Linha TLF

Transdutores RMS para medidas direta de correntes AC (40Hz a 500Hz) ou com TC.

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

Os transdutores da LINHA TLF se caracterizam por realizarem, com total isolamento galvânico, medidas proporcionais RMS de sinais em corrente AC senoidal com qualquer frequência de 40Hz a 500Hz, tanto de forma direta, quanto através de TC (transformadores de corrente) com padrão de saída 1A ou 5A. São montados 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.

Observação: Embora o transdutor possa medir sinais em qualquer frequência entre 40Hz e 500Hz, quando trabalhando em conjunto com um TC para medida de somente 50Hz ou de 60Hz, terá a sua frequência também limitada a estas faixas de 50Hz ou 60Hz.

Características técnicas:

- Transdutor analógico de corrente.
- Tipo de medida: AC RMS com faixa ampla de frequência (LF).
- Faixa de Frequência: 40..500Hz.
- Saída padronizada e proporcional RMS a faixa de medida.
- Tempo de resposta: ≤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 (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 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 saída RS485 MODBUS:
  - $i_{máx}$ por um período ≤5s: i_{nom} + 10%.

- Faixa de temperatura: -10ºC a 70ºC.
- Grau de proteção: IP40;
  IP20 (Modelos com comunicação em rede RS485-MODBUS).
- Encapsulamento em ABS padrão DIN de fixação em trilhos (35mm).
- Modelo com saída somente analógica: Dimensões 75x25x103mm. Peso 100g.
- Modelo com saída PWM, MODBUS ou MODBUS+Analógico: Dimensões 75x55x110mm. Peso 300g.

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: Resistência do cabo conectado na saída do transdutor.
R_L: Resistência de entrada do equipamento que recebe o sinal de saída do transdutor.

Tipos de saída			
Saída	**Código**	**Função de transferência**	**Observação**
(0 – 4)V	04V	$S(V) = 4 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 4$	-
(0 – 5)V	05V	$S(V) = 5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 5$	-
(1 – 4)V	14V	$S(V) = 1 + 3 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 1) . i_{nom} / 3$	-
(0 – 10)V	010V	$S(V) = 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 10$	-
(0 – 1)mA	01A	$S(mA) = i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(mA)} . i_{nom}$	Conexão a 4 fios
(0 – 20)mA	020A	$S(mA) = 20 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(mA)} . i_{nom} / 20$	Conexão a 4 fios
(4 – 20)mA	420A	$S(mA) = 4 + 16 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(mA)} - 4) . i_{nom} / 16$	Conexão a 4 fios
(4 – 0)V	40V	$S(V) = 4 - 4 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (4 - S_{(V)}) . i_{nom} / 4$	-
(5 – 0)V	50V	$S(V) = 5 - 5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (5 - S_{(V)}) . i_{nom} / 5$	-
(10 – 0)V	100V	$S(V) = 10 - 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (10 - S_{(V)}) . i_{nom} / 10$	-
(1 – 0)mA	10A	$S(mA) = 1 - i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = -i_{nom} . (S_{(mA)} - 1)$	Conexão a 4 fios
(20 – 0)mA	200A	$S(mA) = 20 - 20 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (20 - S_{(mA)}) . i_{nom} / 20$	Conexão a 4 fios
(20 – 4)mA	204A	$S(mA) = 20 - 16 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (20 - S_{(mA)}) . i_{nom} / 16$	Conexão a 4 fios
±4V	±4V	$S(V) = -4 + 8 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 4) . i_{nom} / 8$	-
±5V	±5V	$S(V) = -5 + 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 5) . i_{nom} / 10$	-
±10V	±10V	$S(V) = -10 + 20 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 10) . i_{nom} / 20$	-
±20mA	±20A	$S(mA) = -20 + 40 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(mA)} + 20) . i_{nom} / 40$	-
PWM	PWM	Sistema PWM (7kHz; Amplitude da tensão: 5V)	Encapsulamento 75x55x110mm
Rede	MOD	RS485 – Protocolo MODBUS-RTU	Encapsulamento 75x55x110mm
Outras	Sob-Consulta		

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

- Modelos com saída em corrente:
  - Resistência máxima a ser colocada na saída (R_c+R_L): 500Ω.
  - Corrente máxima possível na saída: $< \frac{15}{100 + R_c + R_L}$ (p/ correntes maiores que i_{nom})

Faixas de medida			
Faixa de medida	**Corrente nominal i_{nom}**	**Código**	**Observação**
(0 .. 750mA$_{ac}$)	750mA	750mAAC	Medida direta de corrente.
(0 .. 1A$_{ac}$)	1A	1AAC	Utilização com TC (XXX/1A) ou medida direta de corrente.
(0 .. 1,2A$_{ac}$)	1,2A	1,2AAC	Medida direta de corrente.
(0 .. 2A$_{ac}$)	2A	2AAC	Medida direta de corrente.
(0 .. 2,5A$_{ac}$)	2,5A	2,5AAC	Medida direta de corrente.
(0 .. 3A$_{ac}$)	3A	3AAC	Medida direta de corrente.
(0 .. 5A$_{ac}$)	5A	5AAC	Utilização com TC (XXX/5A) ou medida direta de corrente.

Observação: Através da utilização de TC, os transdutores podem medir várias faixas de correntes conforme a relação do TC conectado a ele. Para analisar as opções de TCs fornecidos pela Secon, acessar a página (www.secon.com.br).

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

Código do modelo do produto:

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

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

Corrente nominal:
- 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, inserir na posição 2 o tipo de saída analógica e na posição 4 o código -MOD.

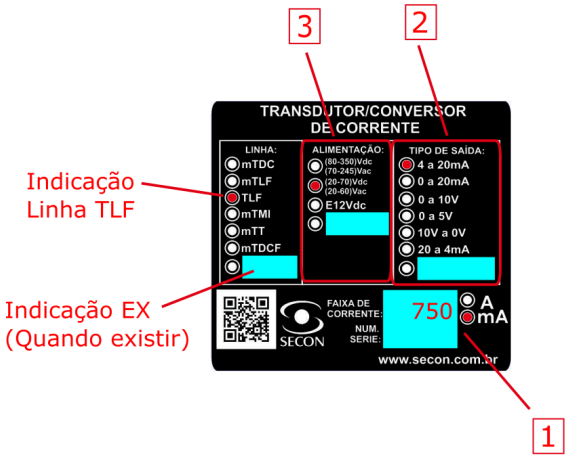
Alimentação auxiliar:
- Código conforme tabela Alimentação auxiliar.

Caso o transdutor possua saída analógica e para rede, inserir na posição 2 o tipo de saída analógica e na posição 4 a indicação -MOD. Caso contrário, manter 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.

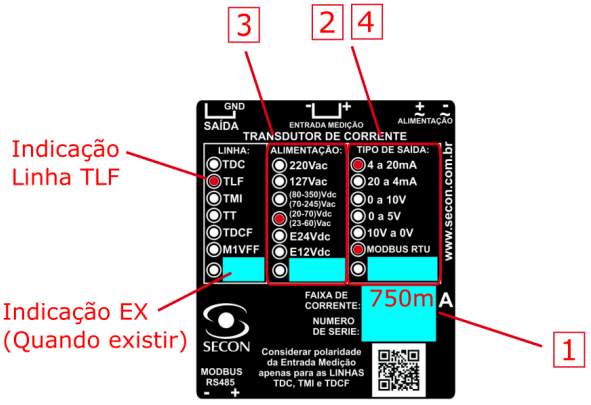
Utilizando o diagrama anterior, pode-se determinar o código dos produtos a partir da etiqueta fixada sobre o transdutor:

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



Na etiqueta acima teremos:
TLF-750mAAC-420A-UNIV3

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



Na etiqueta acima teremos:
TLF-750mAAC-420A-UNIV3-MOD

[1] - Valor nominal da corrente de entrada.

[2] [4] - Tipo(s) de saída(s).

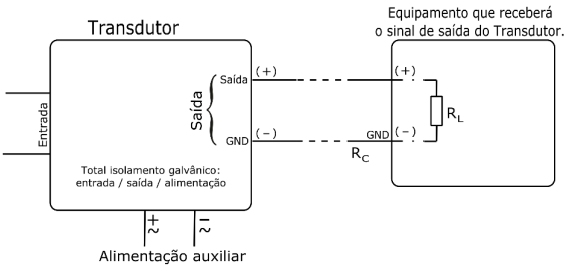
[3] - Alimentação auxiliar. Caso esteja indicado (20-70)Vdc/(23-60)Vac, utilizar o código UNIV3. Caso esteja indicado (80-350)Vdc/(70-245)Vac, utilizar o código UNIV.

Indicação EX - Código EX. Modelos de transdutores com características diferenciadas possuem a indicação EX. Os dados adicionais referentes às características diferenciadas são informadas externamente.

Diagrama de conexões:

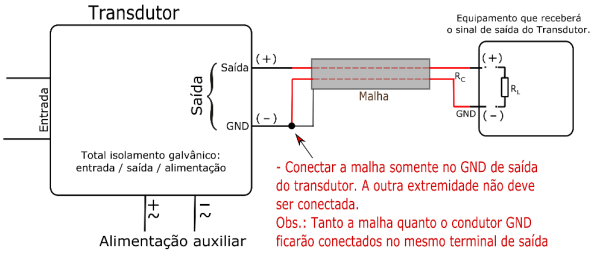
- Não injetar tensão na saída do Transdutor.
- Modelos com saída em corrente: Conexão a 4 fios.
- Os modelos com alimentação do tipo UNIV3 e UNIV, poderão trabalhar com a alimentação auxiliar DC invertida.
- Modelos com alimentação E12VDC não funcionarão com a alimentação invertida e, em caso de inversão, 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.

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



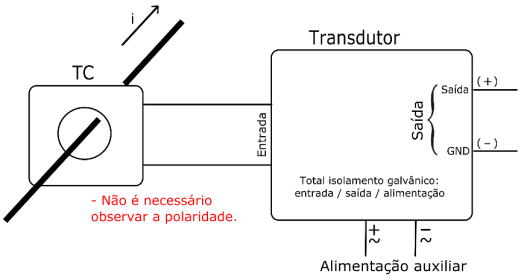
- Modelos com alimentação DC, desconsiderar os sinais ~/~.
- Modelos com alimentação AC, desconsiderar os sinais +/-.

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

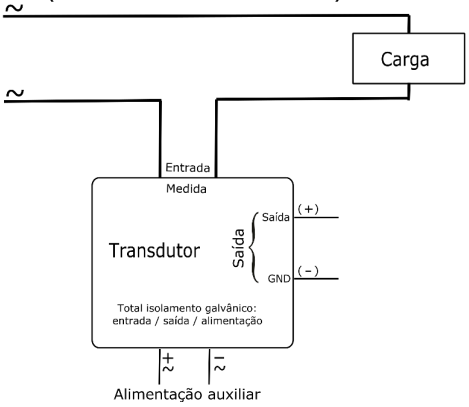


- Modelos com alimentação DC, desconsiderar os sinais ~/~.
- Modelos com alimentação AC, desconsiderar os sinais +/-.

Conexão com TC (Transformador de Corrente).
(Conexão saída rede: Ver em Saída e Rede)

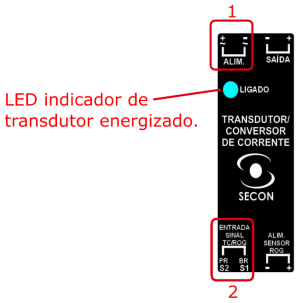


Conexão medida direta.
(Conexão saída rede: Ver em Saída e Rede)

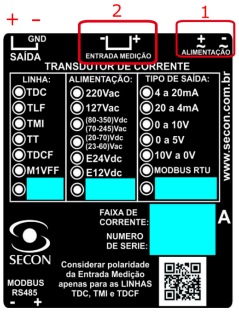


Etiqueta frontal:

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



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

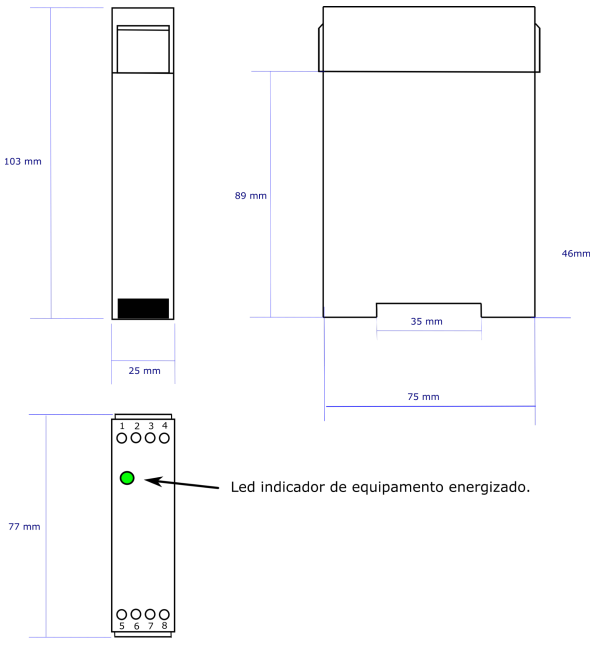


1 - Conexão da alimentação auxiliar:
- Caso o transdutor seja alimentado com um sinal DC, desconsiderar ~.
- Caso o transdutor seja alimentado com um sinal AC, desconsiderar +/-.

2 - Conexão do sinal a ser medido:
- Em medidas AC, desconsiderar os sinais "-" e "+".

Dimensões físicas 75x25x103mm (A x L x P):

Modelos com saída somente analógica.

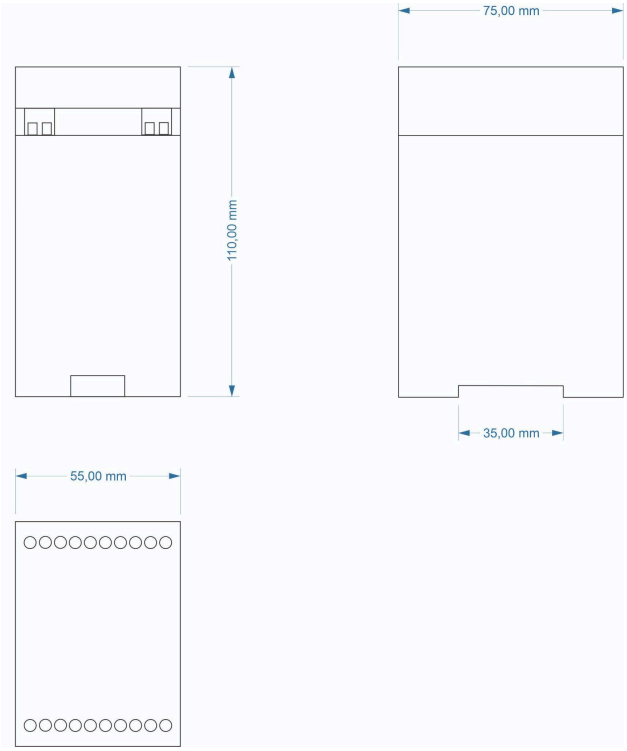


- Encapsulamento padrão DIN de fixação em trilhos 35mm.

Encapsulamento termoplástico (ABS). Peso: 100g.

Dimensões físicas 75x55x110mm (A x L x P):

Modelos com saída PWM, MODBUS e MODBUS+Analógica.



Encapsulamento termoplástico (ABS). Peso: 300g.

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:

ENDEREÇO MEMÓRIA	TIPO	DESCRIÇÃO	INDICAÇÃO EM DECIMAL
0	INT16	CORRENTE 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 (Corrente Nominal).

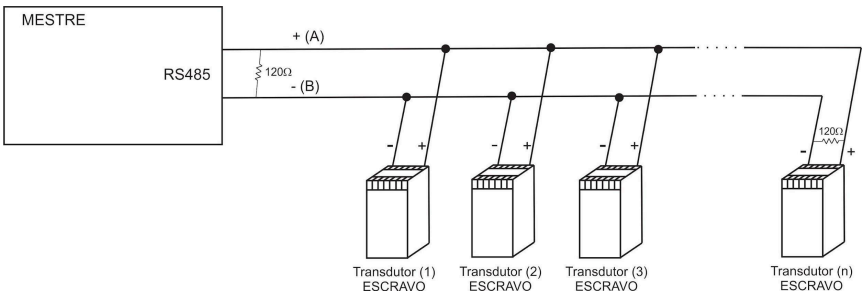
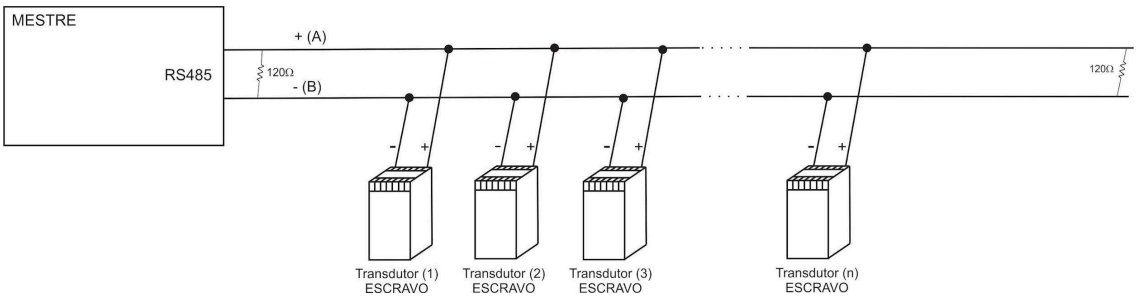
Exemplo: Para um transdutor com faixa de medida de 0..1Aac, teremos na saída uma indicação de 0 a 1000, sendo 0 equivalente a 0A e 1000 equivalente a 1Aac. Caso a saída MODBUS, para este caso, esteja indicando o número 682, por regra de três, sabe-se que será proporcional a corrente de 0,682Aac.

Tempos de resposta do Modbus:

- Da solicitação da pergunta até a obtenção da resposta**:** 19200bps: Tempo ≤100ms; 9600bps: Tempo ≤140ms.
- Tempo de resposta: 700ms.

Rede física:

Nas redes RS485 (half-duplex), 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).