Linha mRDC3P

Transdutores triplos para medidas de corrente DC com sensores externos.

Para outros modelos equivalentes, acessar: https://www.secon.com.br/produtos/transdutores.corrente.DC

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 simultâneamente 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: ≤300ms.
  Modelos com saída MODBUS, ver tópicos Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU).
- Erro total máximo (23ºC): ≤ 0,5% de i_{nom}.
  Obs: O erro pode ser tanto para cima quanto para baixo (±0,5%).
- Drift térmico: 0,01% / ºC.
- Total isolamento galvânico (tecnologia hall) entre janela de medida / saída / alimentação. Ensaio de isolamento entre janela de medida e outros: 1,5kV$_{ac}$/1min (60Hz) e 2kV (1,2/50µs).
- Modelos com saída RS485 MODBUS:
  $i_{máx}$ por um período ≤5s: i_{nom} + 10%.
- Modelos sem saída RS485 MODBUS:
  $i_{máx}$ por um período ≤1min: i_{nom} + 50%.
  $i_{máx}$ por um período ≤10s: 2 x i_{nom}.
- Modelos com medidas sem mudança de polaridade:
  Proteção contra corrente reversa. Corrente reversa máxima (- $i_{máx}$) = $i_{máx}$.
- Faixa de temperatura: -10ºC a 70ºC.
- Grau de proteção: IP40;
  IP20 (Modelos com comunicação em rede RS485-MODBUS).

Nomenclatura:
i_{nom} : Corrente Nominal.
$i_{máx}$: Corrente máxima suportada na entrada da medida (sem causar danos ao transdutor).
i_p : Corrente medida.
S : Amplitude da saída analógica do transdutor.
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}	Código	Sensores
3 x (0 .. 10mA$_{dc}$)	10mA	10mADC	0.01CVEX
3 x (0 .. 20mA$_{dc}$)	20mA	20mADC	0.05CVEX
3 x (0 .. 30mA$_{dc}$)	30mA	30mADC	0.05CVEX
3 x (0 .. 40mA$_{dc}$)	40mA	40mADC	0.05CVEX
3 x (0 .. 50mA$_{dc}$)	50mA	50mADC	0.05CVEX
3 x (0 .. 60mA$_{dc}$)	60mA	60mADC	0.05CVEX
3 x (0 .. 70mA$_{dc}$)	70mA	70mADC	0.05CVEX
3 x (0 .. 80mA$_{dc}$)	80mA	80mADC	0.2CVEX
3 x (0 .. 90mA$_{dc}$)	90mA	90mADC	0.2CVEX
3 x (0 .. 100mA$_{dc}$)	100mA	100mADC	0.2CVEX
3 x (0 .. 150mA$_{dc}$)	150mA	150mADC	0.2CVEX
3 x (0 .. 200mA$_{dc}$)	200mA	200mADC	0.2CVEX
3 x (0 .. 250mA$_{dc}$)	250mA	250mADC	0.2CVEX
3 x (0 .. 300mA$_{dc}$)	300mA	300mADC	0.5CVEX
3 x (0 .. 350mA$_{dc}$)	350mA	350mADC	0.5CVEX
3 x (0 .. 400mA$_{dc}$)	400mA	400mADC	0.5CVEX
3 x (0 .. 450mA$_{dc}$)	450mA	450mADC	0.5CVEX
3 x (0 .. 500mA$_{dc}$)	500mA	500mADC	0.5CVEX
3 x (0 .. 600mA$_{dc}$)	600mA	600mADC	0.5CVEX
3 x (0 .. 700mA$_{dc}$)	700mA	700mADC	1CVEX
3 x (0 .. 800mA$_{dc}$)	800mA	800mADC	1CVEX
3 x (0 .. 900mA$_{dc}$)	900mA	900mADC	1CVEX
3 x (-10 .. 0 .. 10mA$_{dc}$)	10mA	±10mADC	0.01CVEX
3 x (-20 .. 0 .. 20mA$_{dc}$)	20mA	±20mADC	0.05CVEX
3 x (-30 .. 0 .. 30mA$_{dc}$)	30mA	±30mADC	0.05CVEX
3 x (-40 .. 0 .. 40mA$_{dc}$)	40mA	±40mADC	0.05CVEX
3 x (-50 .. 0 .. 50mA$_{dc}$)	50mA	±50mADC	0.05CVEX
3 x (-60 .. 0 .. 60mA$_{dc}$)	60mA	±60mADC	0.05CVEX
3 x (-70 .. 0 .. 70mA$_{dc}$)	70mA	±70mADC	0.05CVEX
3 x (-80 .. 0 .. 80mA$_{dc}$)	80mA	±80mADC	0.2CVEX
3 x (-90 .. 0 .. 90mA$_{dc}$)	90mA	±90mADC	0.2CVEX
3 x (-100 .. 0 .. 100mA$_{dc}$)	100mA	±100mADC	0.2CVEX
3 x (-150 .. 0 .. 150mA$_{dc}$)	150mA	±150mADC	0.2CVEX
3 x (-200 .. 0 .. 200mA$_{dc}$)	200mA	±200mADC	0.2CVEX
3 x (-250 .. 0 .. 250mA$_{dc}$)	250mA	±250mADC	0.2CVEX
3 x (-300 .. 0 .. 300mA$_{dc}$)	300mA	±300mADC	0.5CVEX
3 x (-350 .. 0 .. 350mA$_{dc}$)	350mA	±350mADC	0.5CVEX
3 x (-400 .. 0 .. 400mA$_{dc}$)	400mA	±400mADC	0.5CVEX
3 x (-450 .. 0 .. 450mA$_{dc}$)	450mA	±450mADC	0.5CVEX
3 x (-500 .. 0 .. 500mA$_{dc}$)	500mA	±500mADC	0.5CVEX
3 x (-600 .. 0 .. 600mA$_{dc}$)	600mA	±600mADC	0.5CVEX
3 x (-700 .. 0 .. 700mA$_{dc}$)	700mA	±700mADC	1CVEX
3 x (-800 .. 0 .. 800mA$_{dc}$)	800mA	±800mADC	1CVEX
3 x (-900 .. 0 .. 900mA$_{dc}$)	900mA	±900mADC	1CVEX

Tipos de saída				
Saídas	**Código**	**Função de transferência Modelo Uniderecional**	**Função de transferência Modelo Bidirecional**	**Observação**
3 x (0 – 4V)	04V	$S(V) = 4 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 4$	$S(V) = 2 + 2 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 2) . i_{nom} / 2$	-
3 x (0 – 5V)	05V	$S (V) = 5 . i_p/i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 5$	$S(V) = 2,5 + 2,5 . i_p/i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 2,5) . i_{nom} / 2,5$	-
3 x (1 – 4V)	14V	$S(V) = 1 + 3 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 1) . i_{nom} / 3$	$S(V) = 2,5 + 1,5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 2,5) . i_{nom} / 1,5$	-
3 x (0 – 10V)	010V	$S(V) = 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 10$	$S(V) = 5 + 5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 5) . i_{nom} / 5$	-
3 x (0 – 1mA)	01A	$S(mA) = i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(mA)} . i_{nom}$	$S(mA) = 0,5 + 0,5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(mA)} - 0,5) . i_{nom} / 0,5$	Conexão a 4 fios
3 x (0 – 20mA)	020A	$S(mA) = 20 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(mA)} . i_{nom} / 20$	$S(mA) = 10 + 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(mA)} - 10) . i_{nom} / 10$	Conexão a 4 fios
3 x (4 – 20mA)	420A	$S(mA) = 4 + 16 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(mA)} - 4) . i_{nom} / 16$	$S(mA) = 12 + 8 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(mA)} - 12) . i_{nom} / 8$	Conexão a 4 fios
3 x (4 – 0V)	40V	$S(V) = 4 - 4 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (4 - S_{(V)}) . i_{nom} / 4$	$S(V) = 2 - 2 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (2 - S_{(V)}) . i_{nom} / 2$	-
3 x (5 – 0V)	50V	$S(V) = 5 - 5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (5 - S_{(V)}) . i_{nom} / 5$	$S(V) = 2,5 - 2,5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (2,5 - S_{(V)}) . i_{nom} / 2,5$	-
3 x (10 – 0V)	100V	$S(V) = 10 - 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (10 - S_{(V)}) . i_{nom} / 10$	$S(V) = 5 - 5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (5 - S_{(V)}) . i_{nom} / 5$	-
3 x (1 – 0mA)	10A	$S(mA) = 1 - i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = -i_{nom} . (S_{(mA)} -1)$	$S(mA) = 0,5 - 0,5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = [(0,5 - S_{(mA)}) / 0,5] . i_{nom}$	Conexão a 4 fios
3 x (20 – 0mA)	200A	$S(mA) = 20 - 20 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (20 - S_{(mA)}) . i_{nom} / 20$	$S(mA) = 10 - 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (10 - S_{(mA)}) . i_{nom} / 10$	Conexão a 4 fios
3 x (20 – 4mA)	204A	$S(mA) = 20 - 16 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (20 - S_{(mA)}) . i_{nom} / 16$	$S(mA) = 12 - 8 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (12 - S_{(mA)}) . i_{nom} / 8$	Conexão a 4 fios
3 x (±4V)	±4V	$S(V) = -4 + 8 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 4) . i_{nom} / 8$	$S(V) = 4 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 4$	-
3 x (±5V)	±5V	$S(V) = -5 + 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 5) . i_{nom} / 10$	$S(V) = 5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 5$	-
3 x (±10V)	±10V	$S(V) = -10 + 20 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 10) . i_{nom} / 20$	$S(V) = 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 10$	-
3 x (±20mA)	±20A	$S(mA) = -20 + 40 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(mA)} + 20) . i_{nom} / 40$	$S(mA) = 20 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(mA)} . i_{nom} / 20$	-
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			

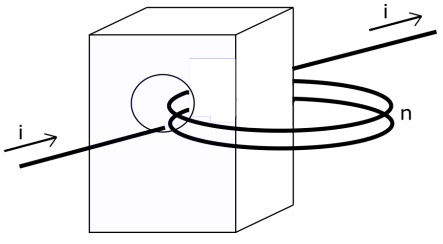
- Modelos com saída em tensão:
  - Corrente máxima suportada nas saídas: 2mA.
  - Tensão máxima na saída: < 13Vdc (p/ tensões maiores que i_{nom}).

- Modelos com saída em corrente:
  - Impedância máxima a ser colocada na saída: 500Ω.
  - 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 . i). Exemplo: Tendo-se i=5mA, n=4 a corrente resultante será i_r = 4 . 5mA = 20mA.

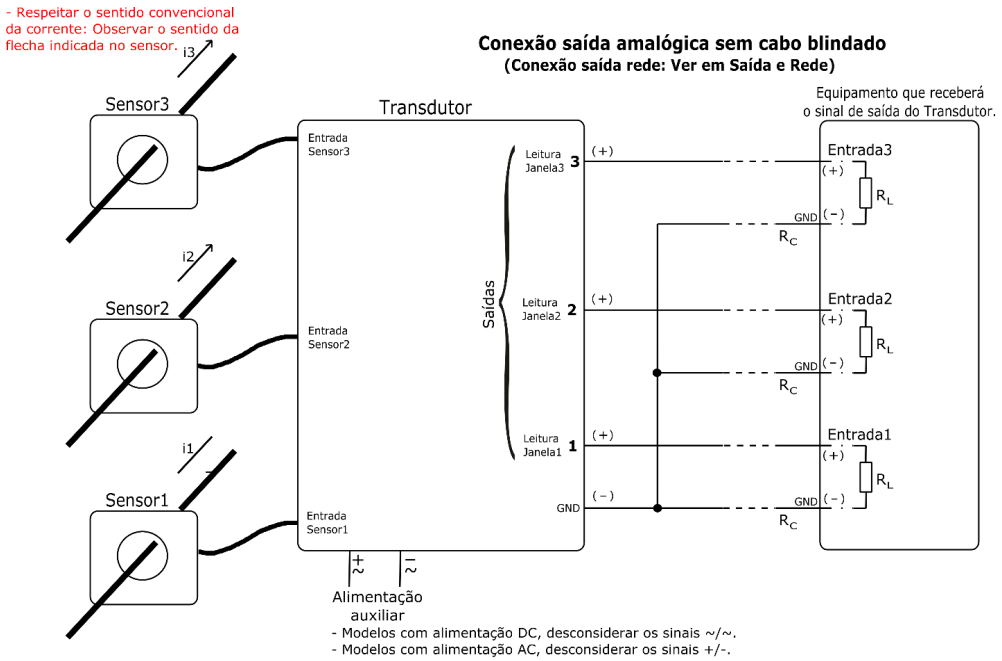


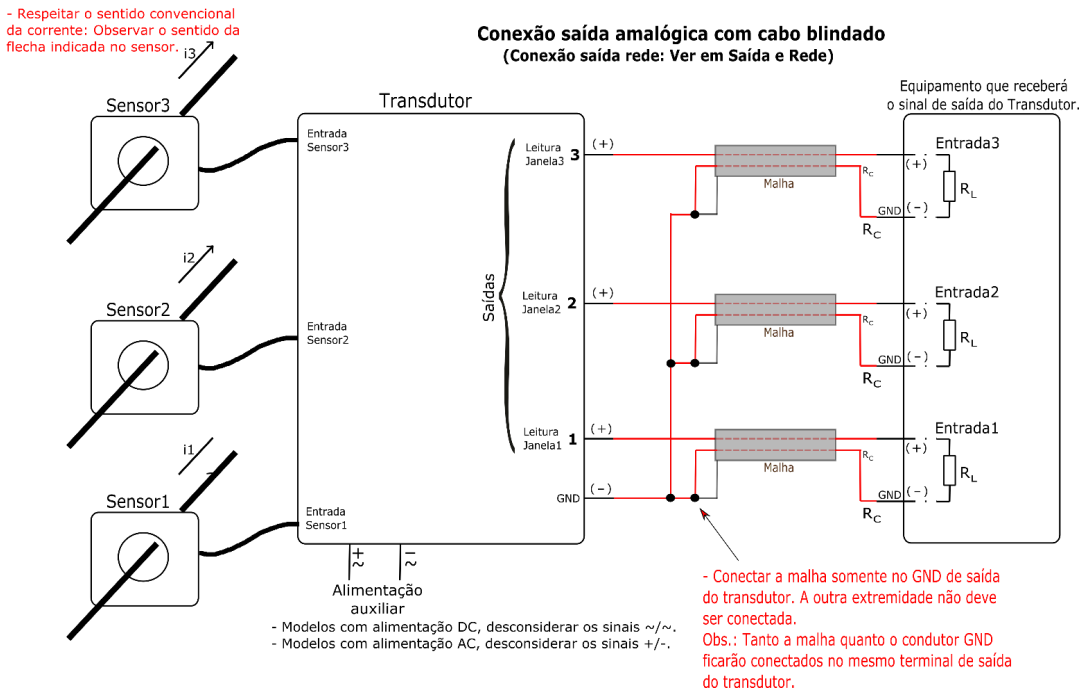
Alimentação auxiliar			
Tipo de alimentação auxiliar	**Código**	**Potência máxima de consumo**	
		Tipo de saída **Condição da alimentação**	**Consumo.** Transdutor + Sensor
(10 – 15)Vdc**	E12VDC	Somente analógica Condição da alimentação 10Vdc	<10,5W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<10,75W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<11,1W
(20 – 70)Vdc* (20 – 60)Vac 45..500Hz	UNIV3	Somente analógica	<7,05W Condição da alimentação 20Vdc
			<7,72W Condição da alimentação 20Vac
		Somente rede RS485 MODBUS	<7,3W Condição da alimentação 20Vdc
			<7,97W Condição da alimentação 20Vac
		Analógica + rede RS485 MODBUS	<7,65W Condição da alimentação 20Vdc
			<8,27W Condição da alimentação 20Vac
(80 - 350)Vdc* (70 - 245)Vac 45..500Hz	UNIV	Somente analógica	<7,05W Condição da alimentação 70Vac
			<7,72W Condição da alimentação 70Vac
		Somente rede RS485 MODBUS	<7,3W Condição da alimentação 70Vac
			<7,97W Condição da alimentação 70Vac
		Analógica + rede RS485 MODBUS	<7,65W Condição da alimentação 70Vac
			<8,27W Condição da alimentação 70Vac
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.

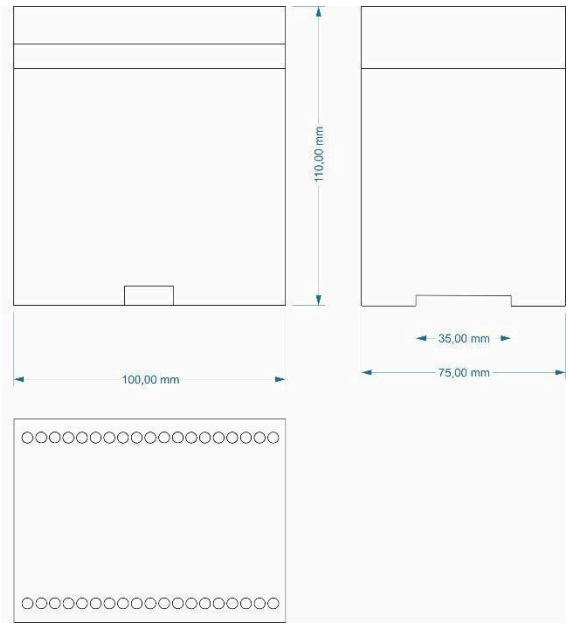
Diagrama de conexões:

- 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.





Dimensões físicas do transdutor:



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

Código do modelo do produto:

Para o código final do produto, inserir as informações nas posições de 1 a 5 conforme diagrama abaixo.

mRDC3P - [1] - [2] - [3] - [4] - [5]

Código: Conforme tabela Faixas de medida.

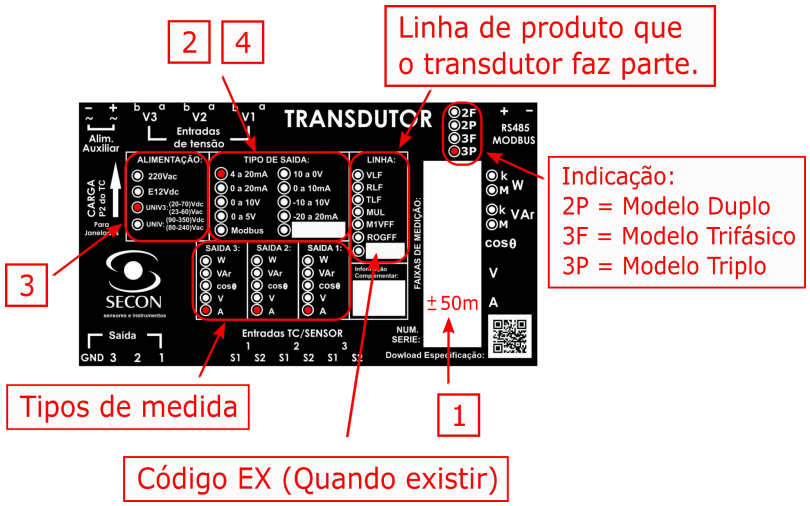
Tipo de saída:
- Código conforme tabela Tipos de saída.
- Obs: Caso o transdutor possua saída analógica e para rede, é inserido na posição 2 o tipo de saída analógica e na posição 4 o Código -MOD.

Alimentação auxiliar:
- Código conforme tabela Alimentação auxiliar.

Caso o transdutor possua saída analógica e para rede, é inserido na posição 2 o tipo de saída analógica e na posição 4 a indicação -MOD. Caso contrário, é mantido em branco.

Modelos de transdutores com características diferenciadas possuem a indicação EX nesta posição. Os dados adicionais referentes as características diferenciadas são informadas externamente. Sem características diferenciadas, não preenchido.

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



1 - Valor nominal (A) da corrente de entrada em mA ou A.

2 4 - Tipo(s) de saída(s).

3 - 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.

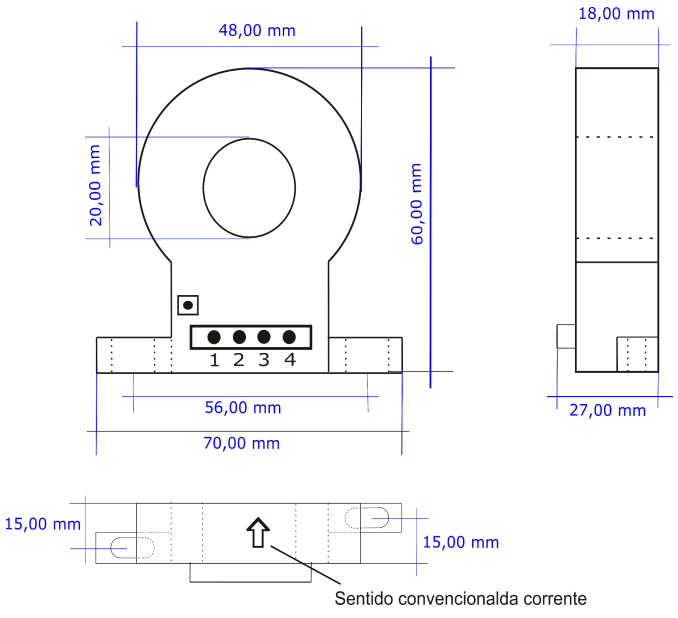
Obs: Modelos de transdutores com características diferenciadas possuem a indicação EX (Código EX). Os dados adicionais referentes às características diferenciadas são informadas externamente.

Para o exemplo da etiqueta acima, teremos o modelo: mRDC3P-±50mADC-420A-UNIV3.

Dimensões físicas dos sensores janelados 0.01CVEX, 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.



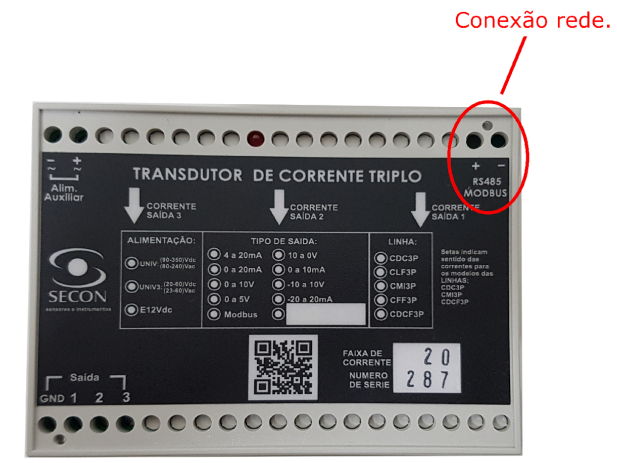
Conexão com o cabo:
1. +15Vdc (vermelho)
2. -15Vdc (verde)
3. Saída (Amarelo)
4. GND (Preto)

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).

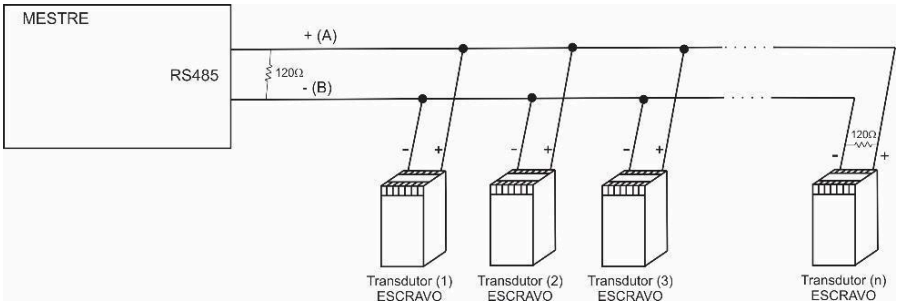
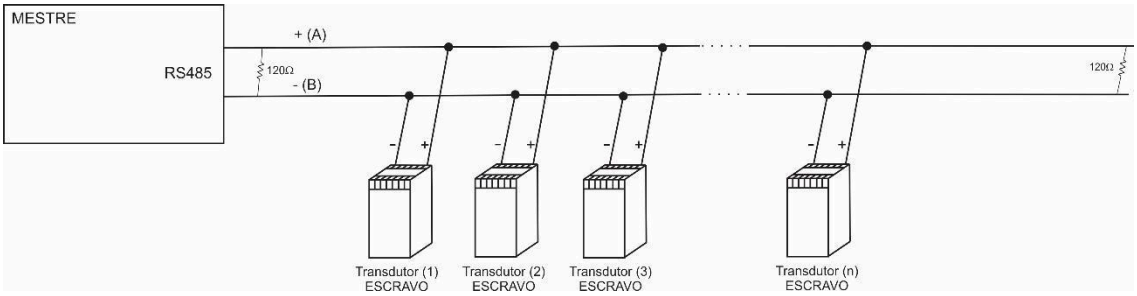
Exemplo: Para um transdutor com faixa de medida de -100..0..100mAdc, teremos na saída uma indicação de -1000 a 1000, sendo que -1000 equivale -100mAdc, 0 equivalente a 0A e 1000 equivalente a 100mAdc. Caso a saída MODBUS, para este caso, esteja indicando o número -682, por regra de três, sabe-se que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

Tempos de resposta do Modbus:

- Da solicitação da pergunta até a obtenção da resposta**:** 19200bps: Tempo ≤100ms; 9600bps: Tempo ≤140ms.
- 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 120Ω (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).