



Os transdutores da LINHA ROGFF2P se caracterizam por realizarem, com total isolamento galvânico (utilizam tecnologia do tipo Bobina de Rogowski), medidas proporcionais RMS de dois sinais em corrente AC senoidais com qualquer frequência de 40Hz à 500Hz de forma não invasiva. Trabalham em conjunto com os sensores de corrente do tipo bobina rogowski (sensor flexível com núcleo partido não magnético) que possibilitam medidas de sinais elevados em corrente. Podem ser fornecidos com saída somente analógica, somente com comunicação em rede (RS485 protocolo MODBUS-RTU) ou simultaneamente analógicas + rede. Com exceção dos modelos que possuem saída em rede RS485 MODBUS, seus circuitos são totalmente analógicos.

Funcionamento: O sensor de corrente do tipo bobina rogowski (sensor flexível com núcleo partido não magnético) realizará a medida da corrente que estiver passando por sua janela e o resultado da mesma é enviado para o transdutor que o converterá para uma saída do tipo padronizada e proporcional RMS.

Características Técnicas:

- Transdutor analógico duplo de corrente.
- Tipo de medida: AC RMS com faixa ampla de frequência (FF).
- Faixa de Frequência: 40..500Hz.
- Saída padronizada e proporcional RMS a faixa de medida.
- Tempo de resposta: $\leq 300\text{ms}$.
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: $1,5\text{kV}_{\text{ac}}/1\text{min}$ (60Hz); e 2kV ($1,2/50\mu\text{s}$).
- Modelos sem saída RS485 MODBUS:
 - $i_{\text{máx}}$ por um período $\leq 1\text{min}$: $i_{\text{nom}} + 50\%$.
 - $i_{\text{máx}}$ por um período $\leq 10\text{s}$: $2 \times i_{\text{nom}}$.
- Modelos com saída RS485 MODBUS:
 - $i_{\text{máx}}$ por um período $\leq 5\text{s}$: $i_{\text{nom}} + 10\%$.
- Faixa de temperatura: -10°C à 70°C .
- Grau de proteção: IP40;
IP20 (Modelos com comunicação em rede RS485-MODBUS).



Nomenclatura:

i_{nom} : Corrente Nominal.

$i_{\text{máx}}$: 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 : 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
2x (0 – 4)V	04V	$S(V) = 4 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} \cdot i_{nom} / 4$	-
2x (0 – 5)V	05V	$S(V) = 5 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} \cdot i_{nom} / 5$	-
2x (1 – 4)V	14V	$S(V) = 1 + 3 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} - 1) \cdot i_{nom} / 3$	-
2x (0 – 10)V	010V	$S(V) = 10 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(V)} \cdot i_{nom} / 10$	-
2x (0 – 1)mA	01A	$S(mA) = i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = S_{(mA)} \cdot i_{nom}$	Conexão a 4 fios
2x (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
2x (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
2x (4 – 0)V	40V	$S(V) = 4 - 4 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (4 - S_{(V)}) \cdot i_{nom} / 4$	-
2x (5 – 0)V	50V	$S(V) = 5 - 5 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (5 - S_{(V)}) \cdot i_{nom} / 5$	-
2x (10 – 0)V	100V	$S(V) = 10 - 10 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (10 - S_{(V)}) \cdot i_{nom} / 10$	-
2x (1 – 0)mA	10A	$S(mA) = 1 - i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = -i_{nom} \cdot (S_{(mA)} - 1)$	Conexão a 4 fios
2x (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
2x (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
2x ±4V	±4V	$S(V) = -4 + 8 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 4) \cdot i_{nom} / 8$	-
2x ±5V	±5V	$S(V) = -5 + 10 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 5) \cdot i_{nom} / 10$	-
2x ±10V	±10V	$S(V) = -10 + 20 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(V)} + 10) \cdot i_{nom} / 20$	-
2x ±20mA	±20A	$S(mA) = -20 + 40 \cdot i_p / i_{nom}$ $i_p(A) = (S_{(mA)} + 20) \cdot i_{nom} / 40$	-
2x 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 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}).



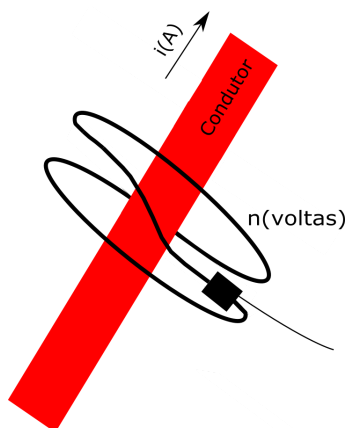
Alimentação auxiliar			
Tipo de alimentação auxiliar	Código	Potência máxima de consumo	
		Tipo de saída Condição da alimentação	Consumo Condições: Corrente 5Aac; Saída 20mA.
(10 – 15)Vdc**	E12VDC	Somente analógica Condição da alimentação 10Vdc	<4,75W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<5W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<5,3W
(20 – 70)Vdc* (23 – 60)Vac 45..500Hz	UNIV3	Somente analógica Condição da alimentação 20Vdc	<3,5W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 20Vdc	<3,75W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 20Vdc	<4W
(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	<3,75W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 70Vac	<4,05W
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:

Faixas de medida		Diâmetro da janela do sensor
Faixa de medida	Corrente nominal i_{nom} (A)	
2x (0 .. 500A _{ac})	500	260mm
2x (0 .. 550A _{ac})	550	
2x (0 .. 600A _{ac})	600	
2x (0 .. 700A _{ac})	700	
2x (0 .. 800A _{ac})	800	
2x (0 .. 1000A _{ac})	1000	
2x (0 .. 1500A _{ac})	1500	
2x (0 .. 2000A _{ac})	2000	
2x (0 .. 3000A _{ac})	3000	
2x (0 .. 4000A _{ac})	4000	
2x (0 .. 5000A _{ac})	5000	
2x (0 .. 6000A _{ac})	6000	
2x (0 .. 7000A _{ac})	7000	
2x (0 .. 8000A _{ac})	8000	
2x (0 .. 9000A _{ac})	9000	
2x (0 .. 10000A _{ac})	10000	

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



Faixas de medida (correntes baixas)		
Faixa de medida	Corrente nominal i_{nom}	Observação
2x (0 – 166,66A _{ac})	Utilizando o modelo para 500A	3 voltas em torno do condutor. Diâmetro da janela do sensor resultante: 70mm.
2x (0 – 250A _{ac})	Utilizando o modelo para 500A	2 voltas em torno do condutor. Diâmetro da janela do sensor resultante: 135mm.
2x (0 – 300A _{ac})	Utilizando o modelo para 600A	
2x (0 – 350A _{ac})	Utilizando o modelo para 700A	
2x (0 – 400A _{ac})	Utilizando o modelo para 800A	
2x (0 – 450A _{ac})	Utilizando o modelo para 900A	

Código do modelo do produto:

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

ROGFF2P - 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.

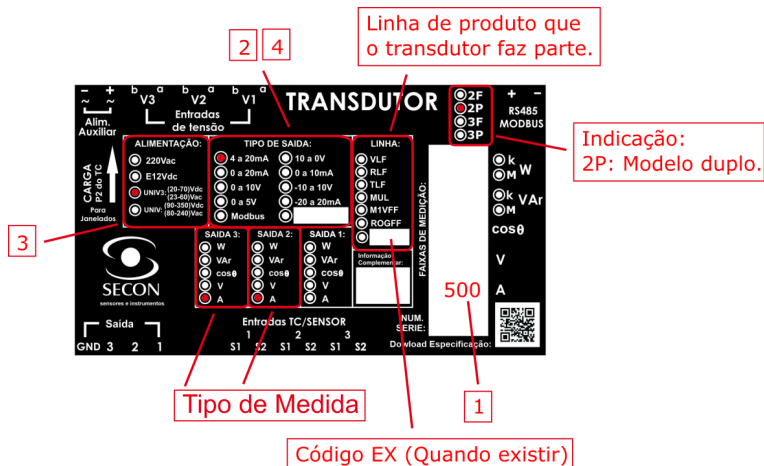
Alimentação auxiliar: _____
- Código conforme tabela Alimentação auxiliar.

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.

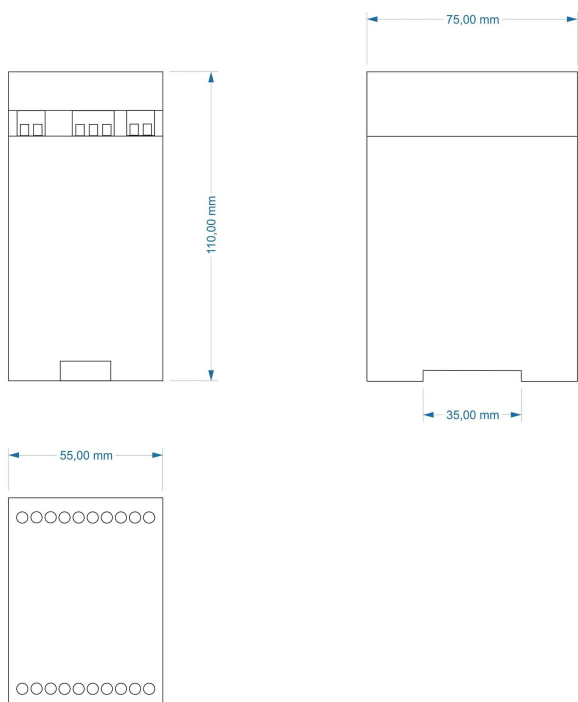
Tipos de Medida - Indicação "A" (saídas 3 e 2) representam medidas de corrente nas duas saídas.

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: ROGFF2P-500AAC-420A-UNIV3.

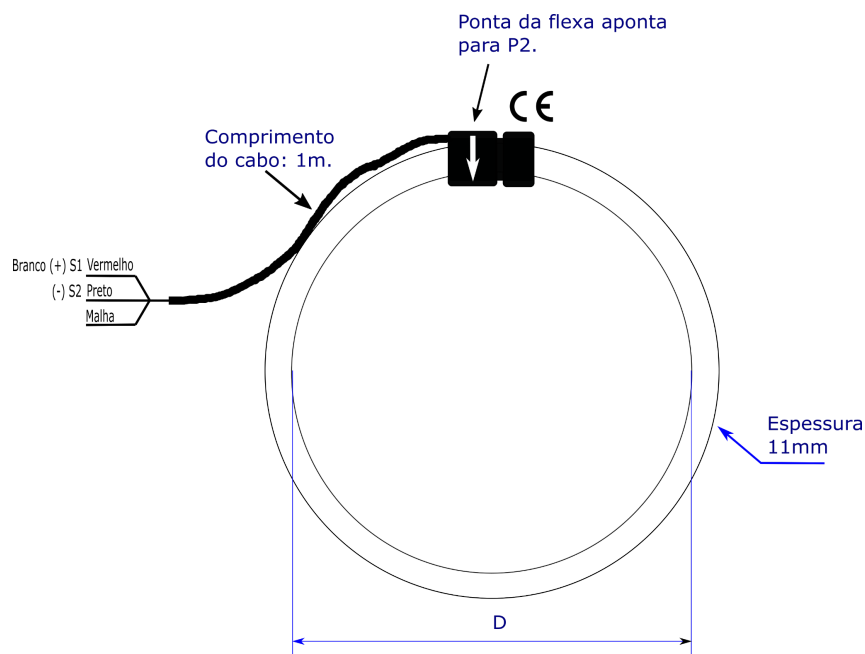


Dimensões físicas do transdutor:



Encapsulamento ABS.
Fixação por trilho DIN 35mm.
Peso de somente o transdutor: 300g.

Dimensões sensor Rogowski:



D = Diâmetro conforme conforme Tabela Relação Faixa de Medida.

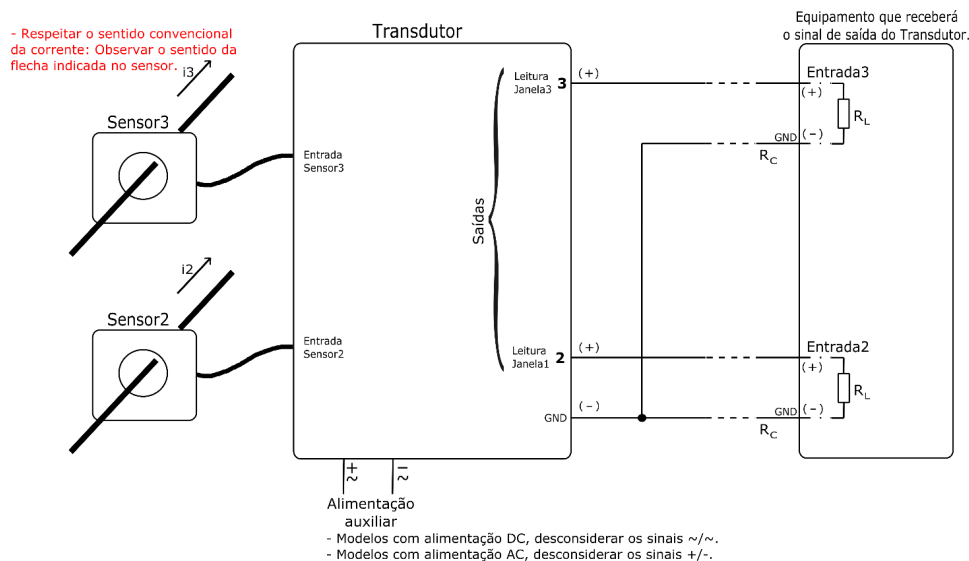
Peso de somente o sensor: 140g.



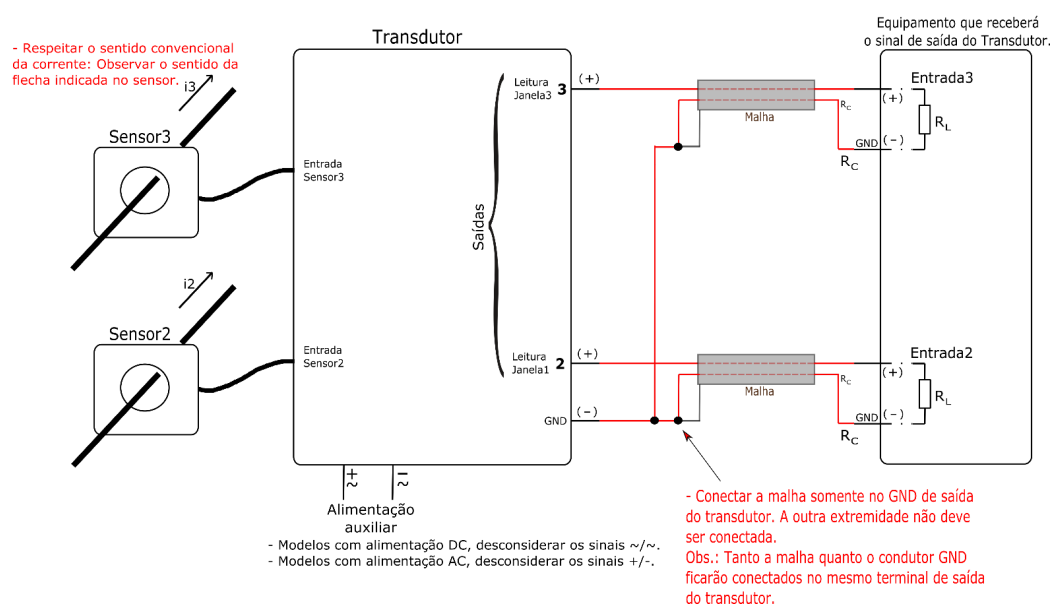
Diagrama de conexões:

- 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 de sinal de saída do transdutor não é necessária na maioria das aplicações.
- Comprimento padrão do cabo de conexão entre o sensor e o transdutor: 1m.

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



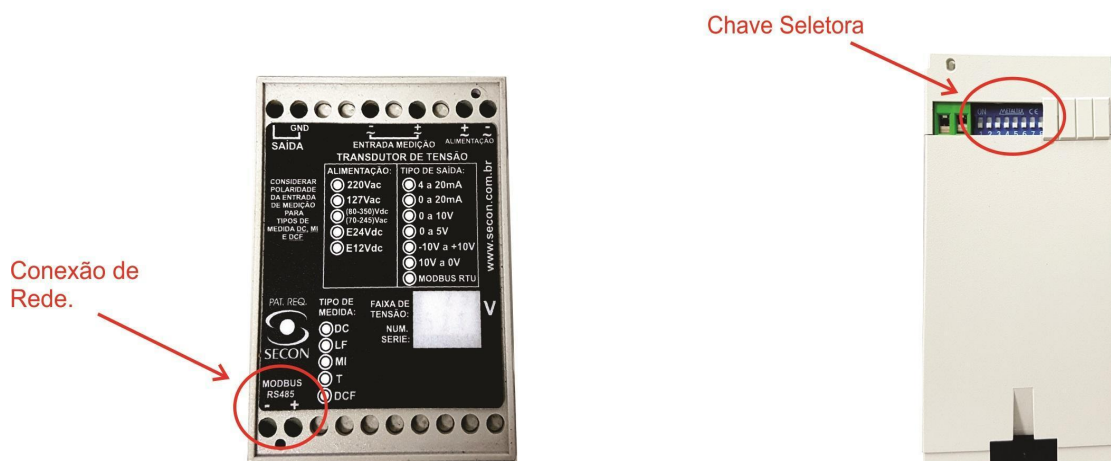
Conexão saída analógica com cabo blindado (Conexão saída rede: Ver em Saída e Rede)





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:

Medida			
ENDEREÇO MEMÓRIA	TIPO	DESCRIÇÃO	INDICAÇÃO EM DECIMAL
1	INT16	VALOR RMS DA CORRENTE 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).

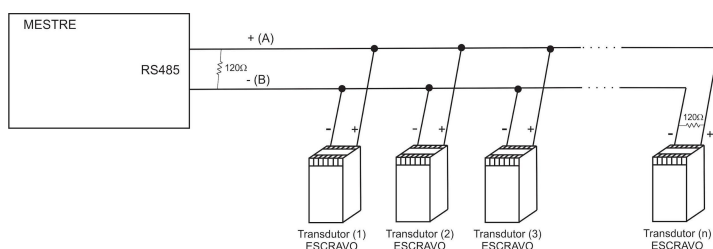
Exemplo: Para um transdutor com faixa de medida de 0..1000Aac, teremos na saída uma indicação de 0 a 1000, sendo 0 equivalente a 0A e 1000 equivalente a 1000Aac. Caso a saída MODBUS, para este caso, esteja indicando o número 682, por regra de três, sabe-se que será proporcional a corrente de 682Aac.

Tempo de resposta do Modbus (Da solicitação da pergunta até a obtenção da resposta):

19200bps: Tempo $\leq 100\text{ms}$; 9600bps: Tempo $\leq 140\text{ms}$

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).

