



Os transdutores da LINHA ROGFF3P se caracterizam por realizarem, com total isolamento galvânico, medidas proporcionais RMS de três sinais em corrente AC senoidais com qualquer frequência de 40Hz a 500Hz. Trabalham em conjunto com os sensores de corrente do tipo rogowski que possibilitam medidas de sinais elevados em corrente. Podem ser fornecidos modelos com saída somente analógica, somente para rede e analógica mais rede. Com exceção dos modelos que possuem saída em rede RS485 MODBUS, seus circuitos são totalmente analógicos.

Funcionamento: Os sensores de corrente do tipo rogowski (bi-partido) realizarão as medidas das correntes que estiverem passando por suas janelas e os resultados das mesmas são enviados para o transdutor que os converterão para saídas do tipo padronizada.

Características técnicas:

- Transdutor analógico triplo de corrente.
- Tipo de medida: AC RMS com faixa ampla de frequência (FF).
- Faixa de frequência: 40..500Hz.
- Saídas padronizadas e proporcionais RMS a faixa de medida.
- Tempo de resposta da saída analógica: $\leq 300\text{ms}$
Modelos com saída MODBUS, ver tópicos Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU).
- Erro total máximo (23°C): $\leq 0,5\%$ de i_{nom} .
Obs: O erro pode ser tanto para cima quanto para baixo ($\pm 0,5\%$).
- Drift térmico: $0,01\% / ^\circ\text{C}$
- Total isolamento galvânico (tecnologia do tipo bobina de rogowski) entre janela de medida / saída / alimentação. Ensaio de isolamento entre janela de medida e outros: $1,5\text{kV}_{ac}/1\text{min}$ (60Hz); e 2kV ($1,2/50\mu\text{s}$).
- Modelos com saída RS485 MODBUS:
 $i_{m\acute{a}x}$ por um período $\leq 5\text{s}$: $i_{nom} + 10\%$.
- Modelos sem saída RS485 MODBUS:
 $i_{m\acute{a}x}$ por um período $\leq 1\text{min}$: $i_{nom} + 50\%$.
 $i_{m\acute{a}x}$ por um período $\leq 10\text{s}$: $2 \times i_{nom}$.
- Faixa de temperatura: -10°C a 70°C
- Grau de proteção: IP40;
IP20 (Modelos com comunicação em rede RS485-MODBUS)



Nomenclatura:

i_{nom} : Corrente Nominal
 $i_{m\acute{a}x}$: 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.



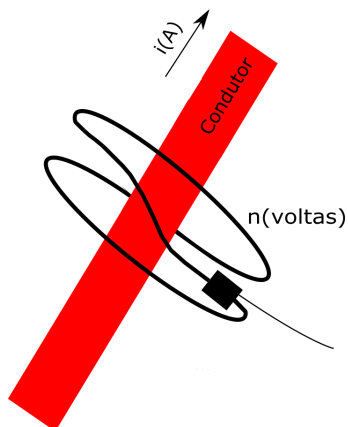
Tipos de saída			
Saída	Código	Função de transferência	Observação
3x (0 – 4)V	04V	$S(V) = 4 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S(V) \cdot i_{nom} / 4$	-
3x (0 – 5)V	05V	$S(V) = 5 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S(V) \cdot i_{nom} / 5$	-
3x (1 – 4)V	14V	$S(V) = 1 + 3 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S(V) - 1) \cdot i_{nom} / 3$	-
3x (0 – 10)V	010V	$S(V) = 10 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S(V) \cdot i_{nom} / 10$	-
3x (0 – 1)mA	01A	$S(mA) = i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S(mA) \cdot i_{nom}$	Conexão à 4 fios
3x (0 – 20)mA	020A	$S(mA) = 20 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S(mA) \cdot i_{nom} / 20$	Conexão à 4 fios
3x (4 – 20)mA	420A	$S(mA) = 4 + 16 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S(mA) - 4) \cdot i_{nom} / 16$	Conexão à 4 fios
3x (4 – 0)V	40V	$S(V) = 4 - 4 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (4 - S(V)) \cdot i_{nom} / 4$	-
3x (5 – 0)V	50V	$S(V) = 5 - 5 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (5 - S(V)) \cdot i_{nom} / 5$	-
3x (10 – 0)V	100V	$S(V) = 10 - 10 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (10 - S(V)) \cdot i_{nom} / 10$	-
3x (1 – 0)mA	10A	$S(mA) = 1 - i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = -i_{nom} \cdot (S(mA) - 1)$	Conexão à 4 fios
3x (20 – 0)mA	200A	$S(mA) = 20 - 20 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (20 - S(mA)) \cdot i_{nom} / 20$	Conexão à 4 fios
3x (20 – 4)mA	204A	$S(mA) = 20 - 16 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (20 - S(mA)) \cdot i_{nom} / 16$	Conexão à 4 fios
3x ±4V	±4V	$S(V) = -4 + 8 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S(V) + 4) \cdot i_{nom} / 8$	-
3x ±5V	±5V	$S(V) = -5 + 10 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S(V) + 5) \cdot i_{nom} / 10$	-
3x ±10V	±10V	$S(V) = -10 + 20 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S(V) + 10) \cdot i_{nom} / 20$	-
3x ±20mA	±20A	$S(mA) = -20 + 40 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S(mA) + 20) \cdot i_{nom} / 40$	-
3x 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 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}).



Faixas de medida		
Faixa de medida	Corrente nominal i_{nom} (A)	Diâmetro da janela do sensor
3x 0..500A _{ac}	500	260mm
3x 0..550A _{ac}	550	
3x 0..600A _{ac}	600	
3x 0..700A _{ac}	700	
3x 0..800A _{ac}	800	
3x 0..1000A _{ac}	1k	
3x 0..1500A _{ac}	1,5k	
3x 0..2000A _{ac}	2k	
3x 0..3000A _{ac}	3k	
3x 0..4000A _{ac}	4k	
3x 0..5000A _{ac}	5k	
3x 0..6000A _{ac}	6k	
3x 0..7000A _{ac}	7k	
3x 0..8000A _{ac}	8k	
3x 0..9000A _{ac}	9k	
3x 0..10000A _{ac}	10k	

Para medição de correntes abaixo de 500A_{ac}, pode-se dar mais de uma volta em torno do condutor conforme a figura abaixo.





Alimentação auxiliar				
Tipo de alimentação auxiliar	Código	Potência máxima de Consumo		
		Tipo de saída Condição da alimentação	Consumo. Transdutor + Sensor (com sensor S1, S2, S3, S4, S5 ou S6)	Consumo. Transdutor + Sensor (com sensor S7 ou S8)
(10 – 15)Vdc**	E12VDC	Somente analógica Condição da alimentação 10Vdc	<10,5W	<11,25W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<10,75W	<11,5W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<11,1W	<11,85W
(20 – 70)Vdc* (20 – 60)Vac 45..500Hz	UNIV3	Somente analógica Condição da alimentação 20Vdc	<7,5W	<8,25W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 20Vdc	<7,75W	<8,5W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 20Vdc	<8,1W	<8,85W
(80 - 350)Vdc* (70 - 245)Vac 45..500Hz	UNIV	Somente analógica Condição da alimentação 70Vac	<7,5W	<8,25W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 70Vac	<7,75W	<8,5W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 70Vac	<8,1W	<8,85W
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.

ROGFF3P - 1 AAC - 2 - 3 - 4 - 5

Corrente nominal: _____
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.

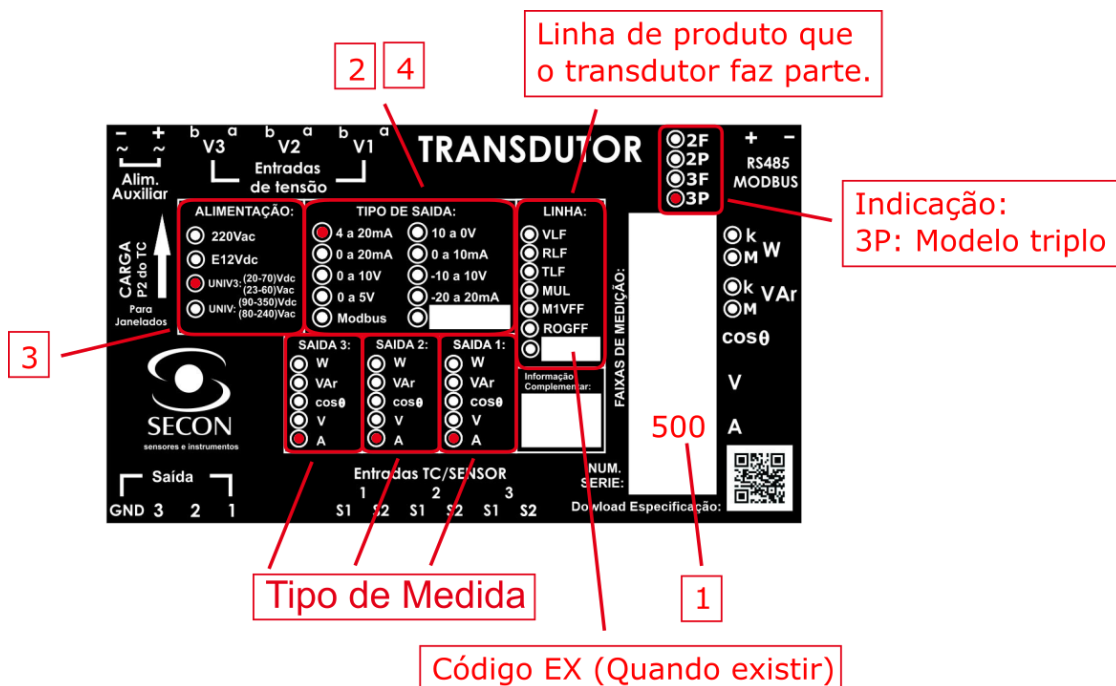
Alimentação auxiliar: _____
- Código conforme tabela Alimentação auxiliar.

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.

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.



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



- 1 - Valor nominal (A) das correntes de entrada.
- 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.

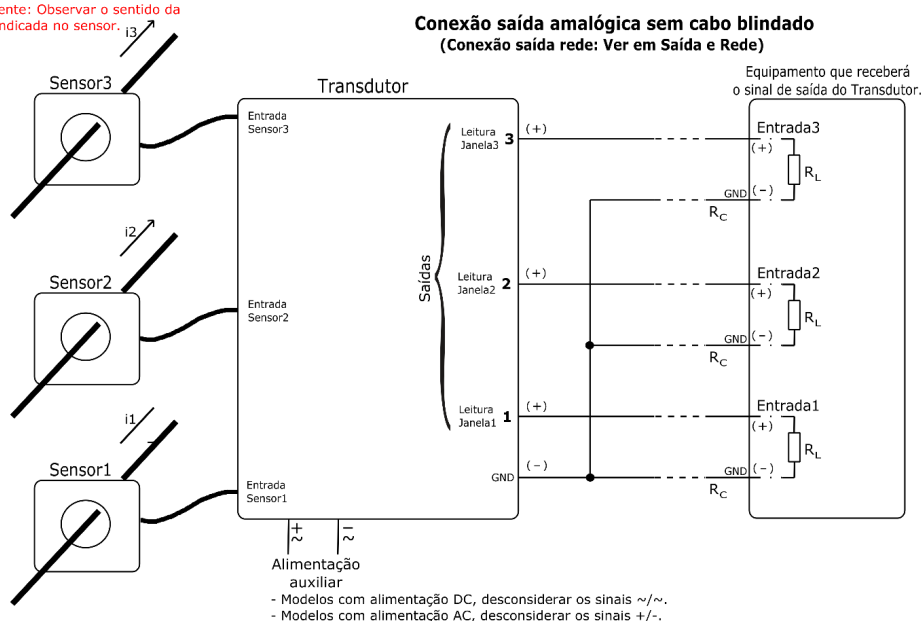
Para o exemplo da etiqueta acima, supondo o modelo que trabalha com sensores bi-partidos, teremos o modelo: ROGFF3P-500AAC-420A-UNIV3.



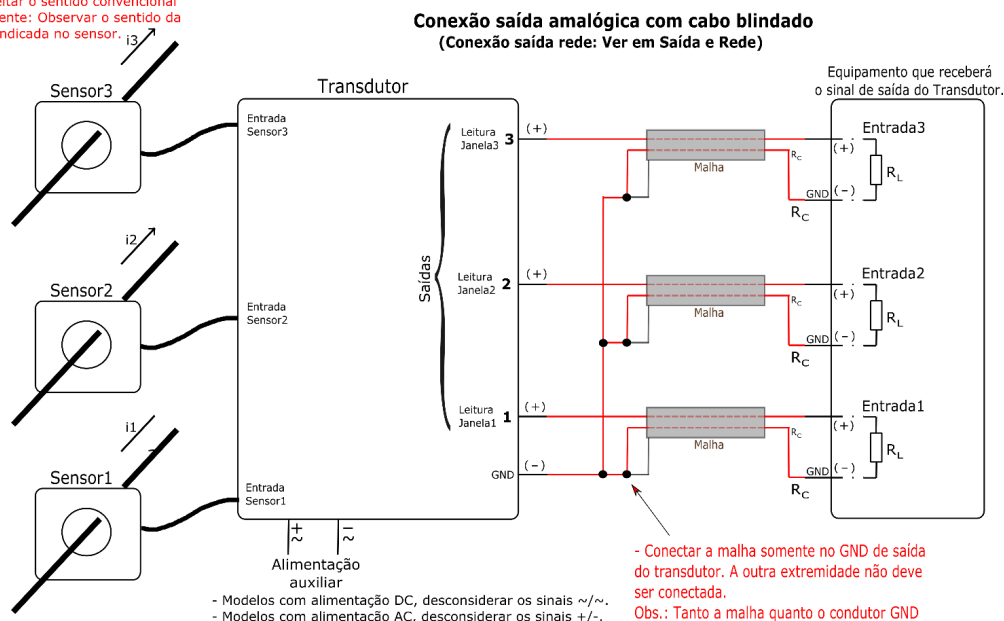
Diagrama de conexões:

- 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.

- Respeitar o sentido convencional da corrente: Observar o sentido da flecha indicada no sensor.

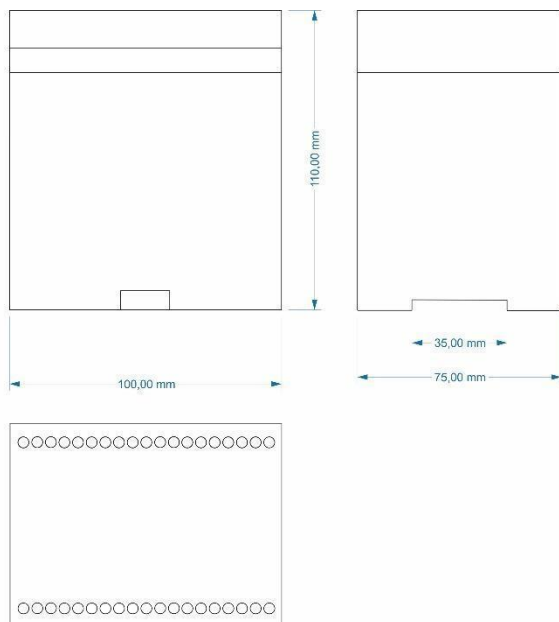


- Respeitar o sentido convencional da corrente: Observar o sentido da flecha indicada no sensor.



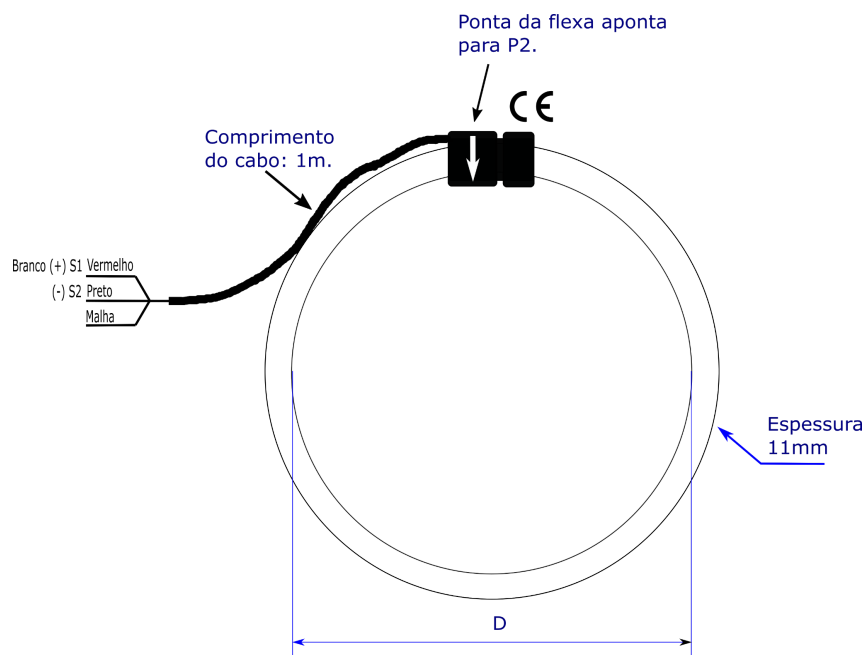


Dimensões físicas do transdutor:



Encapsulamento em ABS padrão DIN de fixação em trilhos (35mm).
Peso somente transdutor: 300g.

Dimensões sensor Rogowski:



D = Diâmetro conforme conforme Tabela Relação Faixa de Medida.

Peso de somente o sensor: 140g.



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 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			
ENDEREÇO MEMÓRIA	TIPO	DESCRIÇÃO	INDICAÇÃO EM DECIMAL
1	INT16	VALOR RMS DA CORRENTE MEDIDA NO SENSOR 1	0 a 1000
3	INT16	VALOR RMS DA CORRENTE MEDIDA NO SENSOR 2	0 a 1000
5	INT16	VALOR RMS DA CORRENTE MEDIDA NO SENSOR 3	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).

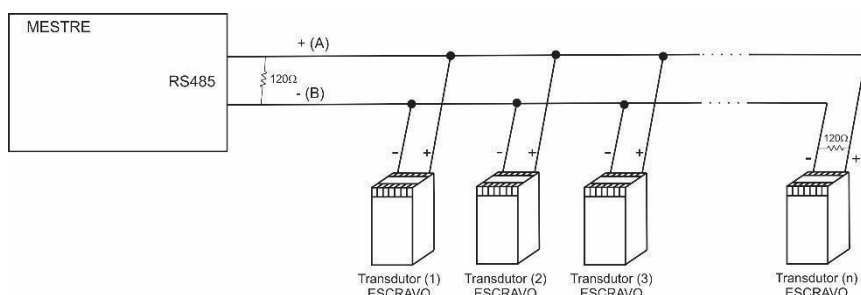
Exemplo: Para um transdutor com faixa de medida de 0..100Aac, teremos na saída uma indicação de 0 a 1000, sendo 0 equivalente a 0A e 1000 equivalente a 100Aac. Caso a saída MODBUS, para este caso, esteja indicando o número 682, por regra de três, sabe-se que será proporcional a corrente de 68,2Aac.

Tempos de resposta do Modbus:

- Da solicitação da pergunta até a obtenção da resposta: 19200bps: Tempo $\leq 100\text{ms}$; 9600bps: Tempo $\leq 140\text{ms}$.
- 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 120 Ω (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).

