Linha TLF3P

Transdutores triplos RMS para medidas diretas de corrente AC (40Hz a 500Hz) ou com TCs.

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

Os transdutores da LINHA TLF3P realizam medidas proporcionais RMS com total isolamento galvânico de três sinais independentes ou trifásicos em corrente AC 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 triplo de corrente.
- Tipo de medida: AC RMS com faixa ampla de frequência (LF3P).
- Faixa de frequência das medidas: 40..500Hz.
- Saída padronizada e proporcional RMS a faixa de medida.
- Tempo de resposta: ≤800ms.
  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 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 E12VDC, UNIV3 e UNIV: 270g.
- Peso modelo 220VAC: 390g.

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**
3 x (0 – 4)V	04V	$S(V) = 4 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 4$	-
3 x (0 – 5)V	05V	$S (V) = 5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 5$	-
3 x (1 – 4)V	14V	$S(V) = 1 + 3 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 1) . i_{nom} / 3$	-
3 x (0 – 10)V	010V	$S(V) = 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} . i_{nom} / 10$	-
3 x (0 – 1)mA	01A	$S(mA) = i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(mA)} . i_{nom}$	Conexão a 4 fios
3 x (0 – 20)mA	020A	$S(mA) = 20 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(mA)} . i_{nom} / 20$	Conexão a 4 fios
3 x (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
3 x (4 – 0)V	40V	$S(V) = 4 - 4 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (4 - S_{(V)}) . i_{nom} / 4$	-
3 x (5 – 0)V	50V	$S(V) = 5 - 5 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (5 - S_{(V)}) . i_{nom} / 5$	-
3 x (10 – 0)V	100V	$S(V) = 10 - 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (10 - S_{(V)}) . i_{nom} / 10$	-
3 x (1 – 0)mA	10A	$S(mA) = 1 - i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = -i_{nom} . (S_{(mA)} -1)$	Conexão a 4 fios
3 x (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
3 x (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
3 x ±4V	±4V	$S(V) = -4 + 8 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 4) . i_{nom} / 8$	-
3 x ±5V	±5V	$S(V) = -5 + 10 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 5) . i_{nom} / 10$	-
3 x ±10V	±10V	$S(V) = -10 + 20 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 10) . i_{nom} / 20$	-
3 x ±20mA	±20A	$S(mA) = -20 + 40 . i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(mA)} + 20) . i_{nom} / 40$	-
3 x PWM	PWM	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 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**
3 x (0 .. 750mA$_{ac}$)	750mA	750mAAC	Medida direta de corrente.
3 x (0 .. 1A$_{ac}$)	1A	1AAC	Utilização com TC (XXX/1A) ou medida direta de corrente.
3 x (0 .. 1,2A$_{ac}$)	1,2A	1,2AAC	Medida direta de corrente.
3 x (0 .. 2A$_{ac}$)	2A	2AAC	Medida direta de corrente.
3 x (0 .. 2,5A$_{ac}$)	2,5A	2,5AAC	Medida direta de corrente.
3 x (0 .. 3A$_{ac}$)	3A	3AAC	Medida direta de corrente.
3 x (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).

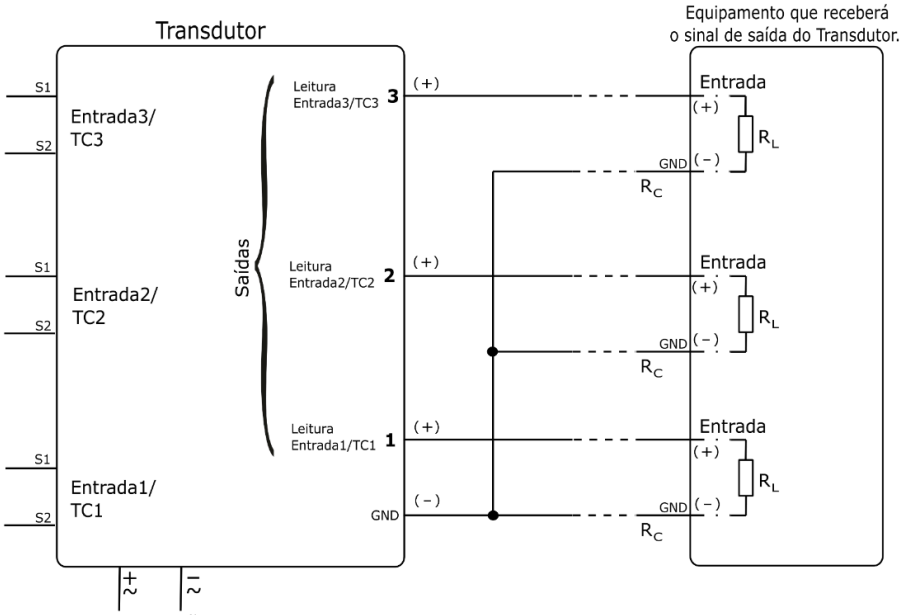
Alimentação auxiliar			
Tipo de alimentação auxiliar	**Código**	**Potência máxima de consumo**	
		Tipo de saída **Condição da alimentação**	**Consumo** Condições: Corrente 5Aac; Saída 20mA.
(10 – 15)Vdc**	E12VDC	Somente analógica Condição da alimentação 10Vdc	<4,5W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<4,7W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<5W
(20 – 70)Vdc* (20 – 60)Vac 45..500Hz	UNIV3	Somente analógica Condição da alimentação 20Vdc	<3,5W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 20Vdc	<3,7W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 20Vdc	<3,9W
(80 - 350)Vdc* (70 - 245)Vac 45..500Hz	UNIV	Somente analógica Condição da alimentação 70Vac	<3,5W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 70Vac	<3,7W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 70Vac	<3,9W
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 conexão:

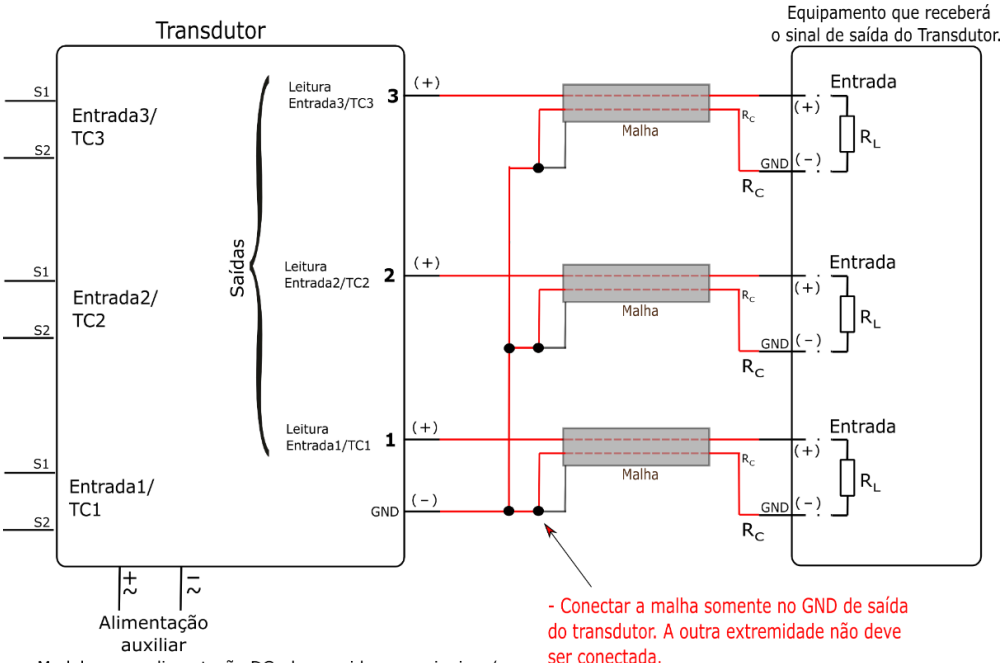
- Não injetar tensão na saída do Transdutor.
- Modelos com saída em corrente: Conexão a 4 fios.
- Os modelos com alimentação do tipo UNIV3 e UNIV, poderão trabalhar com a alimentação auxiliar DC invertida.
- Modelos com alimentação E12VDC não funcionarão com a alimentação invertida e, em caso de inversão,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

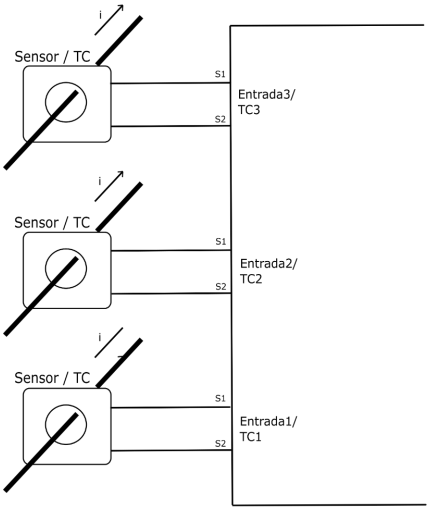
Conexão saída amalógica com cabo blindado
(Conexão saída rede: Ver em Saída e Rede)



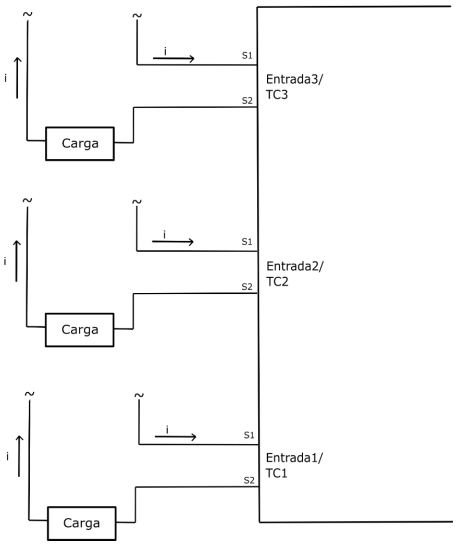
- Modelos com alimentação DC, desconsiderar os sinais ~/~.
- Modelos com alimentação AC, desconsiderar os sinais +/-.

- Conectar a malha somente no GND de saída do transdutor. A outra extremidade não deve ser conectada.
Obs.: Tanto a malha quanto o condutor GND ficarão conectados no mesmo terminal de saída do transdutor.

Conexão com TC



Conexão direta da carga.



Código do modelo do produto:

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

TLF3P - [1] - [2] - [3] - [4] - [5]

Corrente nominal:
- código conforme tabela Faixas de medida.

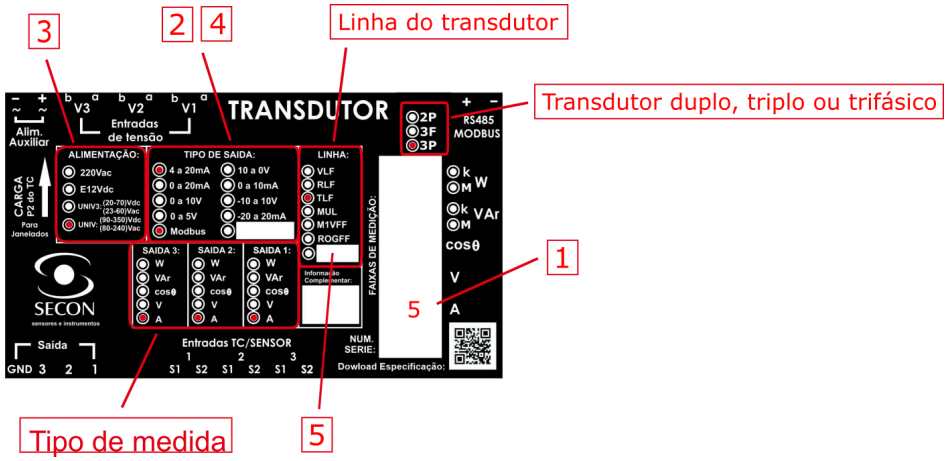
Tipo de saída:
- Código conforme tabela Tipos de saída.
Obs.: Caso o transdutor possua saída analógica e para rede, inserir na posição 2 o tipo de saída analógica e na posição 4 o código -MOD.

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:



1 - Valor nominal da corrente de entrada.

2 4 - Tipo(s) de saída(s).

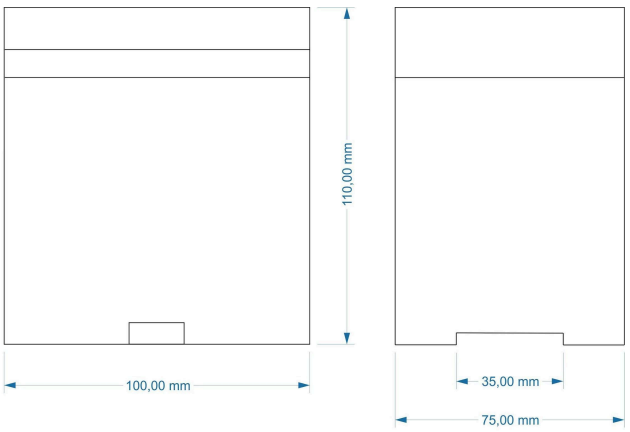
4 - Alimentação auxiliar. Caso esteja indicado (20-70)Vdc/(23-60)Vac, utilizar o código UNIV3.
Caso esteja indicado (80-350)Vdc/(70-245)Vac, utilizar o código UNIV.

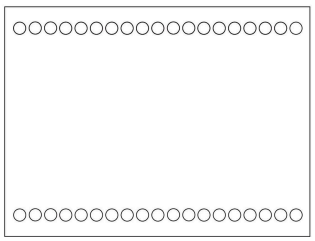
5 - Código EX. Modelos de transdutores com características diferenciadas possuem a indicação EX. Os dados adicionais referentes às características diferenciadas são informadas externamente.

Tipo de Medida - Devem estar indicados: Saída1 = A, Saída2 = A e Saída3 = A.

Para o exemplo da etiqueta acima, teremos o modelo: TLF3P-5AAC-420A-UNIV-MOD

Dimensões:

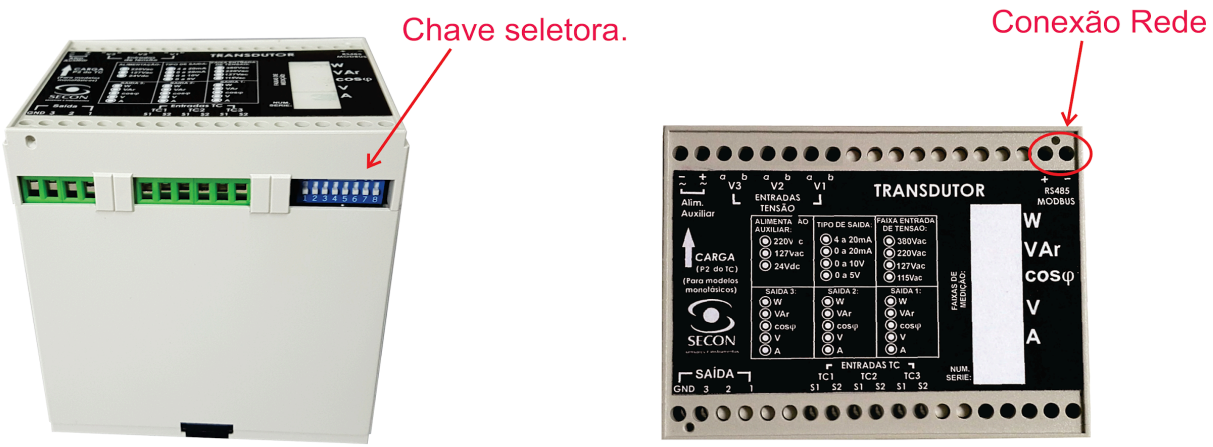




Fixação por trilho DIN 35mm.

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
1	INT16	VALOR RMS DA ENTRADA TC1 DE CORRENTE (FASE1)	0 a 1000
3	INT16	VALOR RMS DA ENTRADA TC2 DE CORRENTE (FASE2)	0 a 1000
5	INT16	VALOR RMS DA ENTRADA TC3 DE CORRENTE (FASE3)	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).

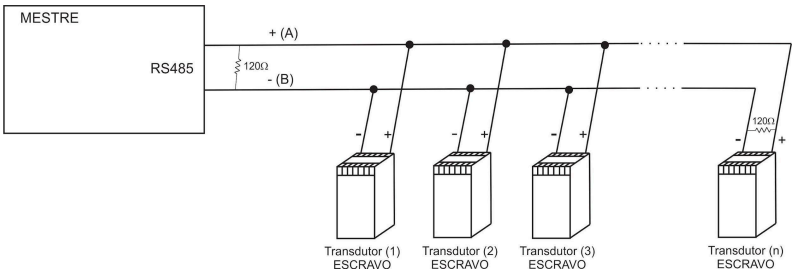
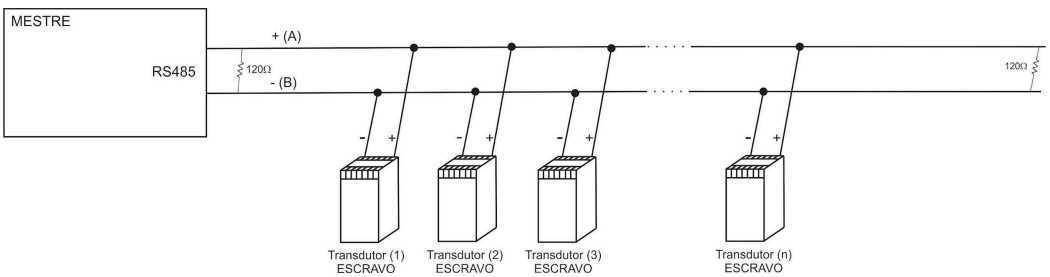
Exemplo: Para um transdutor com faixa de medida de 0..5Aac, teremos na saída uma indicação de 0 a 1000, sendo 0 equivalente a 0A e 1000 equivalente a 5Aac. Caso a saída MODBUS, para este caso, esteja indicando o número 682, por regra de três, sabe-se que será proporcional a corrente de 3,41Aac.

Tempos de resposta do Modbus:

- Da solicitação da pergunta até a obtenção da resposta**:** 19200bps: Tempo ≤100ms; 9600bps: Tempo ≤140ms.
- Tempo de resposta: 800ms.

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).