



Os transdutores da LINHA mRDC3P se caracterizam por realizarem, com total isolamento galvânico (utilizam tecnologia hall), medidas de três sinais em corrente DC de baixa amplitude e de forma não invasiva. Trabalham em conjunto com sensores de corrente por efeito hall janelados. Podem ser fornecidos com saída somente analógica, somente com comunicação em rede (RS485 protocolo MODBUS-RTU) ou simultaneamente analógicas + rede. Com exceção dos modelos que possuem saída em rede RS485 MODBUS, seus circuitos são totalmente analógicos.

Funcionamento: Os sensores de corrente por efeito hall (janelados) realizam as medidas das correntes que estiverem passando por suas janelas e os resultados das mesmas são enviados para o transdutor que os converte para saídas padronizadas. A alimentação auxiliar dos sensores é totalmente fornecida pelo transdutor, bastando somente fornecer a alimentação auxiliar ao transdutor.

Características técnicas:

- Transdutor analógico triplo de corrente.
- Tipo de medida: DC instantânea (DC).
- Saídas padronizadas e proporcionais a faixa de medida.
- Tempo de resposta da saída analógica: $\leq 300\text{ms}$.
Modelos com saída MODBUS, ver tópicos Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU).
- Erro total máximo (23°C): $\leq 0,5\%$ de i_{nom} .
Obs: O erro pode ser tanto para cima quanto para baixo ($\pm 0,5\%$).
- Drift térmico: $0,01\%$ / °C.
- Total isolamento galvânico (tecnologia hall) entre janela de medida / saída / alimentação. Ensaio de isolamento entre janela de medida e outros:
 $1,5\text{kV}_{\text{ac}}/1\text{min}$ (60Hz) e 2kV ($1,2/50\mu\text{s}$).
- Modelos com saída RS485 MODBUS:
 $i_{\text{máx}}$ por um período $\leq 5\text{s}$: $i_{\text{nom}} + 10\%$.
- Modelos sem saída RS485 MODBUS:
 $i_{\text{máx}}$ por um período $\leq 1\text{min}$: $i_{\text{nom}} + 50\%$.
 $i_{\text{máx}}$ por um período $\leq 10\text{s}$: $2 \times i_{\text{nom}}$.
- Modelos com medidas sem mudança de polaridade:
Proteção contra corrente reversa. Corrente reversa máxima ($-i_{\text{máx}}$) = $i_{\text{máx}}$.
- Faixa de temperatura: -10°C a 70°C .
- Grau de proteção: IP40;
IP20 (Modelos com comunicação em rede RS485-MODBUS).



Nomenclatura:

i_{nom} : Corrente Nominal.

$i_{\text{máx}}$: Corrente máxima suportada na entrada da medida (sem causar danos ao transdutor).

i_p : Corrente medida.

R_c : Impedância do cabo conectado na saída do transdutor.

R_L : Impedância de entrada do equipamento que recebe o sinal de saída do transdutor.



Faixas de medida

Faixas de medida	Corrente nominal i_{nom}	Código1	Código2	Sensores
3 x (0 .. 10mA _{dc})	10mA	10	m	0.05CVEX
3 x (0 .. 20mA _{dc})	20mA	20	m	0.05CVEX
3 x (0 .. 30mA _{dc})	30mA	30	m	0.05CVEX
3 x (0 .. 40mA _{dc})	40mA	40	m	0.05CVEX
3 x (0 .. 50mA _{dc})	50mA	50	m	0.05CVEX
3 x (0 .. 60mA _{dc})	60mA	60	m	0.05CVEX
3 x (0 .. 70mA _{dc})	70mA	70	m	0.05CVEX
3 x (0 .. 80mA _{dc})	80mA	80	m	0.2CVEX
3 x (0 .. 90mA _{dc})	90mA	90	m	0.2CVEX
3 x (0 .. 100mA _{dc})	100mA	100	m	0.2CVEX
3 x (0 .. 150mA _{dc})	150mA	150	m	0.2CVEX
3 x (0 .. 200mA _{dc})	200mA	200	m	0.2CVEX
3 x (0 .. 250mA _{dc})	250mA	250	m	0.2CVEX
3 x (0 .. 300mA _{dc})	300mA	300	m	0.5CVEX
3 x (0 .. 350mA _{dc})	350mA	350	m	0.5CVEX
3 x (0 .. 400mA _{dc})	400mA	400	m	0.5CVEX
3 x (0 .. 450mA _{dc})	450mA	450	m	0.5CVEX
3 x (0 .. 500mA _{dc})	500mA	500	m	0.5CVEX
3 x (0 .. 600mA _{dc})	600mA	600	m	0.5CVEX
3 x (0 .. 700mA _{dc})	700mA	700	m	1CVEX
3 x (0 .. 800mA _{dc})	800mA	800	m	1CVEX
3 x (0 .. 900mA _{dc})	900mA	900	m	1CVEX
3 x (-10 .. 0 .. 10mA _{dc})	10mA	10	m	0.05CVEX
3 x (-20 .. 0 .. 20mA _{dc})	20mA	20	m	0.05CVEX
3 x (-30 .. 0 .. 30mA _{dc})	30mA	30	m	0.05CVEX
3 x (-40 .. 0 .. 40mA _{dc})	40mA	40	m	0.05CVEX
3 x (-50 .. 0 .. 50mA _{dc})	50mA	50	m	0.05CVEX
3 x (-60 .. 0 .. 60mA _{dc})	60mA	60	m	0.05CVEX
3 x (-70 .. 0 .. 70mA _{dc})	70mA	70	m	0.05CVEX
3 x (-80 .. 0 .. 80mA _{dc})	80mA	80	m	0.2CVEX
3 x (-90 .. 0 .. 90mA _{dc})	90mA	90	m	0.2CVEX
3 x (-100 .. 0 .. 100mA _{dc})	100mA	100	m	0.2CVEX
3 x (-150 .. 0 .. 150mA _{dc})	150mA	150	m	0.2CVEX
3 x (-200 .. 0 .. 200mA _{dc})	200mA	200	m	0.2CVEX
3 x (-250 .. 0 .. 250mA _{dc})	250mA	250	m	0.2CVEX
3 x (-300 .. 0 .. 300mA _{dc})	300mA	300	m	0.5CVEX
3 x (-350 .. 0 .. 350mA _{dc})	350mA	350	m	0.5CVEX
3 x (-400 .. 0 .. 400mA _{dc})	400mA	400	m	0.5CVEX
3 x (-450 .. 0 .. 450mA _{dc})	450mA	450	m	0.5CVEX
3 x (-500 .. 0 .. 500mA _{dc})	500mA	500	m	0.5CVEX
3 x (-600 .. 0 .. 600mA _{dc})	600mA	600	m	0.5CVEX
3 x (-700 .. 0 .. 700mA _{dc})	700mA	700	m	1CVEX
3 x (-800 .. 0 .. 800mA _{dc})	800mA	800	m	1CVEX
3 x (-900 .. 0 .. 900mA _{dc})	900mA	900	m	1CVEX



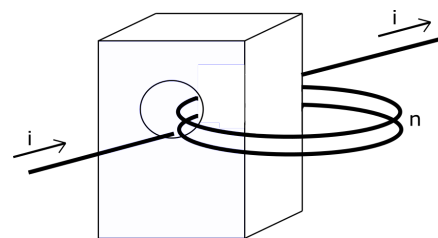
Tipos de saída				
Saídas	Código	Função de transferência Modelo Unidirecional	Função de transferência Modelo Bidirecional	Observação
3 x (0 - 4V)	04V	Saída (V) = $4 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (V) = $2 + 2 \cdot i_p / i_{nom}$	-
3 x (0 - 5V)	05V	Saída (V) = $5 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (V) = $2,5 + 2,5 \cdot i_p / i_{nom}$	-
3 x (1 - 4V)	14V	Saída (V) = $1 + 3 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (V) = $2,5 + 1,5 \cdot i_p / i_{nom}$	-
3 x (0 - 10V)	010V	Saída (V) = $10 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (V) = $5 + 5 \cdot i_p / i_{nom}$	-
3 x (0 - 1mA)	01A	Saída (V) = i_p / i_{nom}	Saída (V) = $0,5 + 0,5 \cdot i_p / i_{nom}$	Conexão a 4 fios
3 x (0 - 20mA)	020A	Saída (mA) = $20 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (mA) = $10 + 10 \cdot i_p / i_{nom}$	Conexão a 4 fios
3 x (4 - 20mA)	420A	Saída (mA) = $4 + 16 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (mA) = $12 + 8 \cdot i_p / i_{nom}$	Conexão a 4 fios
3 x (4 - 0V)	40V	Saída (V) = $4 - 4 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (V) = $2 - 2 \cdot i_p / i_{nom}$	-
3 x (5 - 0V)	50V	Saída (V) = $5 - 5 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (V) = $2,5 - 2,5 \cdot i_p / i_{nom}$	-
3 x (10 - 0V)	100V	Saída (V) = $10 - 10 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (V) = $5 - 5 \cdot i_p / i_{nom}$	-
3 x (1 - 0mA)	10A	Saída (V) = $1 - i_p / i_{nom}$	Saída (V) = $0,5 - 0,5 \cdot i_p / i_{nom}$	Conexão a 4 fios
3 x (20 - 0mA)	200A	Saída (mA) = $20 - 20 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (mA) = $10 - 10 \cdot i_p / i_{nom}$	Conexão a 4 fios
3 x (20 - 4mA)	204A	Saída (mA) = $20 - 16 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (mA) = $12 - 8 \cdot i_p / i_{nom}$	Conexão a 4 fios
3 x ($\pm 4V$)	$\pm 4V$	Saída (V) = $-4 + 8 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (V) = $4 \cdot i_p / i_{nom}$	-
3 x ($\pm 5V$)	$\pm 5V$	Saída (V) = $-5 + 10 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (V) = $5 \cdot i_p / i_{nom}$	-
3 x ($\pm 10V$)	$\pm 10V$	Saída (V) = $-10 + 20 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (V) = $10 \cdot i_p / i_{nom}$	-
3 x ($\pm 20mA$)	$\pm 20A$	Saída (mA) = $-20 + 40 \cdot i_p / i_{nom}$	Saída (mA) = $20 \cdot i_p / i_{nom}$	-
3 x PWM	PWM	Sistema PWM (7kHz; Amplitude da tensão: 5V)	Sistema PWM (7kHz; Amplitude da tensão: 5V)	-
Rede	MOD	RS485 - Protocolo MODBUS-RTU		-
Outras	Sob-Consulta			

- Modelos com saída em tensão:
 - Corrente máxima suportada nas saídas: 2mA.
 - Tensão máxima na saída: < 13Vdc (p/ tensões maiores que i_{nom}).
- Modelos com saída em corrente:
 - Impedância máxima a ser colocada na saída: 500 Ω .
 - Corrente máxima na saída: < 24mAdc (p/ tensões maiores que i_{nom}).

Medidas de corrente de baixa amplitude:

Para medidas de correntes muito abaixo do valor nominal do transdutor ou para a mudança da relação do transdutor, pode-se passar o condutor mais de uma vez pela janela.

A corrente resultante (i_r) medida, será igual a corrente (i) multiplicada pelo número (n) de vezes em que se passou o condutor pela janela ($i_r = n \cdot i$). Exemplo: Tendo-se $i=5mA$, $n=4$ a corrente resultante será $i_r = 4 \cdot 5mA = 20mA$.





Alimentação auxiliar			
Tipo de alimentação auxiliar	Código	Potência Máxima de Consumo	
		Tipo de saída Condição da alimentação	Consumo. Transdutor + Sensor.
(10 - 15)Vdc**	E12VDC	Somente analógica Condição da alimentação 10Vdc	<10,5W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<10,75W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<11,1W
(20 - 70)Vdc* (23 - 60)Vac 45..500Hz	UNIV3	Somente analógica Condição da alimentação 20Vdc	<7,5W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 20Vdc	<7,75W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 20Vdc	<8,1W
(80 - 350)Vdc* (70 - 245)Vac 45..500Hz	UNIV	Somente analógica Condição da alimentação 70Vac	<7,5W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 70Vac	<7,75W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 70Vac	<8,1W
220Vac (±10%) 60Hz	220VAC	Somente analógica	<10,5W
		Somente rede RS485 MODBUS	<10,75W
		Analógica + rede RS485 MODBUS	<11,1W

Outras: Sob consulta.

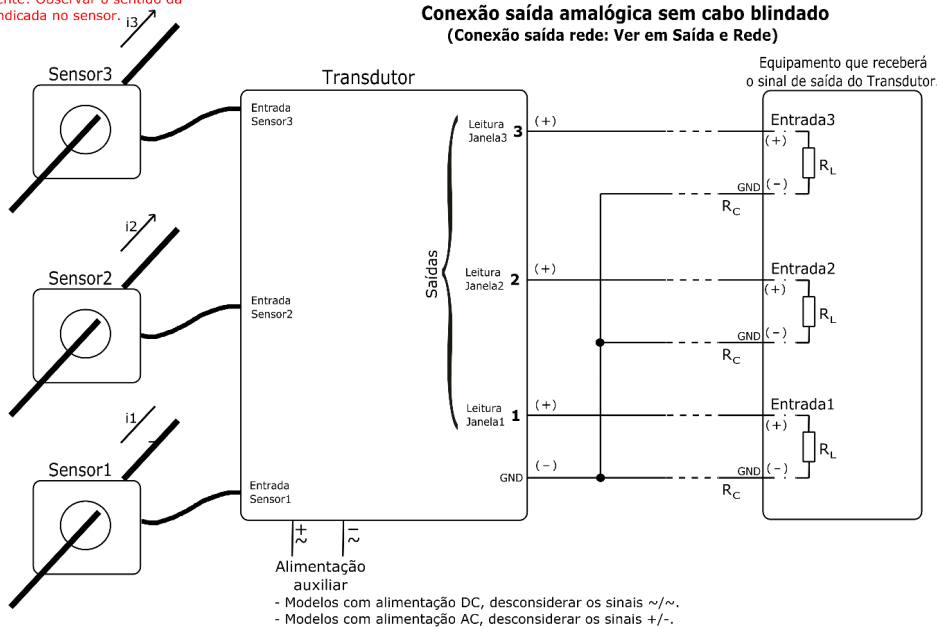
* Os modelos com alimentação do tipo UNIV3 e UNIV, poderão trabalhar com a alimentação auxiliar DC invertida. ** Modelos com alimentação E12VDC não funcionarão com a alimentação invertida e, em caso de inversão, não haverá danos ao transdutor.



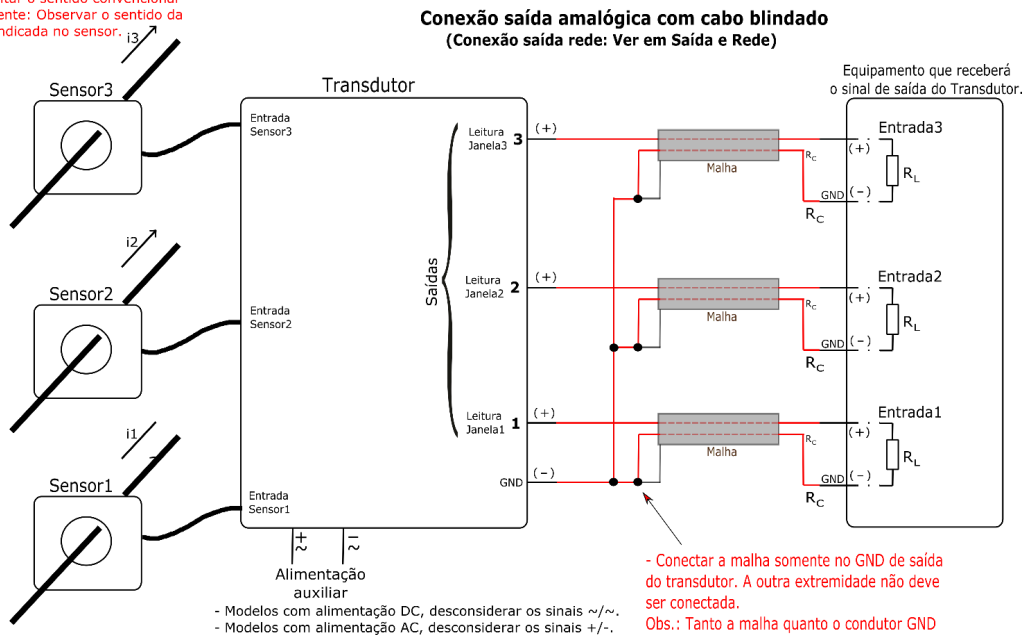
Diagrama de conexões:

- Não injetar tensão na saída do Transdutor.
- Modelos com saída em corrente: Conexão a 4 fios.
- Os modelos com alimentação do tipo UNIV3 e UNIV, poderão trabalhar com a alimentação auxiliar DC invertida.
- Modelos com alimentação E12VDC não funcionarão com a alimentação invertida e, em caso de inversão, não haverá danos ao transdutor.
- A utilização de cabo blindado para envio do sinal de saída do transdutor não é necessária na maioria das aplicações.
- A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor (basta conectá-lo ao transdutor).
- Comprimento padrão do cabo de conexão entre o sensor e o transdutor: 1,5m. Em caso de necessidade de comprimento maior, entrar em contato com nossa equipe técnica.

- Respeitar o sentido convencional da corrente: Observar o sentido da flecha indicada no sensor:

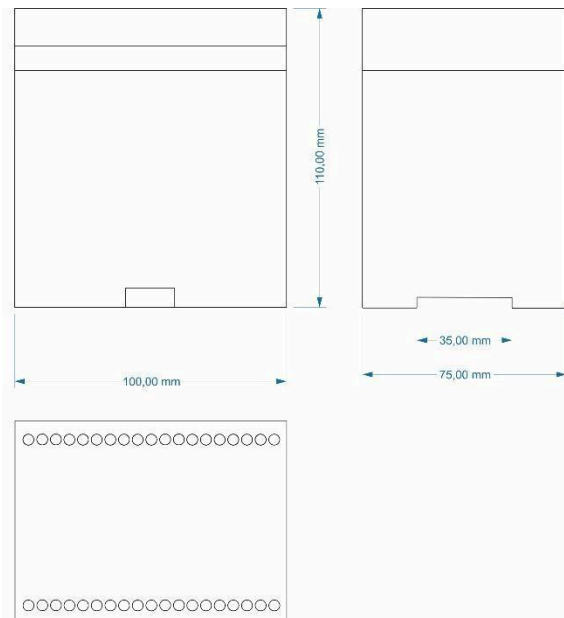


- Respeitar o sentido convencional da corrente: Observar o sentido da flecha indicada no sensor:





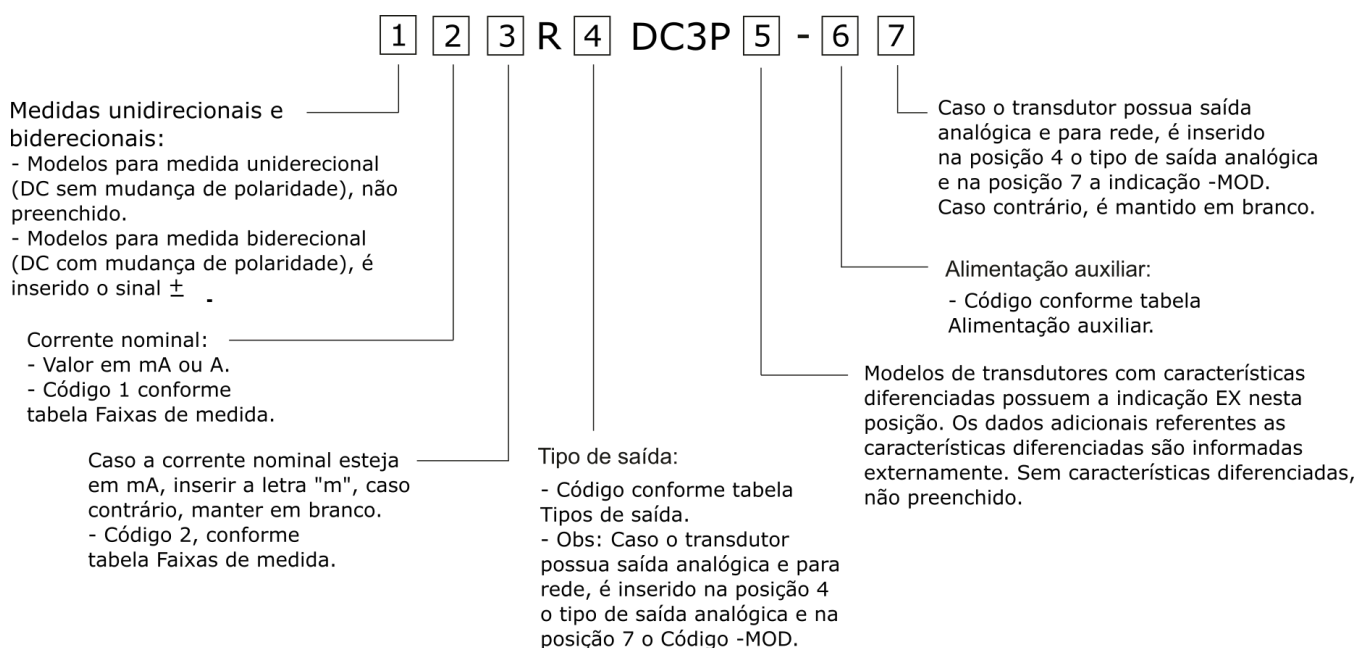
Dimensões físicas do transdutor:



Encapsulamento em ABS padrão DIN de fixação em trilhos (35mm). Peso $\leq 280g$.

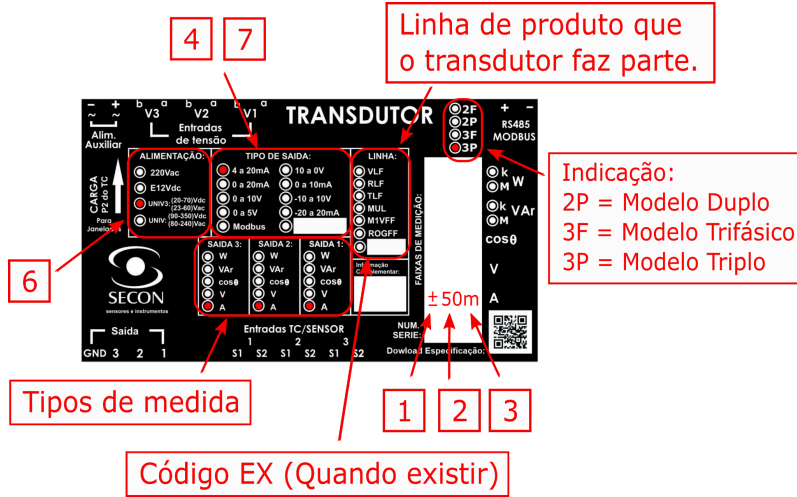
Código do modelo do produto:

Para o código final do produto, inserir as informações nas posições de 1 a 7 conforme diagrama abaixo.





Utilizando o diagrama anterior, pode-se determinar o código dos produtos a partir da etiqueta fixada sobre o transdutor:



- 1** - Como o sinal \pm a medida é do tipo bi-direcional. Sem o sinal unidirecional.
- 2** **3** - Valor nominal (A) da corrente de entrada em mA ou A.
- 4** **7** - Tipo(s) de saída(s).
- 6** - Alimentação auxiliar. Indicação (20-70)Vdc/(23-60)Vac = código UNIV3. Indicação (80-350)Vdc/(70-245)Vac = código UNIV.

Tipos de Medida - Indicação "A" (saídas 3, 2 e 1) representam medidas de corrente nas três saídas.

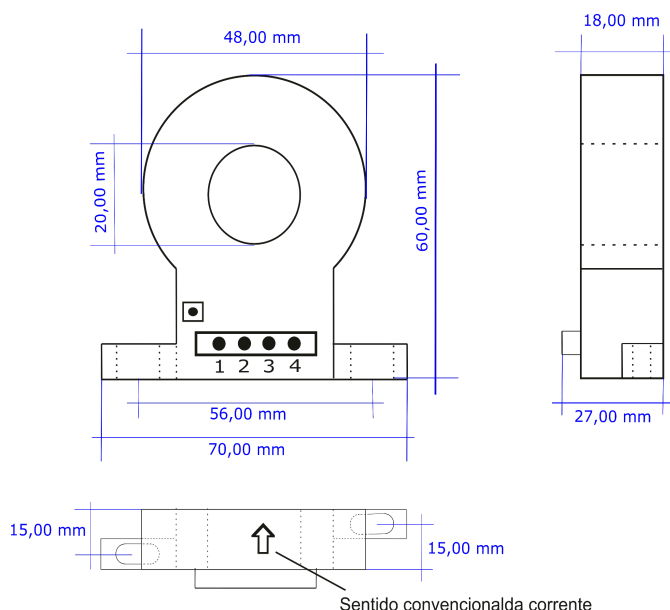
Obs: Modelos de transdutores com características diferenciadas possuem a indicação EX (Código EX). Os dados adicionais referentes às características diferenciadas são informadas externamente.

Para o exemplo da etiqueta acima, teremos o modelo: $\pm 50\text{mR420ADC3P-UNIV3}$.

Dimensões físicas dos sensores janelados 0.05CVEX, 0.2CVEX, 0.5CVEX e 1CVEX:

Obs.: A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor (basta conectá-lo ao transdutor).

São fornecidos os cabos de conexão, com conectores, entre os sensores e o transdutor (Comprimento padrão: 1,5m). Caso sejam necessários cabos de comprimento maior, entrar em contato com nossa equipe técnica.



Conexão com o cabo:

1. +15Vdc (vermelho)
2. -15Vdc (verde)
3. Saída (Amarelo)
4. GND (Preto)

Obs. A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor.

Peso: 75g





Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU).

Além da saída analógica, os transdutores também podem ser fornecidos com uma saída em rede RS485 protocolo MODBUS-RTU (atuando como escravo). O endereço de comunicação MODBUS é determinado através de chaves seletoras (chaves de 1 a 7; Ver figura abaixo). A quantidade máxima de endereços distintos possíveis é de 127. Para mais detalhes, consulte nossa equipe técnica.



Norma TIA/EIA-485:

A norma TIA/EIA-485, conhecida popularmente como RS485, descreve uma interface de comunicação operando em linhas diferenciais capaz de se comunicar com 32 "unidades de carga". Normalmente, um dispositivo transmissor/receptor corresponde a uma "unidade de carga", o que faz com que seja possível comunicar com até 32 dispositivos. Entretanto, existem dispositivos que consomem frações de unidade de carga, o que aumenta o máximo número de dispositivos a serem interligados. O meio físico mais utilizado é um par trançado. Através deste único par de fios, cada dispositivo transmite e recebe dados. Cada dispositivo aciona o seu transmissor apenas no instante que necessita transmitir, mantendo-o desligado no resto do tempo de modo a permitir que outros dispositivos transmitam dados. Em um determinado instante de tempo, somente um dispositivo pode transmitir, o que caracteriza esta rede como half-duplex. Uma rede RS-485 pode também utilizar dois pares trançados, operando no modo full-duplex, totalmente compatível com o RS-422.

Os modelos dessa linha de transdutores correspondem a 1 "unidade de carga" (12kΩ) e estão configurados para trabalhar com redes half-duplex.

Detalhes da chave seletora:

- Chaves de 1 a 7: Endereço de comunicação MODBUS; Chave 1 é o BIT menos significativo do endereço.
- Chave 8: Velocidade de comunicação serial RS485; Posição 0 = 9600bps; Posição 1 (ON) = 19200bps.

Funções válidas:

- 03 (Read Holding Registers)
- 04 (Read Input Registers)

Paridade (Configurado em fábrica):

- 8N1 (configuração padrão): 8 bits de dados, Sem paridade, 1 bit de parada.
- 8E1: 8 bits de dados, paridade par, 1 bit de parada.
- 8O1: 8 bits de dados, paridade ímpar, 1 bit de parada.
- 8N2: 8 bits de dados, sem paridade, 2 bits de parada.



Stop BIT:

1

Endereço da memória de leitura:

Medida Unidirecional (Sem mudança de polaridade)			
ENDEREÇO MEMÓRIA	TIPO	DESCRIÇÃO	INDICAÇÃO EM DECIMAL
1	INT16	CORRENTE DC MEDIDA NO SENSOR 1	0 a 1000
3	INT16	CORRENTE DC MEDIDA NO SENSOR 2	0 a 1000
5	INT16	CORRENTE DC MEDIDA NO SENSOR 3	0 a 1000

Indicação da medida: A saída MODBUS gera uma indicação (número) de 0 a 1000 em decimal. Sendo que 0 representa 0A e 1000 representa o final da faixa do transdutor (Corrente Nominal).

Exemplo: Para um transdutor com faixa de medida de 0..100mAdc, teremos na saída uma indicação de 0 a 1000, sendo 0 equivalente a 0A e 1000 equivalente a 100mAdc. Caso a saída MODBUS, para este caso, esteja indicando o número 682, por regra de três, sabe-se que será proporcional a corrente de 68,2mAdc.

Medida Bidirecional (Com mudança de polaridade)			
ENDEREÇO MEMÓRIA	TIPO	DESCRIÇÃO	INDICAÇÃO EM DECIMAL
1	INT16	CORRENTE DC MEDIDA NO SENSOR 1	-1000 a 1000
3	INT16	CORRENTE DC MEDIDA NO SENSOR 2	-1000 a 1000
5	INT16	CORRENTE DC MEDIDA NO SENSOR 3	-1000 a 1000

Indicação da medida: A saída MODBUS gera uma indicação (número) de -1000 .. 0 .. 1000 em decimal. Sendo que -1000 representa o início da faixa (- Corrente Nominal), 0 representa 0A e 1000 representa o final da faixa do transdutor (+ Corrente Nominal).

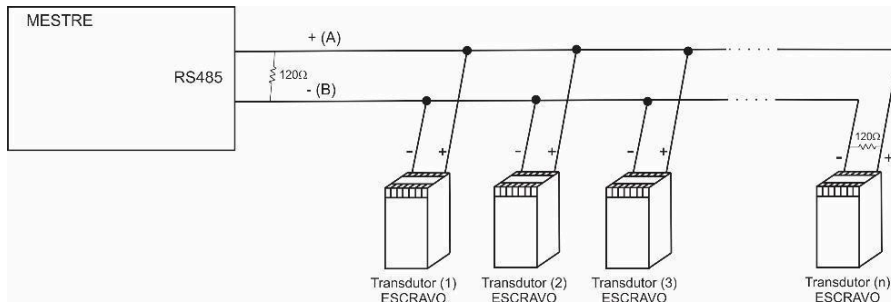
Exemplo: Para um transdutor com faixa de medida de -100..0..100mAdc, teremos na saída uma indicação de -1000 a 1000, sendo que -1000 equivale -100mAdc, 0 equivalente a 0A e 1000 equivalente a 100mAdc. Caso a saída MODBUS, para este caso, esteja indicando o número -682, por regra de três, sabe-se que será proporcional a corrente de -68,2mAdc.

Tempos de resposta do Modbus:

- Da solicitação da pergunta até a obtenção da resposta: 19200bps: Tempo ≤ 100 ms; 9600bps: Tempo ≤ 140 ms.
- Tempo de resposta dos modelos sem mudança de polaridade: 100ms.

Rede física:

Nas redes RS485, o meio físico mais utilizado é um par de condutores trançados por onde os dispositivos transmitem e recebem os dados. O comprimento máximo dessas redes não deve exceder os 1200m e caso a mesma tenha acima de 100m é importante a colocação de resistores de terminação de 120 Ω (conforme figura abaixo) para que não seja necessário a diminuição de velocidade de comunicação em benefício de uma manutenção de confiabilidade da rede.



Deve ser evitada a existência de condutores não utilizados em redes físicas pois os mesmos poderão auto-ressonar e acoplar ruídos. Caso a alternativa não seja possível, utilizar resistores de terminação em ambas as extremidades (ver figura).

