Linha mTDC

Transdutores/Conversores para medidas de corrente DC.

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

Os transdutores/conversores da LINHA mTDC se caracterizam por realizarem, com total isolamento galvânico (óptico), medidas diretas de sinais em corrente DC com ou sem mudança de polaridade. São fornecidos em um encapsulamento padrão DIN para fixação em fundo de painel (trilhos – 35mm) e 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.

Características técnicas:

- Transdutor/Conversor analógico de corrente.
- Tipo de medida: DC instantânea (DC).
- Saída padronizada e proporcional a faixa de medida.
- Tempo de resposta da saída analógica: ≤1ms.
  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 (óptico) .
  entrada de medida / saída / alimentação. Ensaio de isolamento entre entrada 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 ≤10s: i_{nom} + 50%.
  $i_{máx}$ por um período ≤3s: 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 (Modelos com comunicação em rede RS485-MODBUS: IP20)
- Encapsulamento em ABS padrão DIN de fixação em trilhos (35mm):
  - Modelos com saída somente analógica: Dimensões 75x25x103. Peso 100g.
  - Modelos com saída PWM, MODBUS ou MODBUS+Analógica: Dimensões 75x55x110. Peso 250g.

Nomenclatura:
i_{nom} : Corrente Nominal.
$i_{máx}$: Corrente máxima suportada na entrada da medida (sem causar danos ao transdutor/conversor).
i_p : Corrente medida.
S : Amplitude da saída analógica do transdutor.
R_{in}: Impedância de entrada do transdutor/conversor.
R_c: Impedância do cabo conectado na saída do transdutor/conversor.
R_L: Impedância de entrada do equipamento que recebe o sinal de saída do transdutor/conversor.

Tipos de saída				
Saída	**Código**	**Função de transferência Modelo Uniderecional**	**Função de transferência Modelo Bidirecional**	**Observação**
(0 – 4)V	04V	$S(V) = 4 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 4$	$S(V) = 2 + 2 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 2) . i_{nom} / 2$	-
(0 – 5)V	05V	$S (V) = 5 . i_p/i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 5$	$S(V) = 2,5 + 2,5 . i_p/i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 2,5) . i_{nom} / 2,5$	-
(1 – 4)V	14V	$S(V) = 1 + 3 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 1) . i_{nom} / 3$	$S(V) = 2,5 + 1,5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 2,5) . i_{nom} / 1,5$	-
(0 – 10)V	010V	$S(V) = 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 10$	$S(V) = 5 + 5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 5) . i_{nom} / 5$	-
(0 – 1)mA	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
(0 – 20)mA	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
(4 – 20)mA	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
(4 – 0)V	40V	$S(V) = 4 - 4 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (4 - S_{(V)}) . i_{nom} / 4$	$S(V) = 2 – 2 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (2 - S_{(V)}) . i_{nom} / 2$	-
(5 – 0)V	50V	$S(V) = 5 - 5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (5 - S_{(V)}) . i_{nom} / 5$	$S(V) = 2,5 – 2,5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (2,5 - S_{(V)}) . i_{nom} / 2,5$	-
(10 – 0)V	100V	$S(V) = 10 - 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (10 - S_{(V)}) . i_{nom} / 10$	$S(V) = 5 - 5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (5 - S_{(V)}) . i_{nom} / 5$	-
(1 – 0)mA	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
(20 – 0)mA	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
(20 – 4)mA	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
±4V	±4V	$S(V) = -4 + 8 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 4) . i_{nom} / 8$	$S(V) = 4 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 4$	-
±5V	±5V	$S(V) = -5 + 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 5) . i_{nom} / 10$	$S(V) = 5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 5$	-
±10V	±10V	$S(V) = -10 + 20 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 10) . i_{nom} / 20$	$S(V) = 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 10$	-
±20mA	±20A	$S(mA) = -20 + 40 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(mA)} + 20) . i_{nom} / 40$	$S(mA) = 20 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(mA)} . i_{nom} / 20$	-
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 (R_c+R_L): 500Ω.
  - Corrente máxima na saída: $< \frac{15}{100 + R_c + R_L}$ (p/ correntes maiores que i_{nom}).

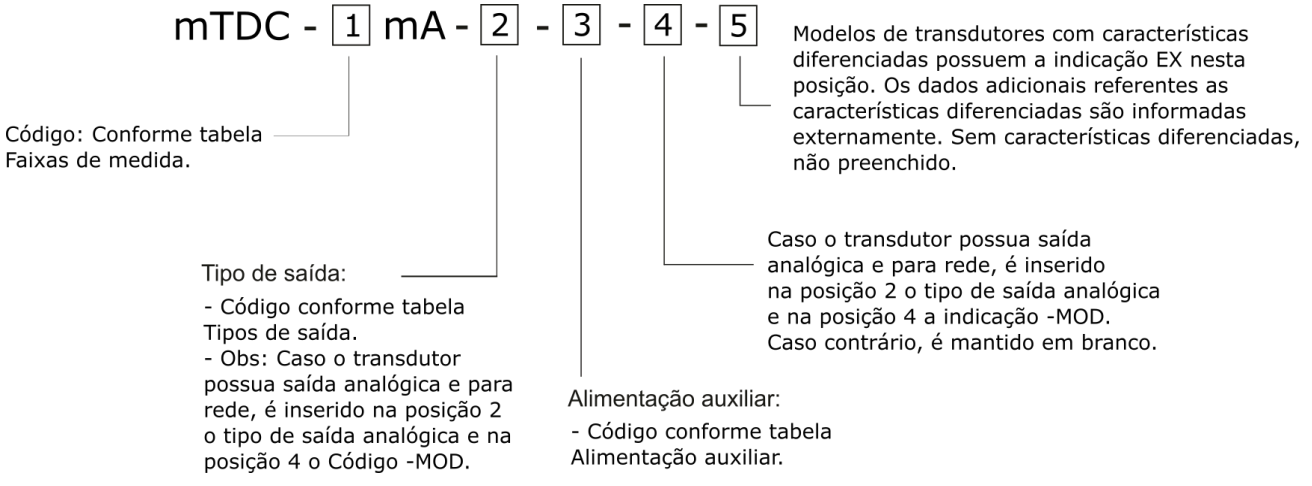
Alimentação auxiliar			
Código	**Tipo de alimentação auxiliar**	**Potência máxima de consumo**	
		Tipo de saída	**Consumo**
E12VDC	(10 – 15)Vdc**	Somente analógica	<3,5W (Condição da alimentação $10V_{dc}$)
		Somente rede RS485 MODBUS	<3,75W (Condição da alimentação $10V_{dc}$)
		Analógica + rede RS485 MODBUS	<4,1W (Condição da alimentação $10V_{dc}$)
UNIV3	(20 – 70)Vdc* (20 – 60)Vac 45..500Hz	Somente analógica	<2,7W (Condição da alimentação $20V_{dc}$)
			<3,5VA (Condição da alimentação $20V_{ac}$)
		Somente rede RS485 MODBUS	<2,9W (Condição da alimentação $20V_{dc}$)
			<3,7VA (Condição da alimentação $20V_{ac}$)
		Analógica + rede RS485 MODBUS	<3,25W (Condição da alimentação $20V_{dc}$)
			<4,05VA (Condição da alimentação $20V_{ac}$)
UNIV	(80 - 350)Vdc* (70 - 245)Vac 45..500Hz	Somente analógica Condição da alimentação 70Vac	<2W (Condição da alimentação $80V_{dc}$)
			<3,7VA (Condição da alimentação $70V_{ac}$)
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 70Vac	<2,7W (Condição da alimentação $80V_{dc}$)
			<5,3VA (Condição da alimentação $70V_{ac}$)
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 70Vac	<3,05W (Condição da alimentação $80V_{dc}$)
			<5,65VA (Condição da alimentação $70V_{ac}$)
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/conversor.

Faixas de medida			
Faixa de medida	**Corrente nominal i_{nom}(mA)**	**Código**	**Impedância de entrada (R_{in})**
0 .. 0,20A_{dc}	0,2	0.2	1kΩ
0 .. 0,50mA_{dc}	0,4	0.4	390Ω
0 .. 0,75mA_{dc}	0,6	0.6	220Ω
0 .. 1mA_{dc}	1	1	200Ω
0 .. 5mA_{dc}	5	5	39Ω
0 .. 10mA_{dc}	10	10	20Ω
0 .. 20mA_{dc}	20	20	10Ω
4 .. 20mA_{dc}	16	4-20	10Ω
20 .. 0mA_{dc}	16	20-0	10Ω
20 .. 4mA_{dc}	16	20-4	10Ω
0 .. 30mA_{dc}	30	30	10Ω
0 .. 40mA_{dc}	40	40	4Ω
0 .. 50mA_{dc}	50	50	4Ω
0 .. 100mA_{dc}	100	100	2Ω
0 .. 150mA_{dc}	150	150	2Ω
0 .. 200mA_{dc}	200	200	1Ω
0 .. 300mA_{dc}	300	300	1Ω
0 .. 400mA_{dc}	400	400	0,5Ω
0 .. 500mA_{dc}	500	500	0,5Ω
-0,20 .. 0 .. 0,20mA_{dc}	0,2	±0.2	1kΩ
-0,50 .. 0 .. 0,50mA_{dc}	0,4	±0.4	390Ω
-0,75 .. 0 .. 0,75mA_{dc}	0,6	±0.6	220Ω
-1 .. 0 .. 1mA_{dc}	1	±1	200Ω
-5 .. 0 .. 5mA_{dc}	5	±5	39Ω
-10 .. 0 .. 10mA_{dc}	10	±10	20Ω
-20 .. 0 .. 20mA_{dc}	20	±20	10Ω
-30 .. 0 .. 30mA_{dc}	30	±30	10Ω
-40 .. 0 .. 40mA_{dc}	40	±40	4Ω
-50 .. 0 .. 50mA_{dc}	50	±50	4Ω
-100 .. 0 .. 100mA_{dc}	100	±100	2Ω
-150 .. 0 .. 150mA_{dc}	150	±150	2Ω
-200 .. 0 .. 200mA_{dc}	200	±200	1Ω
-300 .. 0 .. 300mA_{dc}	300	±300	1Ω
-400 .. 0 .. 400mA_{dc}	400	±400	0,5Ω
-500 .. 0 .. 500mA_{dc}	500	±500	0,5Ω

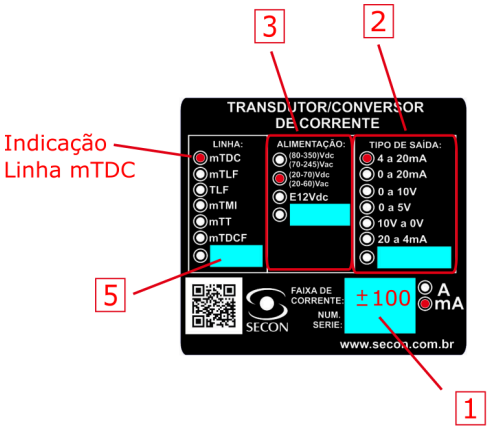
Código do modelo do produto:

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



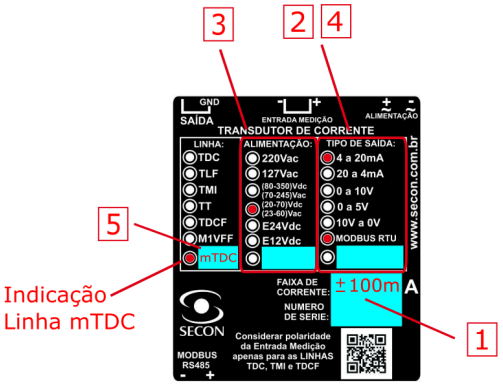
Utilizando o diagrama anterior, pode-se determinar o código dos produtos a partir da etiqueta fixada sobre o transdutor/conversor:

Etiqueta lateral encapsulamento 75x25x103mm.
Modelos com saída somente analógica.



Na etiqueta acima teremos:
mTDC- ±100mA-420A-UNIV3

Etiqueta frontal encapsulamento 75x55x110mm.
Modelos com saída PWM, MODBUS ou MODBUS+Analógico



Na etiqueta acima teremos:
mTDC- ±100mA-420A-UNIV3-MOD

1 - Valor nominal da corrente de entrada em mA. Como o sinal ± a medida é do tipo bi-direcional. Sem o sinal unidirecional.

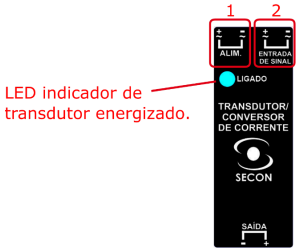
2 4 - Tipo(s) de saída(s).

3 - Alimentação auxiliar. Indicação (20-70)Vdc/(23-60)Vac = código UNIV3. Indicação (80-350)Vdc/(70-245)Vac = código UNIV.

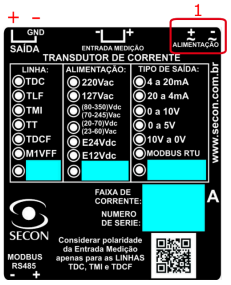
5 - Indicação EX (Quando existir): Modelos de transdutores com características diferenciadas possuem a indicação EX. Os dados adicionais referentes às características diferenciadas são informadas externamente.

Etiqueta frontal:

Etiqueta frontal
encapsulamento 75x25x103mm.
Modelos com saída somente analógica.



Etiqueta frontal
encapsulamento 75x55x110mm.
Modelos com saída PWM, MODBUS
ou MODBUS+Amalógico



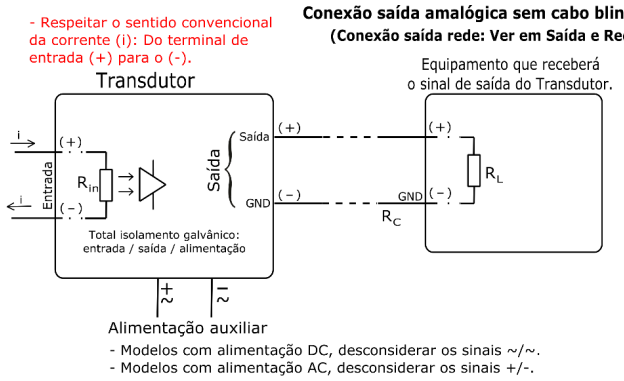
1 - Conexão da alimentação auxiliar:
- Caso o transdutor/conversor seja alimentado com um sinal DC, desconsiderar ~.
- Caso o transdutor/conversor seja alimentado com um sinal AC, desconsiderar +/-.

2 - Conexão do sinal a ser medido:
- Em medidas DC, desconsiderar ~.

Diagrama de conexão:

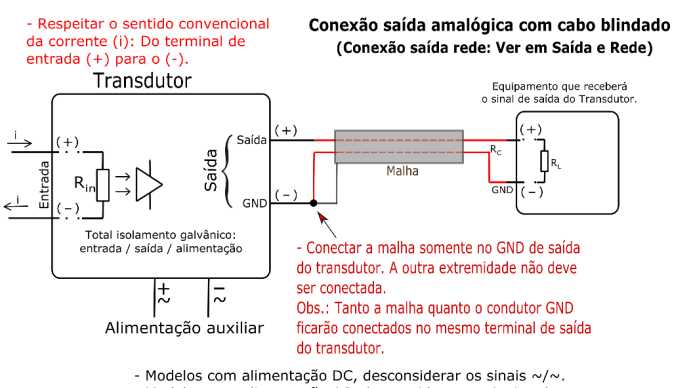
- Não injetar tensão na saída do transdutor/conversor.
- Modelos com saída em corrente: Conexão a 4 fios.
- Os modelos com alimentação do tipo UNIV3 e UNIV, poderão trabalhar com a alimentação auxiliar DC invertida.
- Modelos com alimentação E12VDC não funcionarão com a alimentação invertida e, em caso de inversão, não haverá danos ao transdutor/conversor.
- A utilização de cabo blindado para envio do sinal de saída do transdutor/conversor não é necessária na maioria das aplicações.

Conexão saída amalógica sem cabo blindado
(Conexão saída rede: Ver em Saída e Rede)



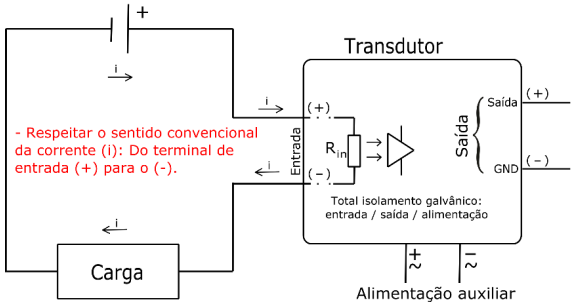
- Modelos com alimentação DC, desconsiderar os sinais ~/~.
- Modelos com alimentação AC, desconsiderar os sinais +/-.

Conexão saída amalógica com cabo blindado
(Conexão saída rede: Ver em Saída e Rede)

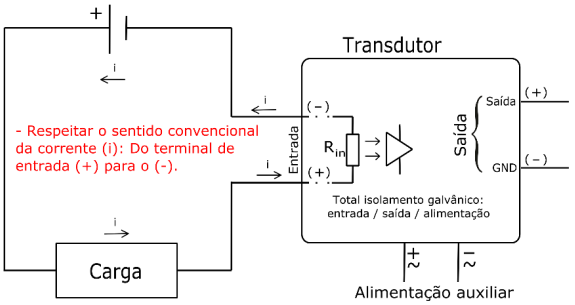


- Modelos com alimentação DC, desconsiderar os sinais ~/~.
- Modelos com alimentação AC, desconsiderar os sinais +/-.

Conexão com a fonte e a carga.
Transdutor conectado no positivo da fonte.



Conexão com a fonte e a carga.
Transdutor conectado no negativo da fonte.



Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU).

Além da saída analógica, os transdutores/conversores 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 equipamentos Secon 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
0	INT16	CORRENTE DC MEDIDA	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/conversor (Corrente Nominal).

Exemplo: Para um transdutor/conversor 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
0	INT16	CORRENTE DC MEDIDA	-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/conversor (+ Corrente Nominal).

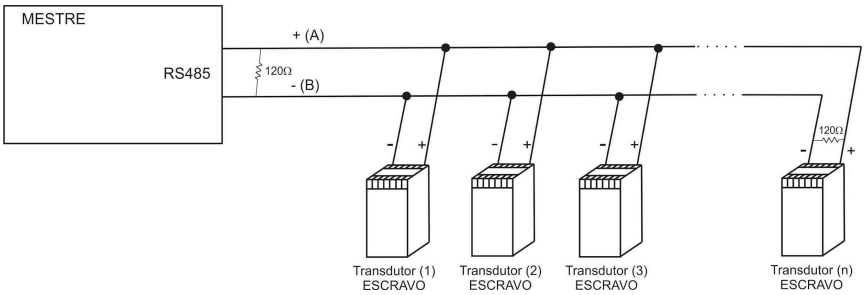
Exemplo: Para um transdutor/conversor com faixa de medida de -100..0..100mAdc, teremos na saída uma indicação de -1000 a 1000, sendo que -1000 equivale -100mAdc, 0 equivalente a 0A e 1000 equivalente a 100mAdc. Caso a saída MODBUS, para este caso, esteja indicando o número -682, por regra de três, sabe-se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

Tempos de resposta do Modbus:

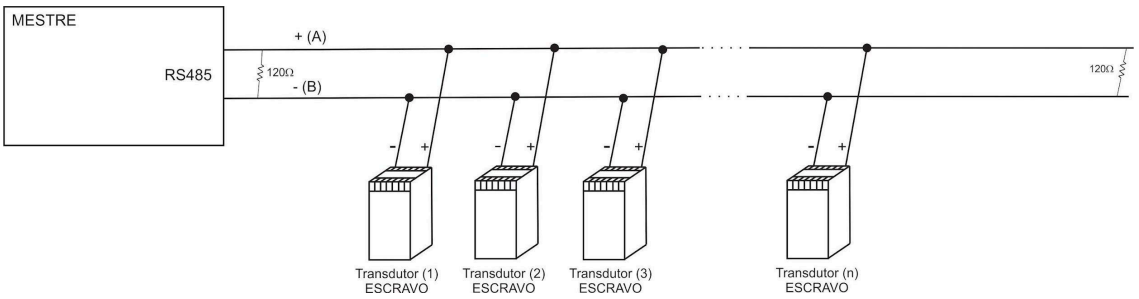
- Da solicitação da pergunta até a obtenção da resposta**:** 19200bps: Tempo ≤100ms; 9600bps: Tempo ≤140ms.
- Tempo de resposta dos modelos sem mudança de polaridade: 100ms.
- Tempo de resposta dos modelos com mudança de polaridade: 150ms.

Rede física:

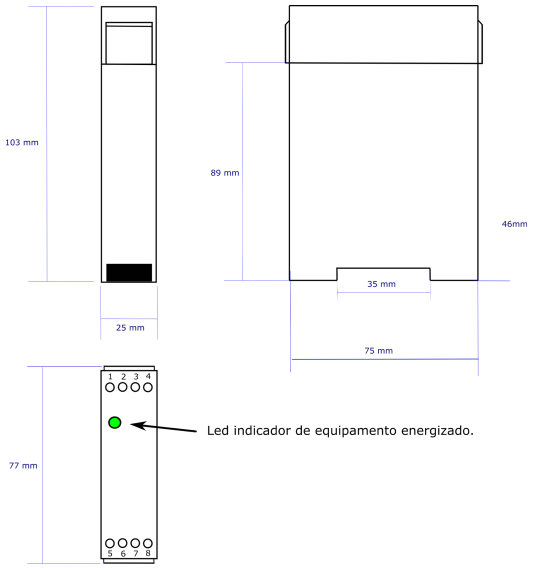
Nas redes RS485, o meio físico mais utilizado é um par de condutores/conversores trançados por onde os dispositivos transmitem e recebem os dados. O comprimento máximo dessas redes não deve exceder os 1200m e caso a mesma tenha acima de 100m é importante a colocação de resistores de terminação de 120Ω (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).



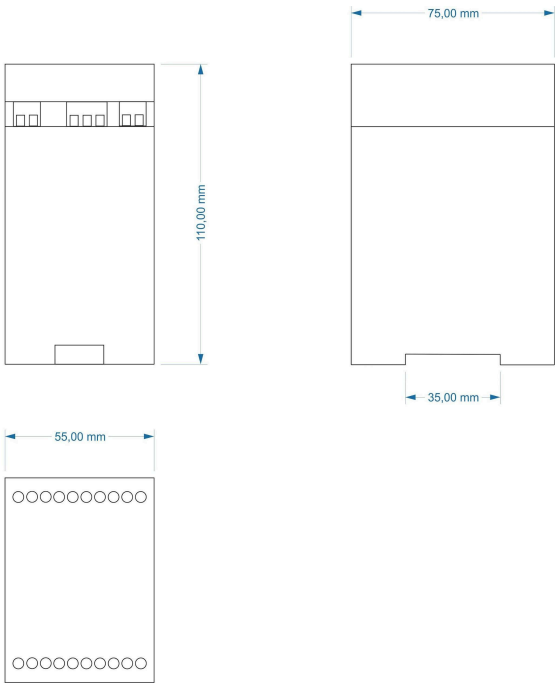
Dimensões físicas 75x25x103mm (A x L x P):
Modelos com saída somente analógica.



- Encapsulamento padrão DIN de fixação em trilhos 35mm.

Encapsulamento termoplástico (ABS)

Dimensões físicas 75x55x110mm (A x L x P):
Modelos com saída PWM, MODBUS e MODBUS+Analógica.



Fixação por trilho DIN 35mm.
Encapsulamento termoplástico (ABS)