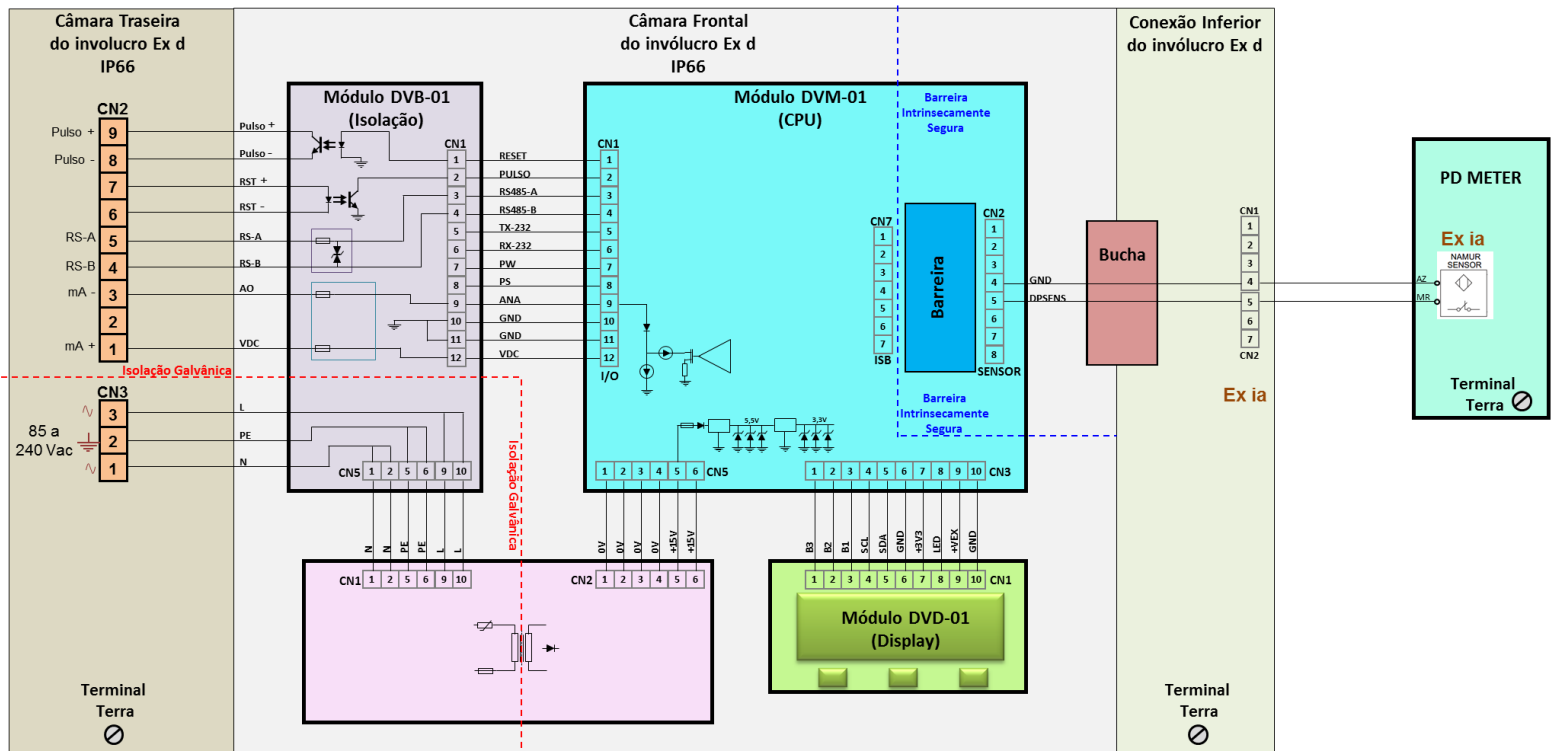


Diagrama em Blocos do CVM-01 Ex d [ia] Alimentação AC

Figura 17 – Diagrama em blocos CVM-01 Ex d [ia], alimentação AC

### 7.3.2. Transmissor CVM-01 Ex d [ia] – Alimentação DC (4 fios) – Sensor Namur

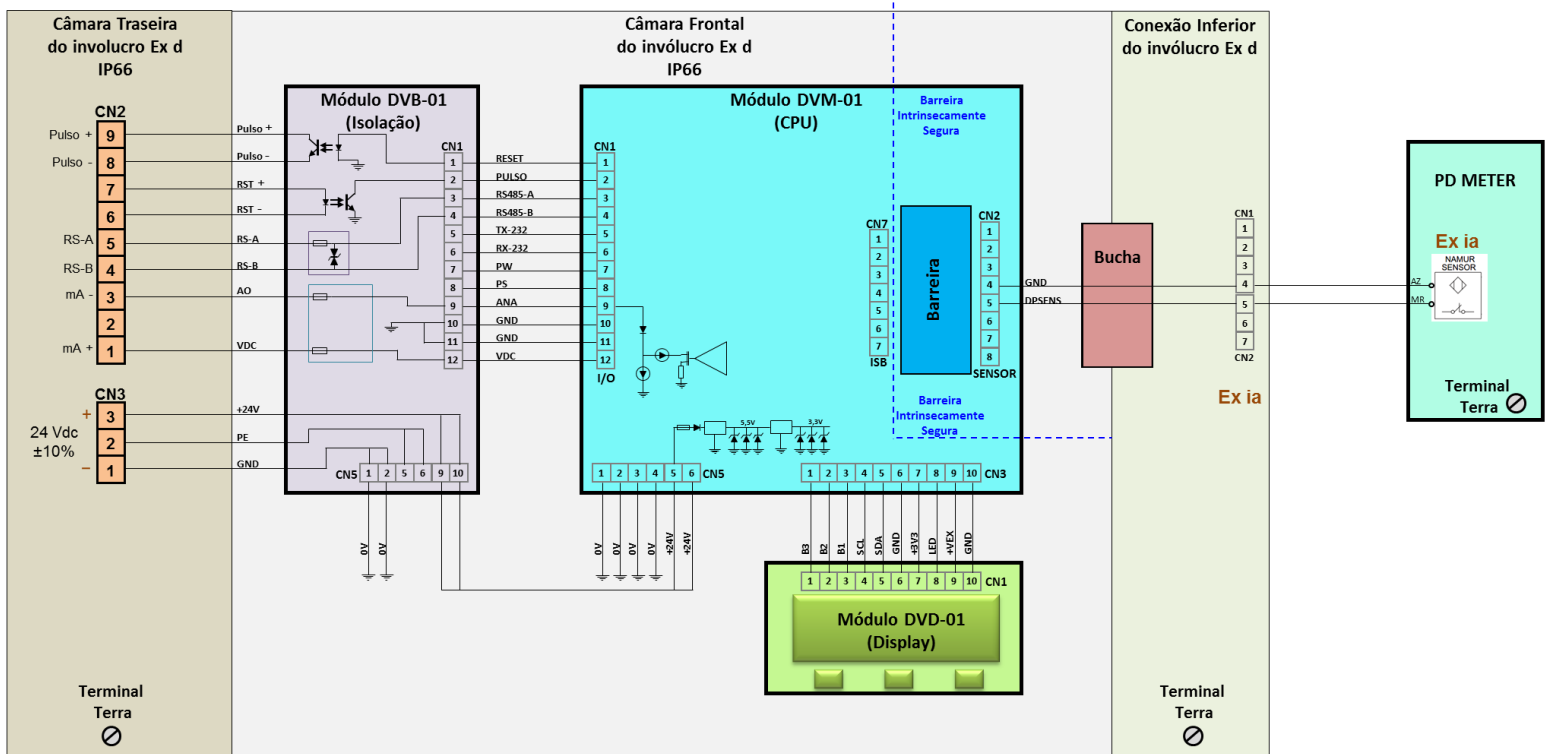


Diagrama em Blocos do CVM-01 Ex d [ia] Alimentação DC (4 fios)

Figura 18 – Diagrama em blocos CVM-01 Ex d [ia], alimentação DC (4 fios)

### 7.3.3. Transmissor CVM-01 Ex d – Alimentação AC – Sensor 3 Fios

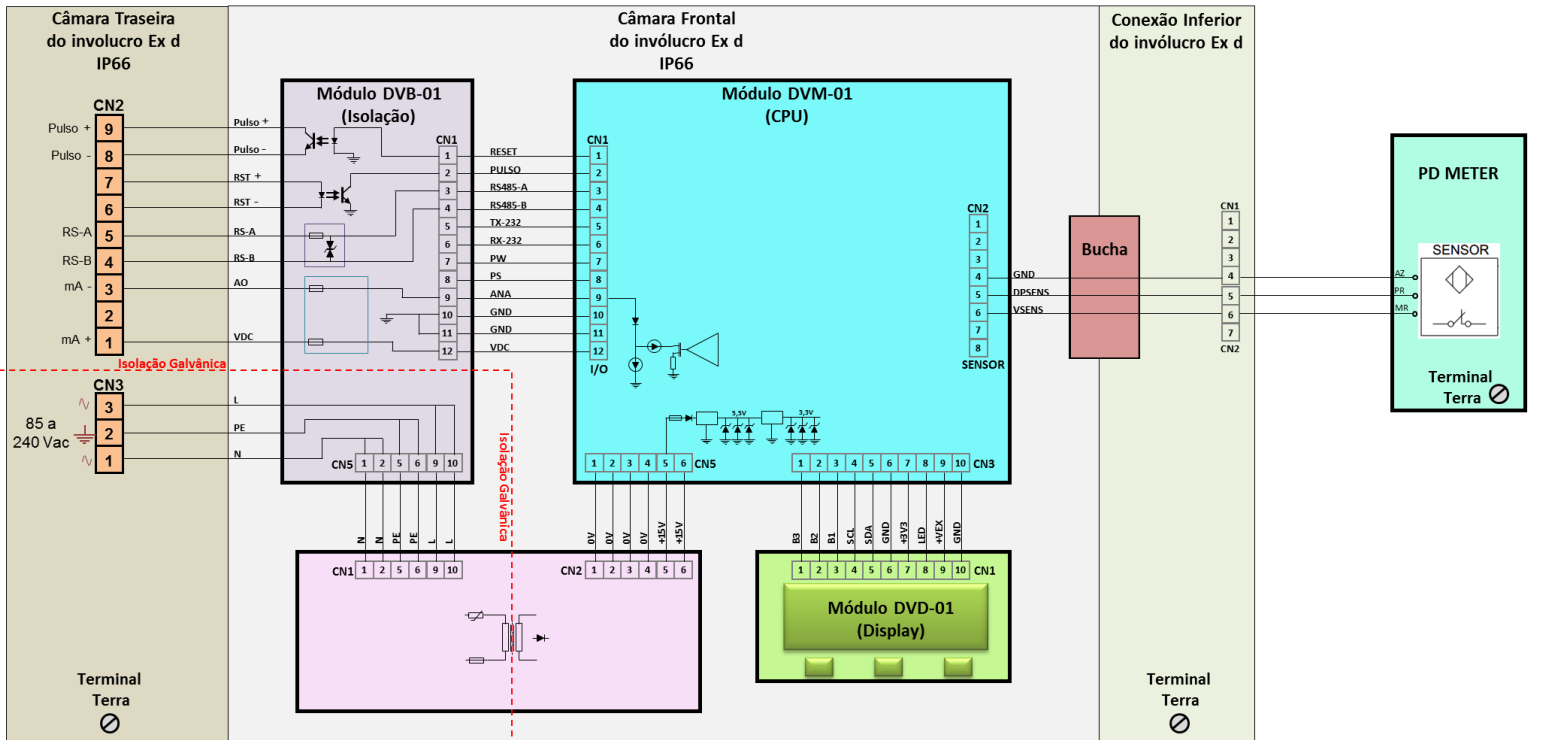


Diagrama em Blocos do CVM-01 Ex d - Alimentação AC

Figura 19 – Diagrama em blocos CVM-01 Ex d, alimentação AC – Sensor 3 fios

### 7.3.4. Transmissor CVM-01 Ex d – Alimentação DC (4 fios) – Sensor 3 Fios

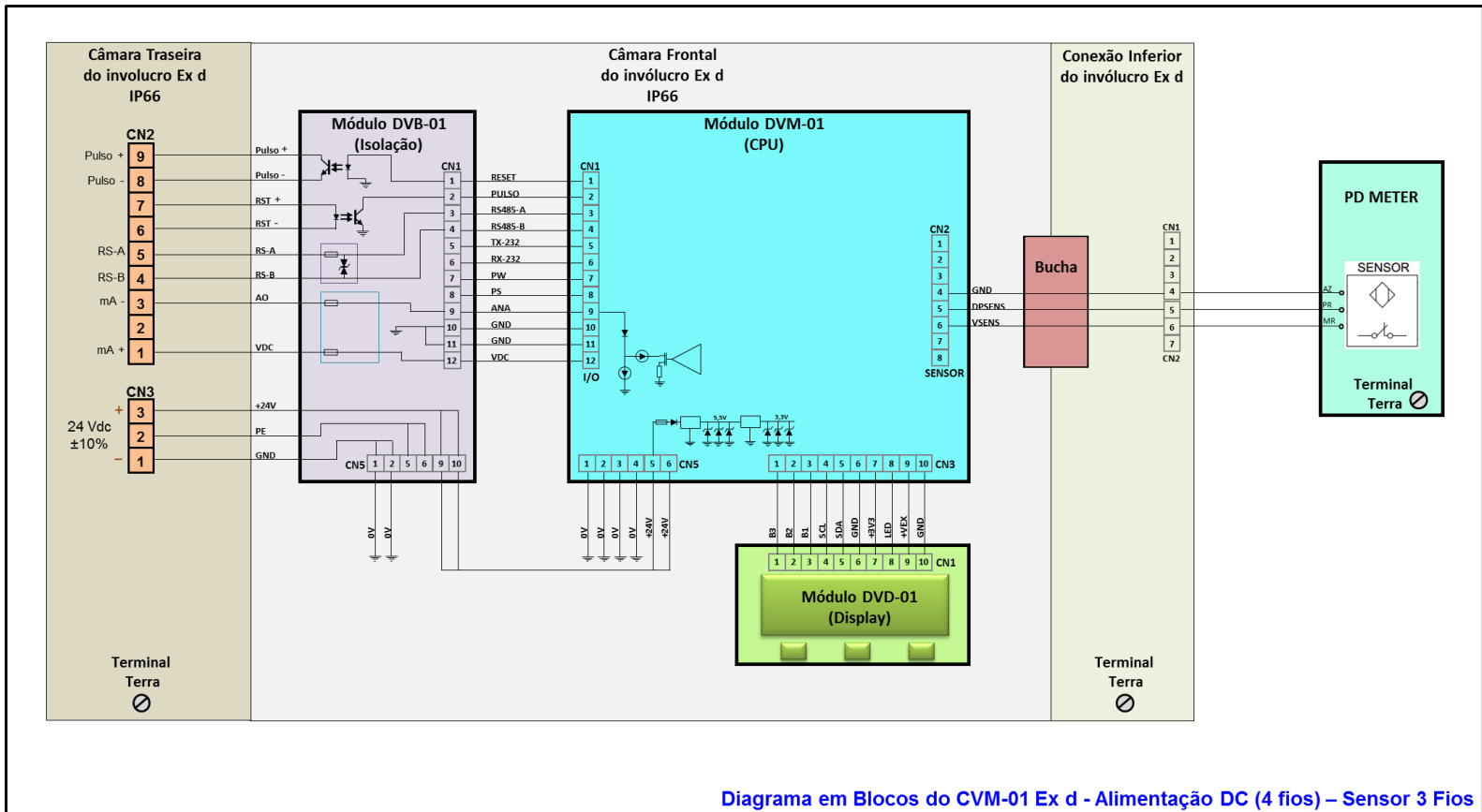


Diagrama em Blocos do CVM-01 Ex d - Alimentação DC (4 fios) – Sensor 3 Fios

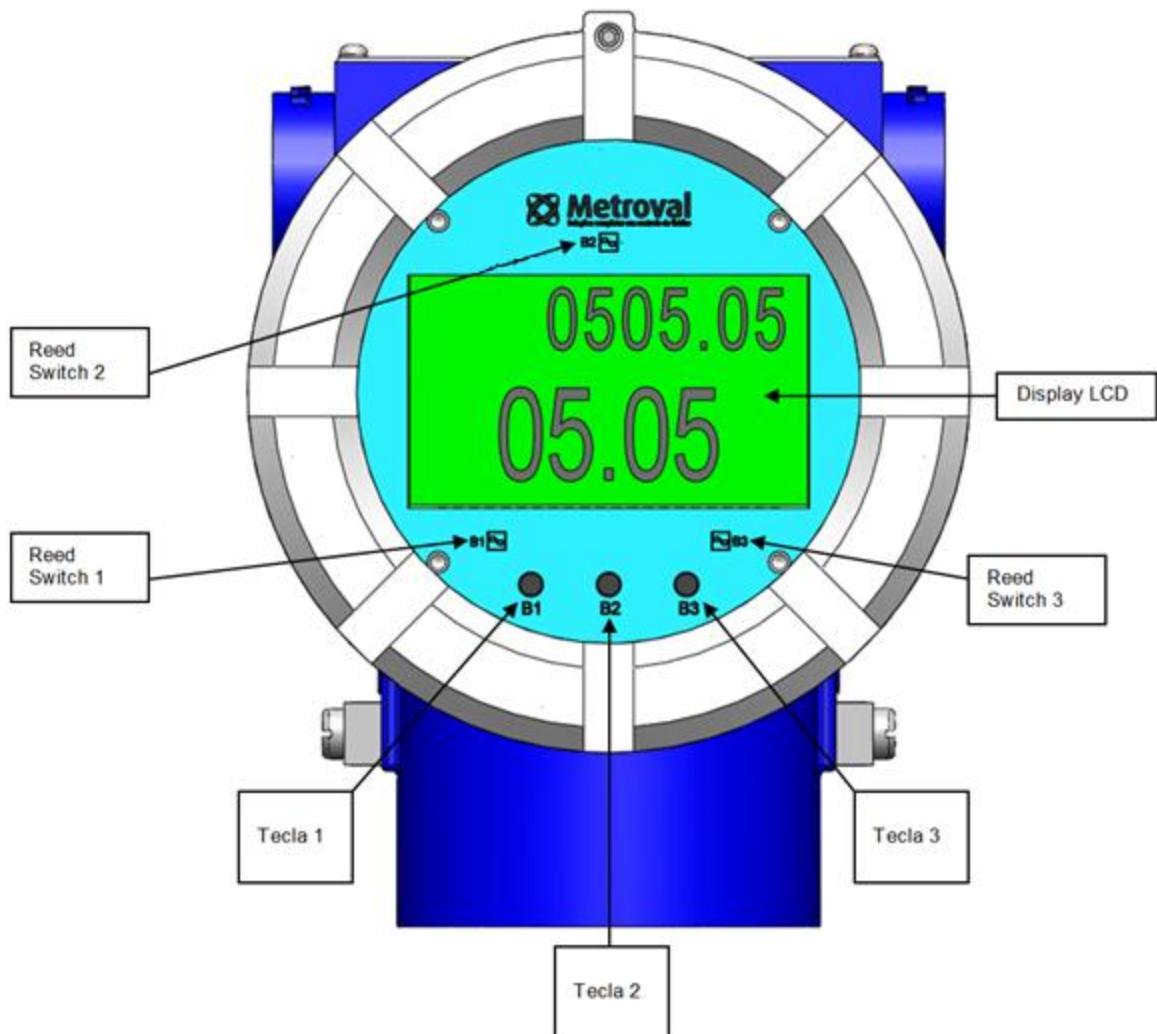
Figura 20 – Diagrama em blocos CVM-01 Ex d, alimentação DC (4 fios) – Sensor 3 Fios

## 8. Painel Frontal

No painel frontal do CVM-01 encontram-se o display e teclado.

O display é do tipo cristal líquido (LCD) composto por 2 linhas de oito e seis dígitos tipo sete seguimentos e alfa numérico e pode ser fornecido opcionalmente com luz de fundo (backlit).

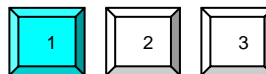
Para acessar o menu de configuração e visualizar as demais variáveis de processo o equipamento dispõe de três teclas ou reed switches para operação através do visor de vidro sem a necessidade de abertura do invólucro.



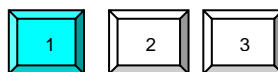
**Figura 21 – Painel Frontal**

## 8.1. Display

Ao ligar o CVM-01, o display mostrará por um breve período de tempo a versão do software, em seguida a variável de processo selecionada para ser apresentada na primeira tela (DISP1) que poderia ser, por exemplo, o volume total não resetável (Tot1).

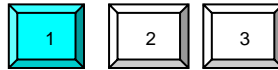


Ao pressionar a tecla B1 o display passará a indicar a próxima variável atribuída na linha inferior de DISP1 (Menu Setup), por exemplo, volume total resetável (Tot2)



Ao pressionar a tecla B1 novamente o display passará a indicar a próxima variável (atribuída na linha superior de DISP2), por exemplo, o volume total não resetável (Tot1).

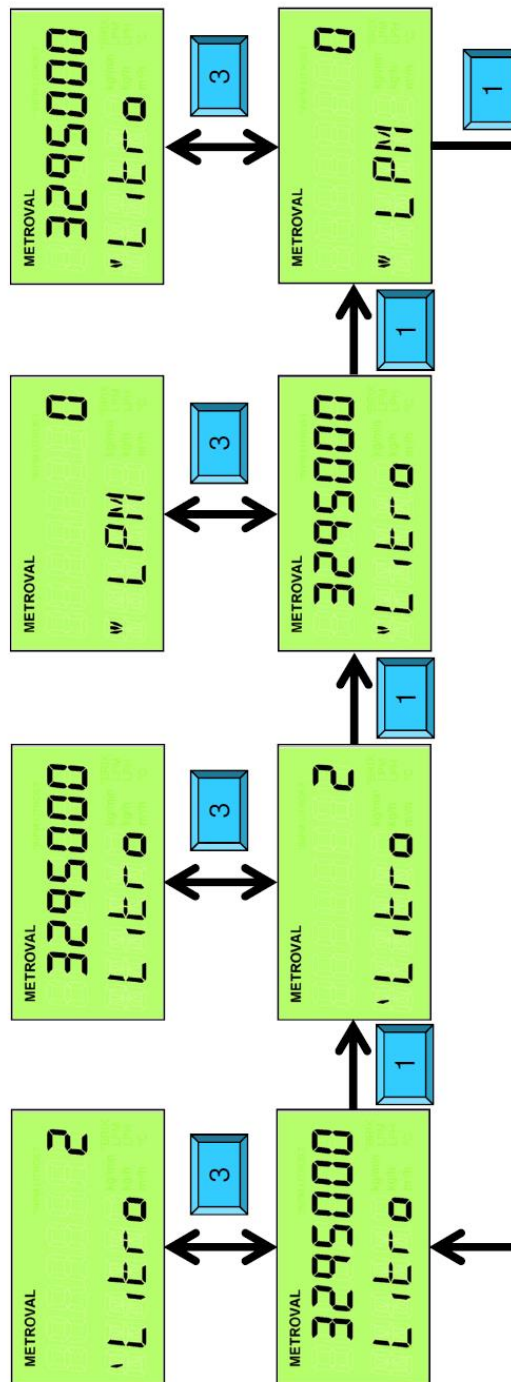




Ao pressionar a tecla B1 novamente o display passará a indicar a próxima variável (atribuída na linha inferior de DISP2), por exemplo, a vazão instantânea (Flow).

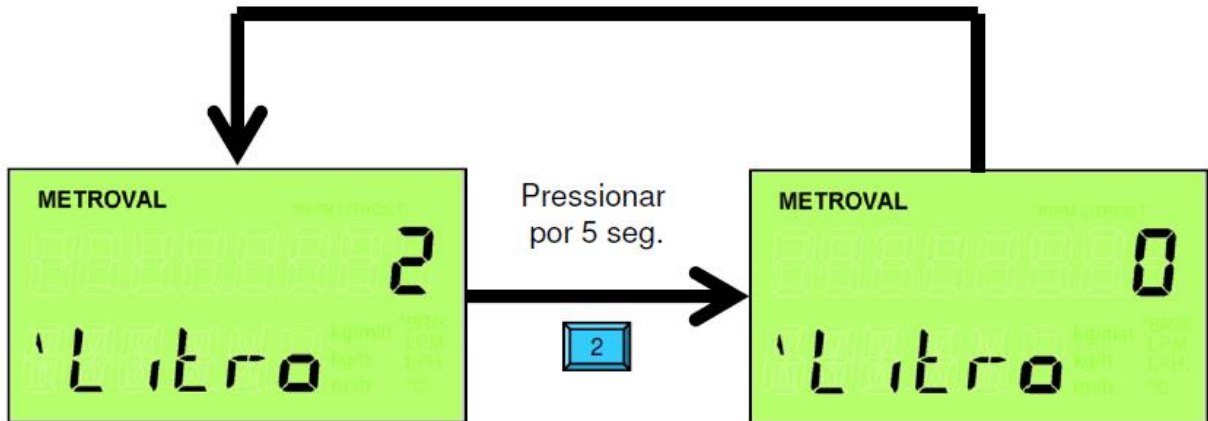


Para alternar a indicação entre as duas variáveis de DISP1 ou DISP2 basta pressionar a tecla b3



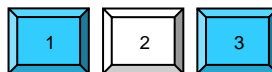
## 8.2. Reset do Totalizador

Para reset do totalizador resetável, o usuário deverá manter a tecla B2 pressionada por 5 segundos



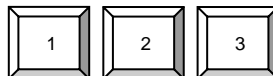
## 9. Acesso ao Menu de Configuração

Para acessar o menu de configuração, o usuário deverá pressionar as teclas B1 e B3 simultaneamente.





Para acessar o menu da calibração, uma senha de acesso é solicitada, o valor da senha default é 9124, porém o usuário, após acessar a configuração poderá atribuir uma nova senha.



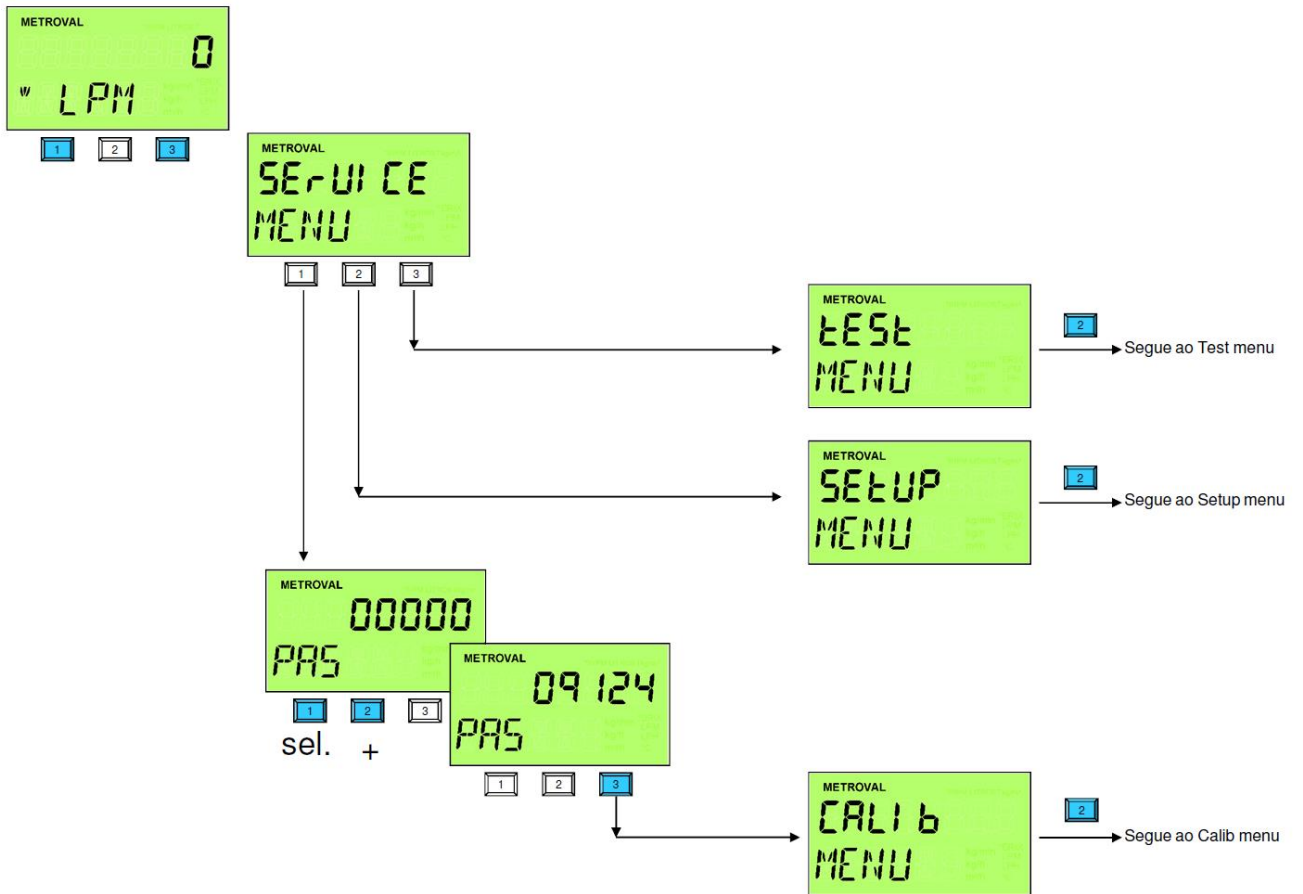
Nesta situação a tecla B3 tem a função ENTER, a tecla B2 tem a função INCREMENTO, e a tecla B1 tem a função SELEÇÃO DE DIGITOS.

Se o usuário alterar sua senha e não memorizá-la, não há meios de recuperá-la, a não ser enviando o equipamento para manutenção na Metroval Controle de Fluidos Ltda.

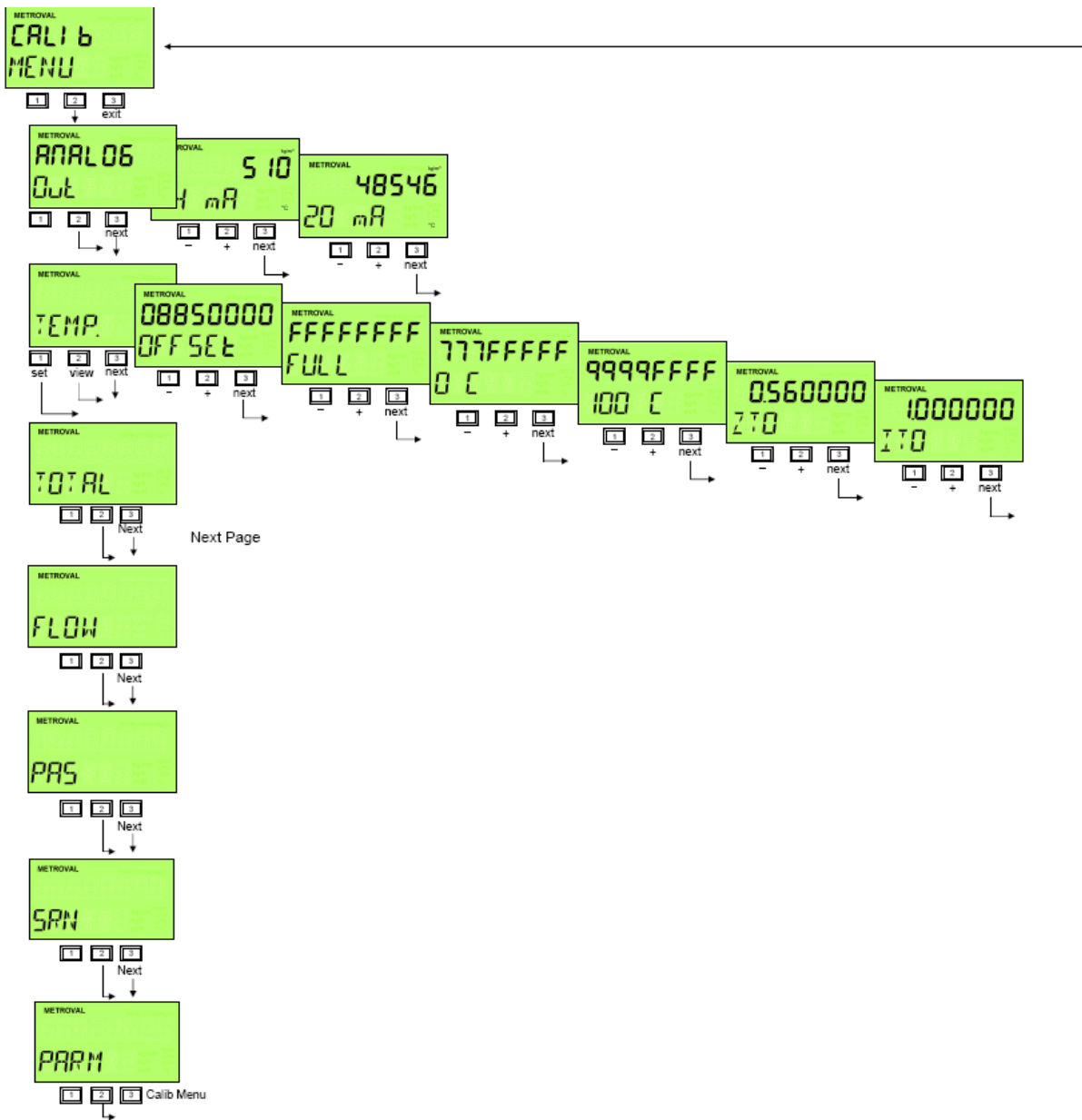
**A senha default é: 9124**

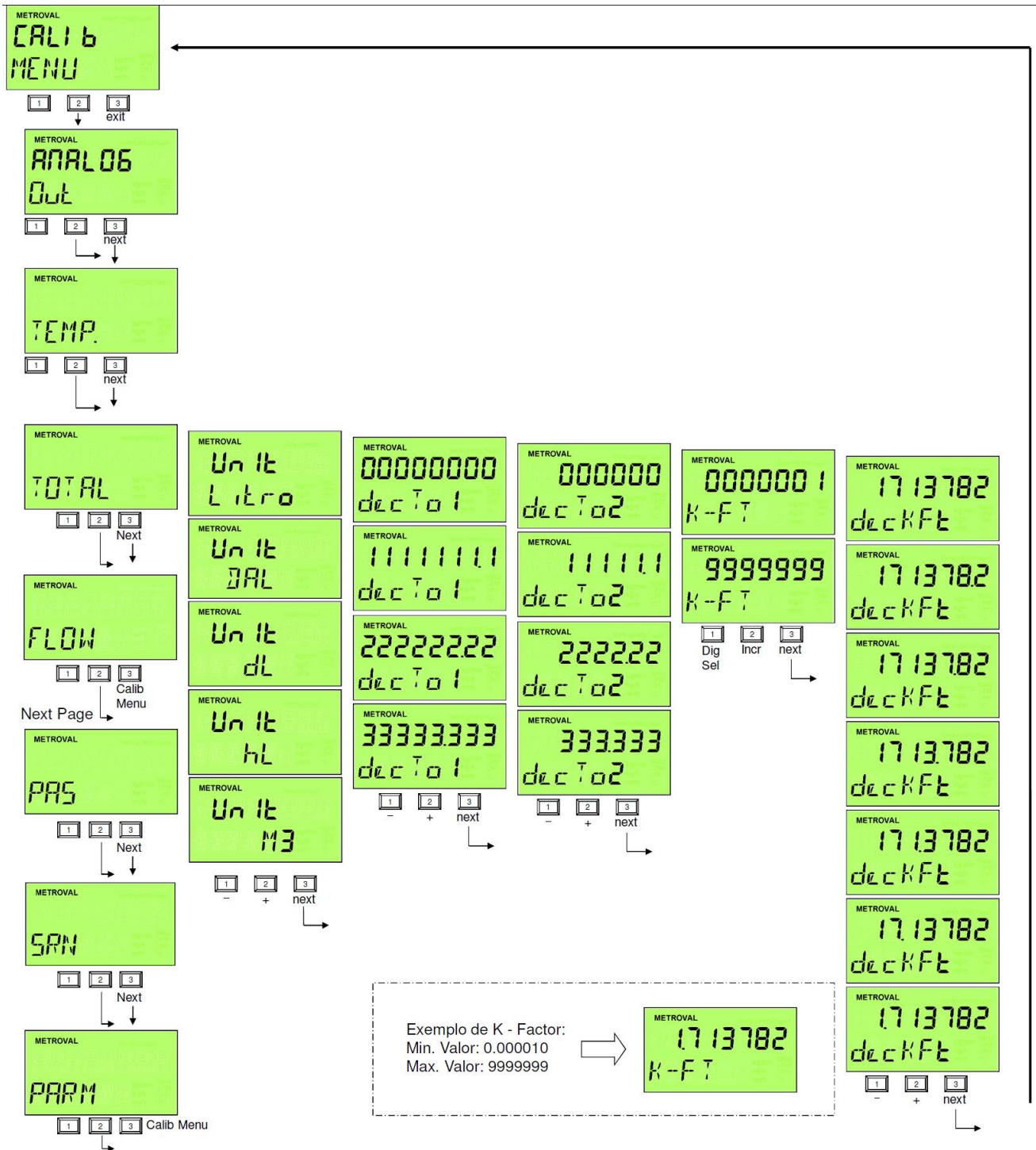
## 10. Estrutura do Menu - Navegação

### 10.1. Service Menu

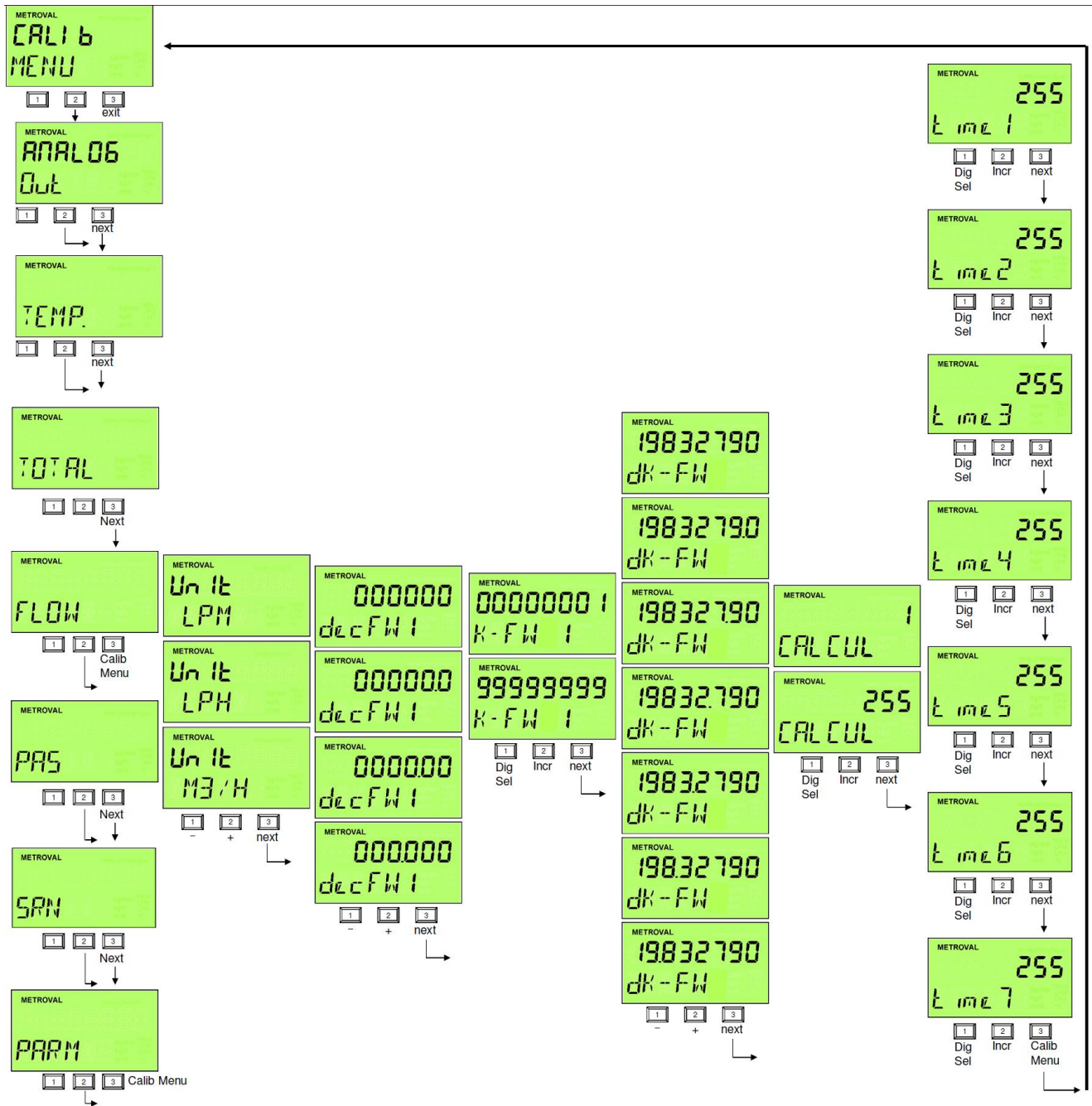


## 10.2. Menu de Calibração



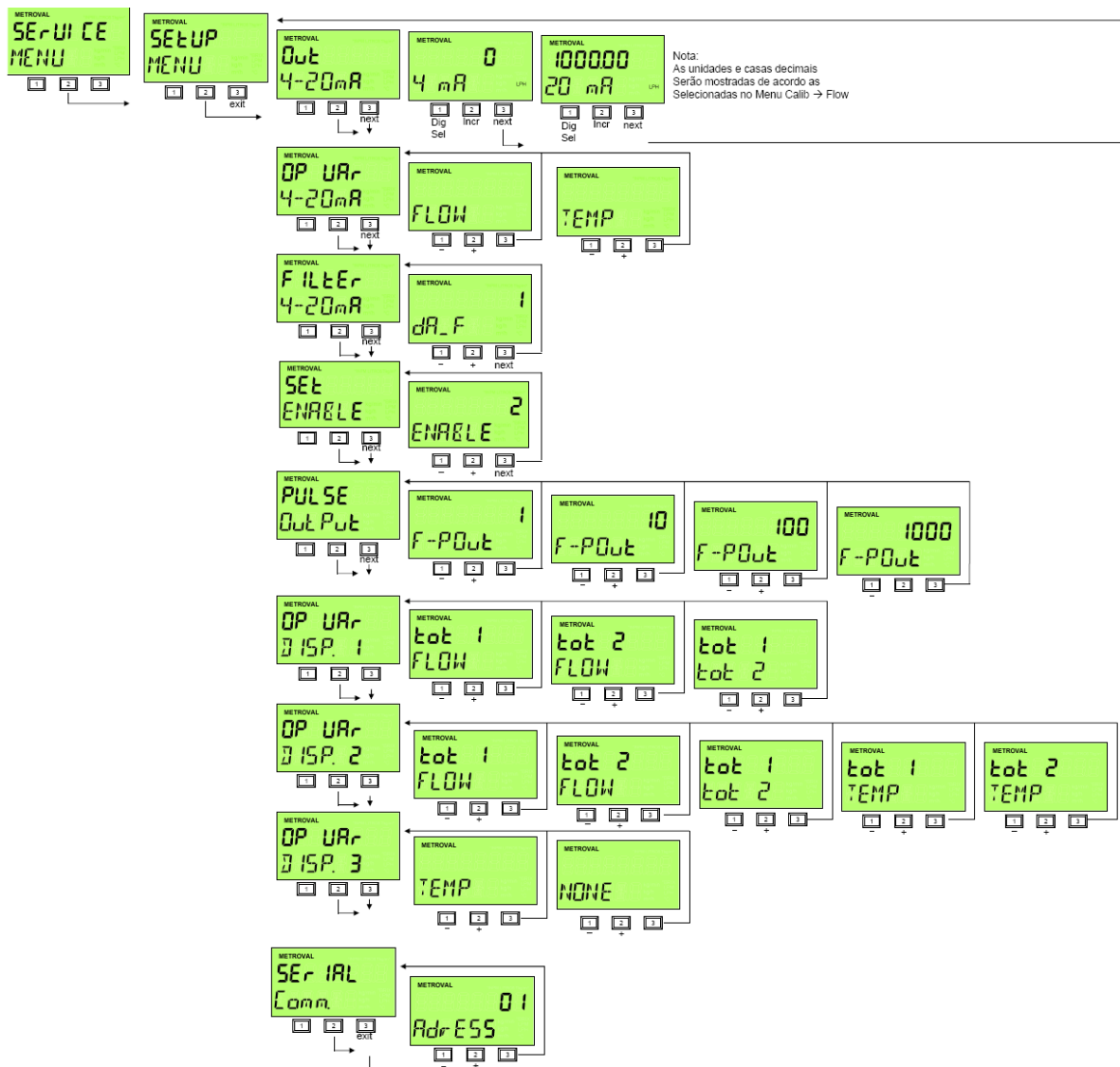




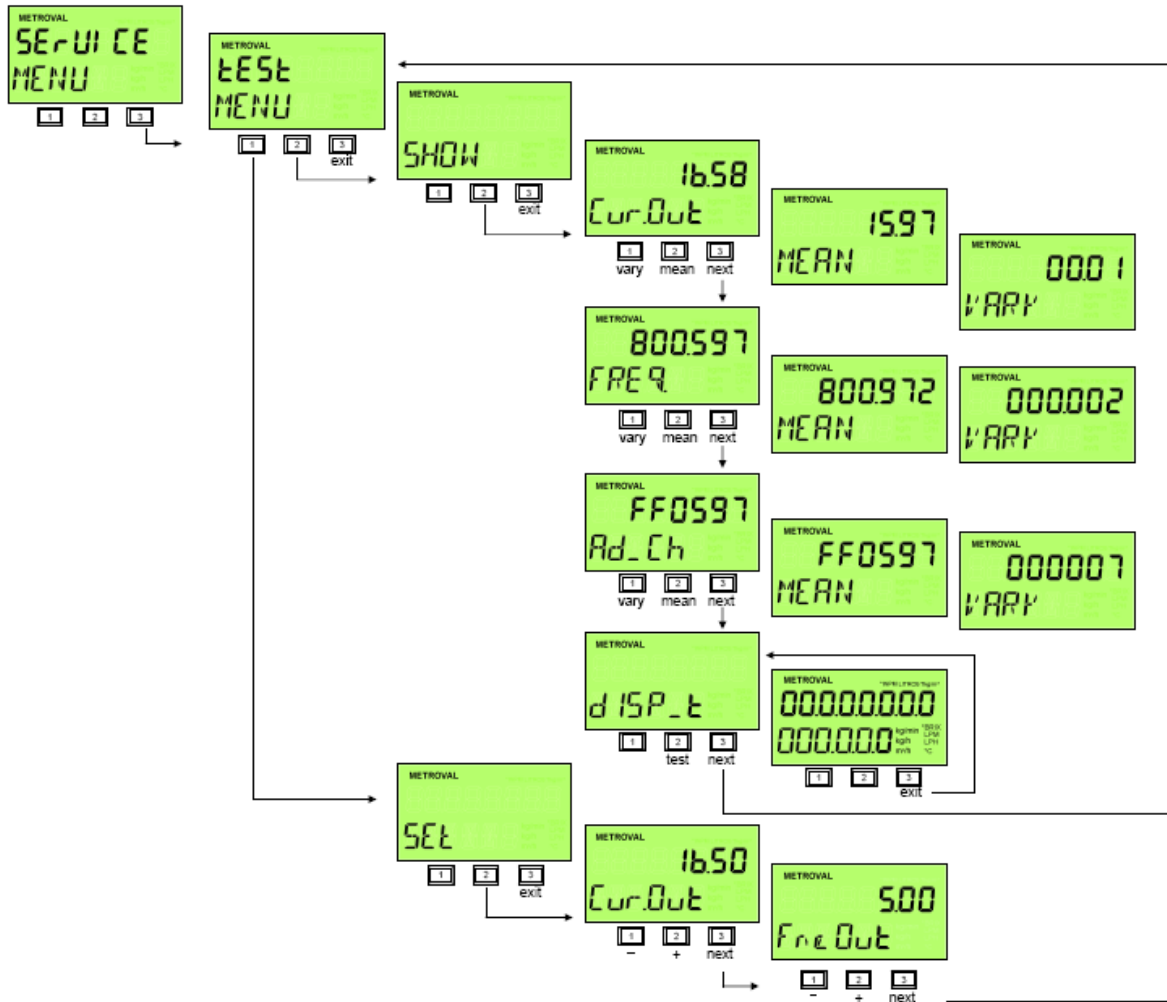




### 10.3. Menu de Setup


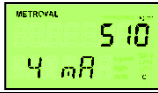

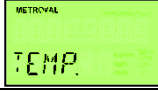

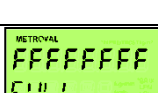
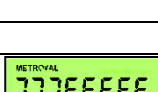
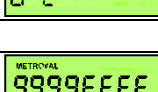
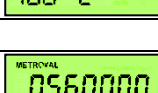



## 10.4. Menu de Teste e Diagnóstico

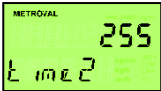
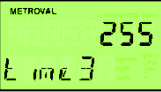
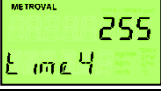
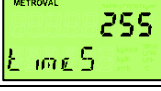
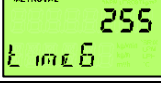
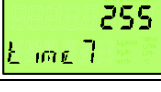


## 11. Descrição Detalhada dos Parâmetros de Configuração


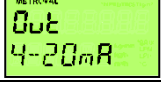
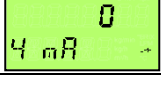
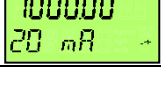
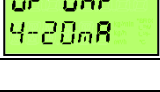
### 11.1. Menu de Calibração

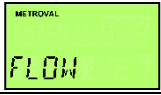



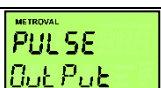
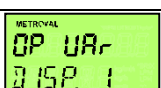
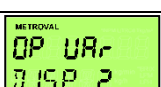
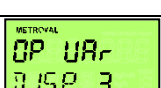
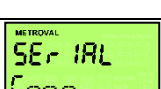
Display	Função
	Função de calibração do conversor D/A destinado a saída analógica de Corrente.
	Função de calibração do conversor D/A destinado a saída analógica de Corrente – ajuste da corrente em 4 mA.
	Função de calibração do conversor D/A destinado a saída analógica de Corrente – ajuste da corrente em 20 mA.
	Função de calibração do conversor A/D destinado ao circuito de medição de temperatura sensor PT1000.
	Função de calibração do conversor A/D destinado ao circuito de medição de temperatura sensor PT1000, registrador OFFSET, normalmente executado para temperatura -45 °C (resistência do PT1000 em 822,902 Ohms).
	Função de calibração do conversor A/D destinado ao circuito de medição de temperatura sensor PT1000, registrador FULL SYSTEM, normalmente executado para temperatura 155 °C (resistência do PT1000 em 1591,912 Ohms).
	Função de calibração do conversor A/D destinado ao circuito de medição de temperatura sensor PT1000, ajuste da curva no ponto 0 °C.
	Função de calibração do conversor A/D destinado ao circuito de medição de temperatura sensor PT1000, ajuste da curva no ponto 100 °C.
	Constante de ajuste de temperatura (coeficiente linear da reta para correção do erro de off-set).
	Constante de ajuste de temperatura (coeficiente angular da reta para correção da rampa de variação).

METROVAL TOTAL	Conjunto dos parâmetros referentes à função de totalização.
METROVAL Unit Litro	Seleção da unidade de engenharia para o totalizador não resetável (Tot1) e resetável (Tot2).
METROVAL 00000000 decTot1	Seleção da resolução (quantidade de casas decimais) do totalizador não resetável (Tot1).
METROVAL 0000000 decTot2	Seleção da resolução (quantidade de casas decimais) do totalizador resetável (Tot2).
METROVAL 00000001 K-F1	Configuração do fator K (pulsos por volume) do medidor de vazão para função totalização.
METROVAL 1713782 decKF1	Configuração do ponto decimal para o fator K do medidor de vazão para função totalização.
METROVAL FLOW	Conjunto dos parâmetros referentes à função de vazão.
METROVAL Unit LPM	Seleção da unidade de engenharia para indicação de vazão.
METROVAL 0000000 decFW1	Seleção da resolução (quantidade de casas decimais) para indicação de vazão.
METROVAL 000000001 K-FW1	Configuração do fator K (pulsos por volume) do medidor de vazão para função vazão.
METROVAL 19832790 dK-FW1	Configuração do ponto decimal para o fator K do medidor de vazão para função vazão.
METROVAL CALCUL 1	Quantidade de pulsos utilizados para calculo da vazão.
METROVAL 255 Time1	Primeira constante de amortecimento especifica para Vazão (saída analógica de 4 a 20 mA e indicação no display). Tempo de atualização : (time1=15, atualização em 1 segundo)



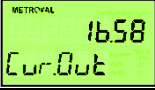
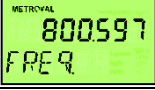

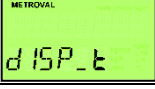

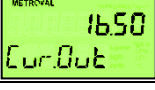
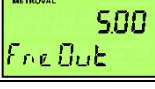
	Segunda constante de amortecimento especifica para Vazão (saída analógica de 4 a 20 mA e indicação no display). Tempo window : valor fica no display quando vazão cair para zero.
	Terceira constante de amortecimento especifica para Vazão (saída analógica de 4 a 20 mA e indicação no display). Tempo weight : valor de proporcionalidade de variação
	Quarta constante de amortecimento especifica para Vazão (saída analógica de 4 a 20 mA e indicação no display). Buffer para valor médio : valor maximo 20
	Quinta constante de amortecimento especifica para Vazão (somente para indicação no display). Buffer para valor médio adicional somente do display : valor máximo 20
	Sexta constante de amortecimento especifica para Vazão (saída analógica de 4 a 20 mA e indicação no display). Tempo de Start : inibição do time3 na partida da totalização
	Sétima constante de amortecimento especifica para Vazão (saída analógica de 4 a 20 mA e indicação no display). Tempo de Atualização do display : tempo extra,somado ao time1

## 11.2. Menu de Setup

Display	Função
	Função de configuração de I/Os e formatação do display.
	Configuração dos valores de zero e fundo de escala para a saída analógica de corrente de 4 a 20 mA.
	Configuração do valor de vazão (ou temperatura) correspondente a 4 mA – LRV (Lower Range Value).
	Configuração do valor de vazão (ou temperatura) correspondente a 20 mA – URV (Upper Range Value).
	Seleção da variável primária (vazão ou temperatura) que a saída analógica de corrente deverá seguir.

	Seleção da variável vazão como primária (aquela que a saída analógica de corrente deverá seguir).
	Seleção da variável temperatura como primária (aquela que a saída analógica de corrente deverá seguir).
	Seleção do filtro (constante de tempo) para amortecimento da saída analógica de 4 a 20mA.
	Função para habilitação de recursos. (Hardware opcional) 0=Desabilitado ; 1=habilitado ; bit 0 até bit 7 ; Temp= bit 0 ;Hart= bit 1 ; Ex.: habilitar Hart --- Enable = 2 = 0b00000010.
	Configuração da relação pulsos por litro para a saída digital de pulsos (1, 10, 100 ou 1000 pulsos por litro).
	Seleção das variáveis a serem apresentadas na linha superior e inferior do primeiro display.
	Seleção das variáveis a serem apresentadas na linha superior e inferior do segundo display.
	Seleção da variável temperatura para ser mostrada ou não no terceiro display.
	Configuração do endereço de rede para interface RS485 protocolo Modbus RTU

### 11.3. Menu de Teste e Diagnósticos

Display	Função
	Conjunto dos parâmetros referente às rotinas de teste e diagnósticos.
	Função utilizada para mostrar o estado presente da saída analógica e saída digital de pulsos, conversor A/D e teste do display.
	Valor atual da corrente (em mA) na saída analógica.
	Valor atual da frequência (em Hz).
	Valor digital de saída do conversor A/D do circuito de medição de temperatura.
	Rotina para verificação da integridade do display de LCD.
	Função utilizada para forçar as saídas para um estado conhecido
	Simulador da corrente de saída, o valor de corrente selecionado no display será enviado para a saída analógica.
	Simulador da saída digital de pulsos, o valor da frequência selecionada será enviado para a saída de pulsos.