Linha CLF

Transdutores RMS para medidas direta de corrente AC 40Hz a 500Hz (Janelados).

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

Os transdutores da LINHA CLF se caracterizam por realizarem, com total isolamento galvânico (utilizam tecnologia hall), medidas diretas proporcionais RMS de sinais em corrente AC senoidais com qualquer frequência de 40Hz a 500Hz. Montados em um encapsulamento padrão DIN para fixação em fundo de painel (trilhos – 35mm), possuem incorporado, no mesmo, uma janela para a passagem do condutor de onde será medido o sinal em corrente. 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 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 (tecnologia hall) 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 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).
- Peso modelo com alimentação E12VDC, UNIV3 e UNIV: 200g.
- Peso modelo com alimentação 220VAC: 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**	**Encapsulamento (A x L x P)**
(0 – 4)V	04V	$S(V) = 4 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} \cdot i_{nom} / 4$	-	75x25x103mm 75x55x103mm Obs.: Modelos com dimensões 75x25x103 possuem código CC.
(0 – 5)V	05V	$S(V) = 5 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} \cdot i_{nom} / 5$	-	
(1 – 4)V	14V	$S(V) = 1 + 3 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 1) \cdot i_{nom} / 3$	-	
(0 – 10)V	010V	$S(V) = 10 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} \cdot i_{nom} / 10$	-	
(0 – 1)mA	01A	$S(mA) = i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(mA)} \cdot i_{nom}$	Conexão a 4 fios	
(0 – 20)mA	020A	$S(mA) = 20 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(mA)} \cdot i_{nom} / 20$	Conexão a 4 fios	
(4 – 20)mA	420A	$S(mA) = 4 + 16 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(mA)} - 4) \cdot i_{nom} / 16$	Conexão a 4 fios	
(4 – 0)V	40V	$S(V) = 4 - 4 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (4 - S_{(V)}) \cdot i_{nom} / 4$	-	
(5 – 0)V	50V	$S(V) = 5 - 5 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (5 - S_{(V)}) \cdot i_{nom} / 5$	-	
(10 – 0)V	100V	$S(V) = 10 - 10 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (10 - S_{(V)}) \cdot i_{nom} / 10$	-	
(1 – 0)mA	10A	$S(mA) = 1 - i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = -i_{nom} \cdot (S_{(mA)} - 1)$	Conexão a 4 fios	
(20 – 0)mA	200A	$S(mA) = 20 - 20 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (20 - S_{(mA)}) \cdot i_{nom} / 20$	Conexão a 4 fios	
(20 – 4)mA	204A	$S(mA) = 20 - 16 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (20 - S_{(mA)}) \cdot i_{nom} / 16$	Conexão a 4 fios	
±4V	±4V	$S(V) = -4 + 8 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 4) \cdot i_{nom} / 8$	-	
±5V	±5V	$S(V) = -5 + 10 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 5) \cdot i_{nom} / 10$	-	
±10V	±10V	$S(V) = -10 + 20 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 10) \cdot i_{nom} / 20$	-	
±20mA	±20A	$S(mA) = -20 + 40 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(mA)} + 20) \cdot i_{nom} / 40$	-	
PWM	PWM	Sistema PWM (7kHz; Amplitude da tensão: 5V)	-	75x55x103mm
Rede	MOD	RS485 – Protocolo MODBUS-RTU	-	
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})

Alimentação auxiliar			
Tipo de alimentação auxiliar	**Código**	**Potência máxima de consumo**	
		Tipo de saída	**Consumo**
(10 – 15)Vdc**	E12VDC	Somente analógica	<4,5W (Condição da alimentação 10V_{dc})
		Somente rede RS485 MODBUS	<4,75W (Condição da alimentação 10V_{dc})
		Analógica + rede RS485 MODBUS	<5,05W (Condição da alimentação 10V_{dc})
(20 – 70)Vdc* (20 – 60)Vac 45..500Hz	UNIV3	Somente analógica	<5,5W (Condição da alimentação 20V_{dc})
			<10VA (Condição da alimentação 20V_{ac})
		Somente rede RS485 MODBUS	<5,75W (Condição da alimentação 20V_{dc})
			<10,2VA (Condição da alimentação 20V_{ac})
		Analógica + rede RS485 MODBUS	<6,05W (Condição da alimentação 20V_{dc})
			<10,55VA (Condição da alimentação 20V_{ac})
(80 - 350)Vdc* (70 - 245)Vac 45..500Hz	UNIV	Somente analógica	<2,5W (Condição da alimentação 80V_{dc})
			<4,5VA (Condição da alimentação 70V_{ac})
		Somente rede RS485 MODBUS	<2,75W (Condição da alimentação 80V_{dc})
			<4,75VA (Condição da alimentação 70V_{ac})
		Analógica + rede RS485 MODBUSc	<3,05W (Condição da alimentação 80V_{dc})
			<5,05VA (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.

Faixas de medida		
Faixa de medida	**Corrente nominal i_{nom} (A)**	**Encapsulamento (A x L x P)**
0 .. 5A_{ac}	5	75x25x103mm 75x55x103mm Obs.: Modelos com dimensões 75x25x103 possuem código CLFC.
0 .. 10A_{ac}	10	
0 .. 15A_{ac}	15	
0 .. 20A_{ac}	20	
0 .. 25A_{ac}	25	
0 .. 30A_{ac}	30	
0 .. 35A_{ac}	35	
0 .. 40A_{ac}	40	
0 .. 50A_{ac}	50	
0 .. 55A_{ac}	55	
0 .. 75A_{ac}	75	
0 .. 100A_{ac}	100	
0 .. 130A_{ac}	130	75x25x103mm Código CLFC
0 .. 150A_{ac}	150	
0 .. 175A_{ac}	175	
0 .. 200A_{ac}	200	

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=1A, n=5 a corrente resultante será

i_r = 5 . 1A = 5A.

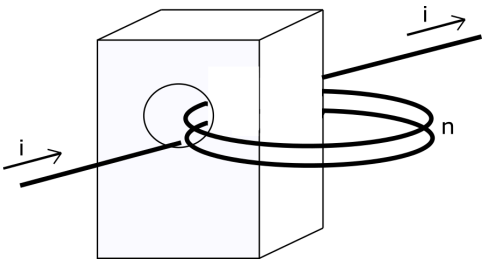
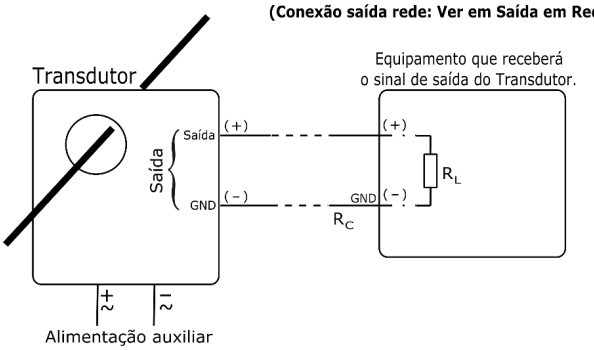


Diagrama de conexões:

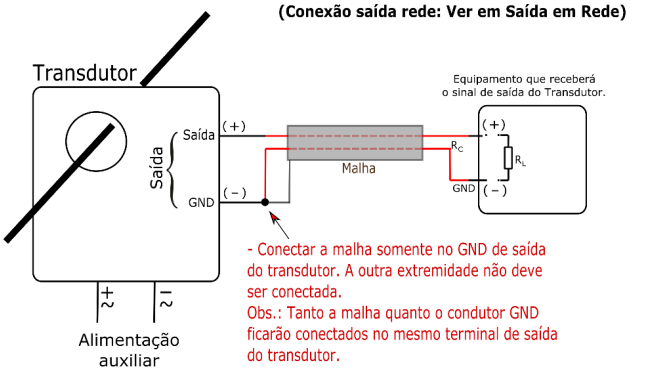
- Não injetar tensão na saída do Transdutor.
- Modelos com saída em corrente: Conexão a 4 fios.
- Os modelos com alimentação do tipo UNIV3 e UNIV, poderão trabalhar com a alimentação auxiliar DC invertida.
- Modelos com alimentação E12VDC não funcionarão com a alimentação invertida e, em caso de inversão, não haverá danos ao transdutor.
- Em medidas AC, desconsiderar a flecha vista na etiqueta do 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 em Rede)



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

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



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

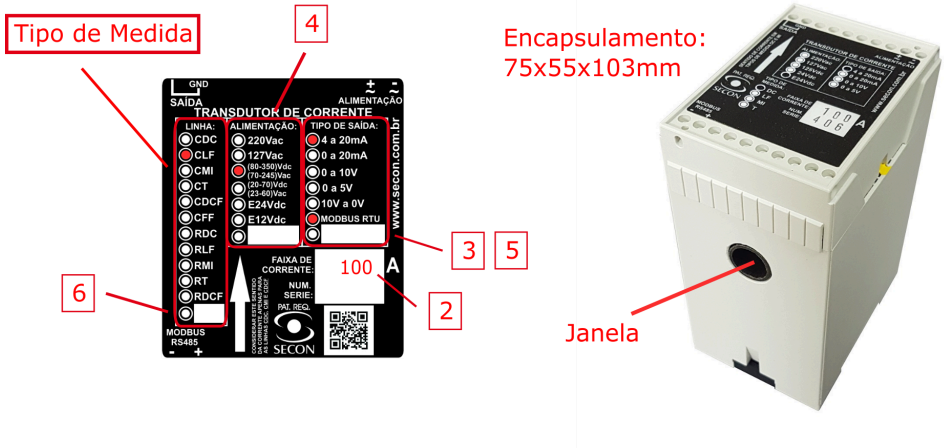
Código do modelo do produto:

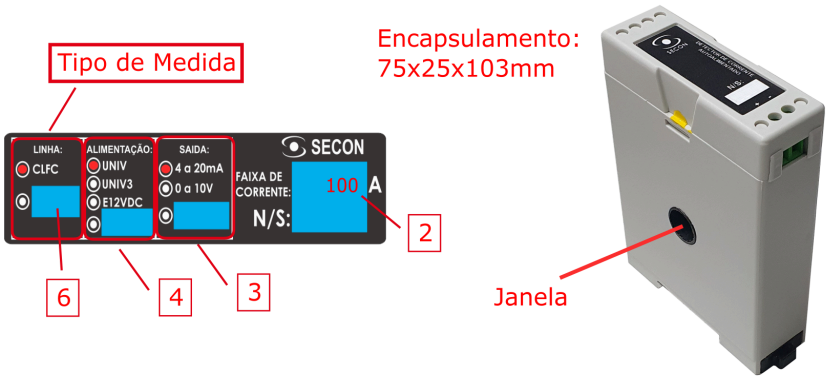
Para o código final do produto, inserir as informações nas posições de 1 a 6 conforme diagrama abaixo.

CLF [1] - [2] AAC - [3] - [4] - [5] - [6]

- [1]: Modelos com dimensões 75x25x103, colocar o código C. Caso contrário, manter em branco.
- [2]: Corrente nominal: - Valor em ampere (A) Conforme tabela Faixas de medida.
- [3]: 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 5 o código MOD.
- [4]: Alimentação auxiliar: - Código conforme tabela Alimentação auxiliar.
- [5]: - Caso o transdutor possua saída analógica e para rede, inserir na posição 2 o tipo de saída analógica e na posição 5 a indicação MOD. Caso contrário, manter em branco.
- [6]: 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:





2 - Valor nominal (A) da corrente de entrada.

3 5 - Tipo(s) de saída(s).

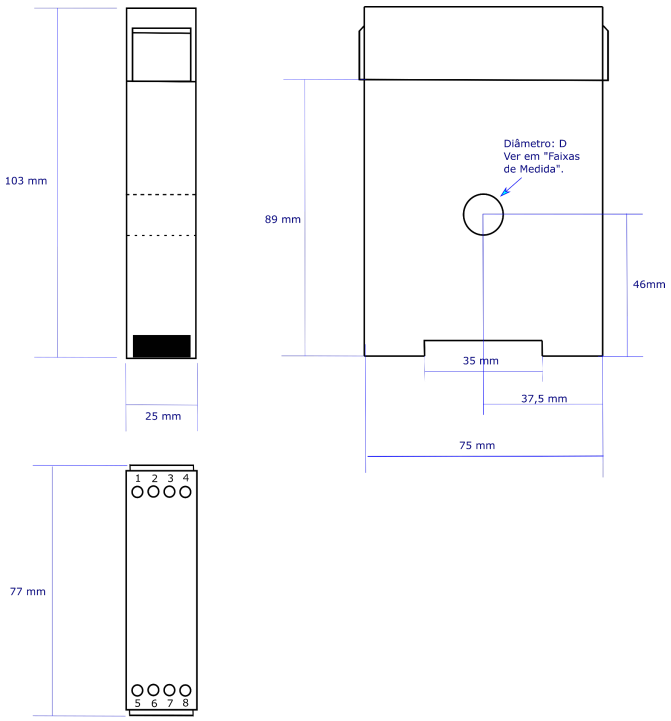
4 - Alimentação auxiliar. Caso esteja indicado (20-70)Vdc/(23-60)Vac, utilizar o código UNIV3. Caso esteja indicado (80-350)Vdc/(70-245)Vac, utilizar o código UNIV.

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

Obs: Os transdutores para medida direta de corrente (janelados), podem ser identificados através da janela para a passagem do condutor da corrente a ser medida (ver figura acima).

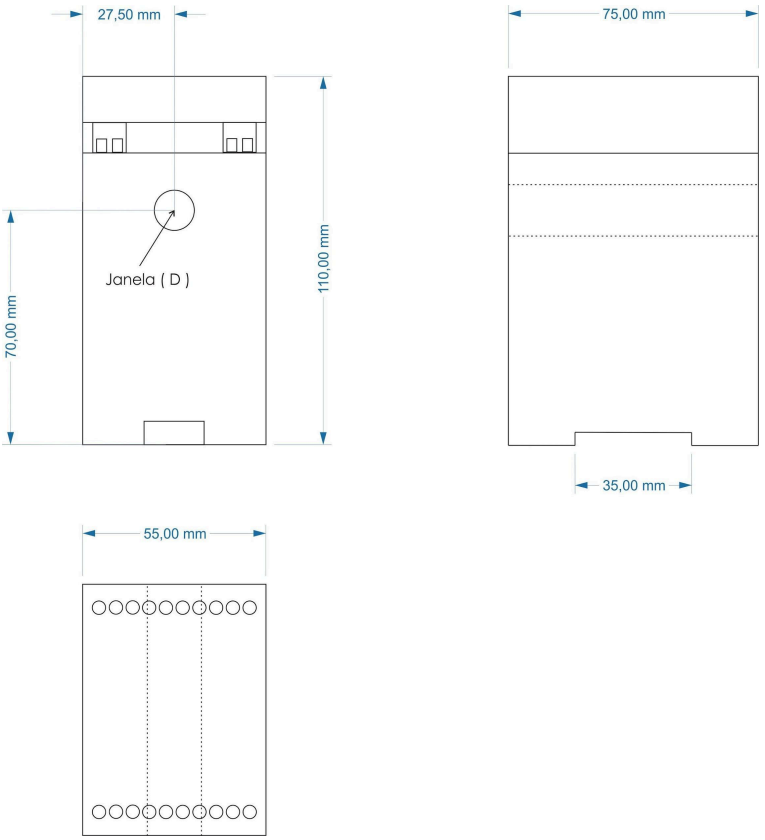
Para os exemplos das etiquetas acimas, teremos os seguintes modelos:
- Encapsulamento 75x55x103: CLF-100AAC-420A-UNIV-MOD.
- Encapsulamento 75x25x103: CLFC-100AAC-420A-UNIV.

Dimensões físicas modelo 75x25x103mm:



- Encapsulamento padrão DIN de fixação em trilhos 35mm.
- Diâmetro (D) janela: 12mm.

Dimensões físicas modelo 75x55x103mm:



Fixação por trilho DIN 35mm. Janela D = 12mm

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 RMS MEDIDA	0 a 1000

Indicação da medida proporcional RMS: 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).

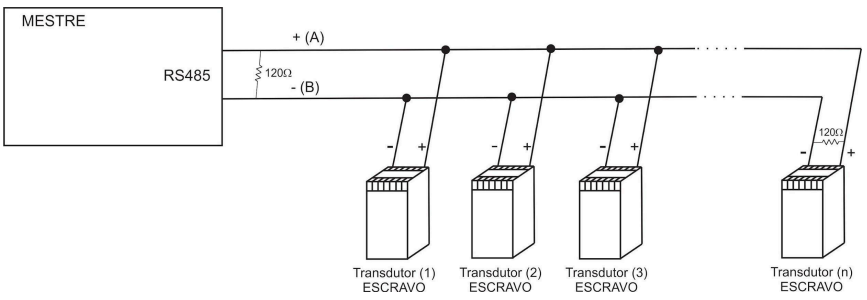
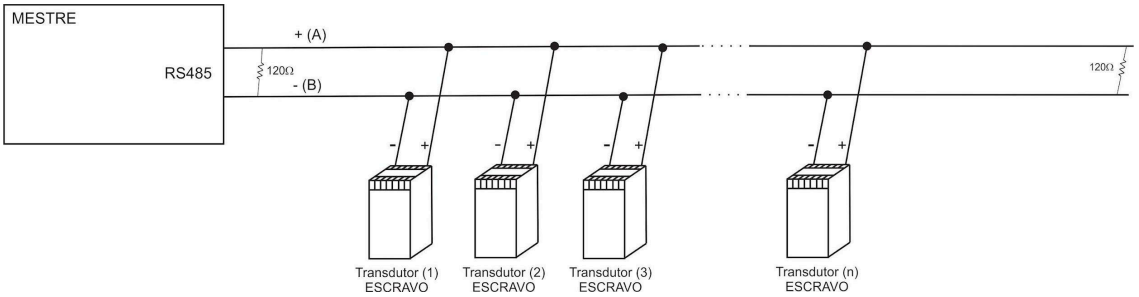
Exemplo: Para um transdutor com faixa de medida de 0..100Aac, teremos na saída uma indicação de 0 a 1000, sendo 0 equivalente a 0A e 1000 equivalente a 100Aac. Caso a saída MODBUS, para este caso, esteja indicando o número 682, por regra de três, sabe-se que será proporcional a corrente de 68,2Aac.

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).