



Os transdutores da LINHA CT se caracterizam por realizarem, com total isolamento galvânico (utilizam tecnologia hall), medidas diretas proporcionais TRUE RMS de sinais em corrente AC senoidais e não senoidais. 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 simultaneamente 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 TRUE RMS com faixa ampla de frequência (T).
- Faixa de Frequência(senoidal): 12..2000Hz (ver tópico Erros de medida).
- Saída padronizada e proporcional TRUE RMS a faixa de medida.
- Tempo de resposta:  $\leq 500$ ms.
- Modelos com saída MODBUS, ver tópicos Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU).
- Total isolamento galvânico (tecnologia hall) janela de medida / saída / alimentação. Ensaio de isolamento entre janela de medida e outros: 1,5kV<sub>ac</sub>/1min (60Hz); e 2kV (1,2/50 $\mu$ s).

Modelos sem saída RS485 MODBUS:

- $i_{m\acute{a}x}$  por um período  $\leq 10$ s:  $i_{nom} + 50\%$ .
- $i_{m\acute{a}x}$  por um período  $\leq 3$ s:  $2 \times i_{nom}$ .

Modelos com saída RS485 MODBUS:

- $i_{m\acute{a}x}$  por um período  $\leq 5$ s:  $i_{nom} + 10\%$ .
- Faixa de temperatura: -10°C a 70°C.
- Grau de proteção: IP40;
- IP20 (Modelos com comunicação em rede RS485-MODBUS).
- Encapsulamento em ABS padrão DIN de fixação em trilhos (35mm).
- Peso: 300 g

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.

$R_c$ : 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	Saída (V) = $4 \cdot i_p / i_{nom}$	-
(0 - 5)V	05V	Saída (V) = $5 \cdot i_p / i_{nom}$	-
(1 - 4)V	14V	Saída (V) = $1 + 3 \cdot i_p / i_{nom}$	-
(0 - 10)V	010V	Saída (V) = $10 \cdot i_p / i_{nom}$	-
(0 - 1)mA	01A	Saída (V) = $i_p / i_{nom}$	Conexão a 4 fios
(0 - 20)mA	020A	Saída (mA) = $20 \cdot i_p / i_{nom}$	Conexão a 4 fios
(4 - 20)mA	420A	Saída (mA) = $4 + 16 \cdot i_p / i_{nom}$	Conexão a 4 fios
(4 - 0)V	40V	Saída (V) = $4 - 4 \cdot i_p / i_{nom}$	-
(5 - 0)V	50V	Saída (V) = $5 - 5 \cdot i_p / i_{nom}$	-
(10 - 0)V	100V	Saída (V) = $10 - 10 \cdot i_p / i_{nom}$	-
(1 - 0)mA	10A	Saída (V) = $1 - i_p / i_{nom}$	Conexão a 4 fios
(20 - 0)mA	200A	Saída (mA) = $20 - 20 \cdot i_p / i_{nom}$	Conexão a 4 fios
(20 - 4)mA	204A	Saída (mA) = $20 - 16 \cdot i_p / i_{nom}$	Conexão a 4 fios
$\pm 4$ V	$\pm 4$ V	Saída (V) = $-4 + 8 \cdot i_p / i_{nom}$	-
$\pm 5$ V	$\pm 5$ V	Saída (V) = $-5 + 10 \cdot i_p / i_{nom}$	-
$\pm 10$ V	$\pm 10$ V	Saída (V) = $-10 + 20 \cdot i_p / i_{nom}$	-
$\pm 20$ mA	$\pm 20$ mA	Saída (mA) = $-20 + 40 \cdot i_p / i_{nom}$	-
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  $i_{nom}$ )

Alimentação auxiliar				
Tipo de alimentação auxiliar	Código	Potência máxima de consumo		
		Tipo de saída Condição da alimentação	Modelos com corrente nominal até 50Aac. Condições: Corrente 50Aac; Saída 20mA.	Modelos com corrente nominal acima de 50Aac e até 100Aac. Condições: Corrente 100Aac; Saída 20mA.
(10 - 15)Vdc**	E12VDC	Somente analógica Condição da alimentação 10Vdc	<4,75W	<6,75W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<5W	<7W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<5,3W	<7,3W
(20 - 70)Vdc* (23 - 60)Vac 45..500Hz	UNIV3	Somente analógica Condição da alimentação 20Vdc	<3,5W	<5,5W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 20Vdc	<3,75W	<5,75W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 20Vdc	<4W	<6,05W
(80 - 350)Vdc* (70 - 245)Vac 45..500Hz	UNIV	Somente analógica Condição da alimentação 70Vac	<3,5W	<5,5W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 70Vac	<3,75W	<5,75W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 70Vac	<4,05W	<6,05W
220Vac (±10%) 60Hz	220VAC	Somente analógica	<4,75W	<6,75W
		Somente rede RS485 MODBUS	<5W	<7W
		Analógica + rede RS485 MODBUS	<5,3W	<7,3W

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.

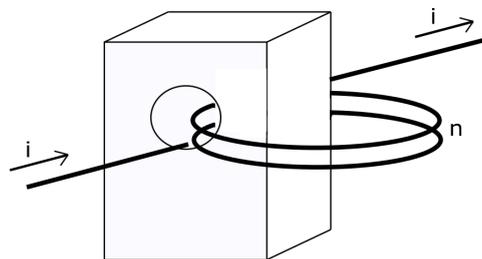
Faixas de medida		
Faixa de medida	Corrente nominal $i_{nom}$ (A)	( D ) Diâmetro da janela para a passagem do condutor
(0 - 5)A <sub>ac</sub>	5	8mm
(0 - 10)A <sub>ac</sub>	10	8mm
(0 - 15)A <sub>ac</sub>	15	8mm
(0 - 20)A <sub>ac</sub>	20	8mm
(0 - 25)A <sub>ac</sub>	25	8mm
(0 - 30)A <sub>ac</sub>	30	8mm
(0 - 35)A <sub>ac</sub>	35	8mm
(0 - 40)A <sub>ac</sub>	40	8mm
(0 - 50)A <sub>ac</sub>	50	8mm
(0 - 55)A <sub>ac</sub>	55	8mm
(0 - 75)A <sub>ac</sub>	75	12mm
(0 - 100)A <sub>ac</sub>	100	12mm



### 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.

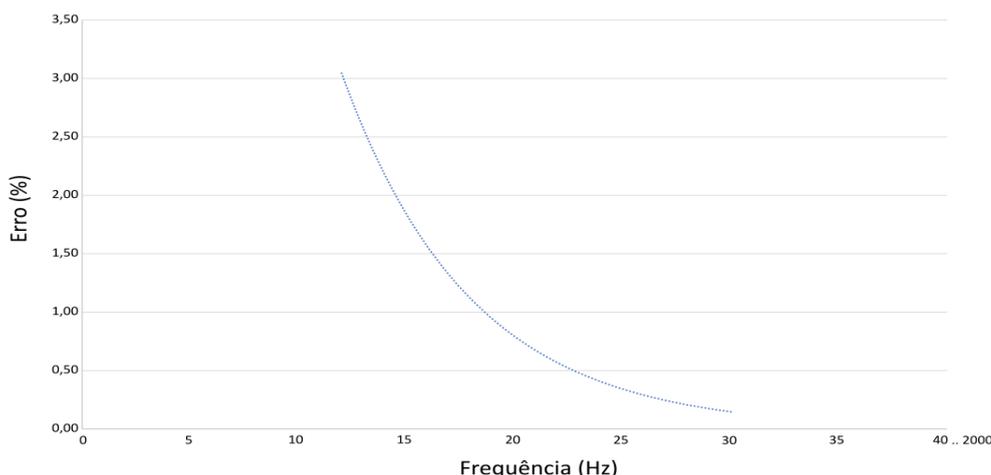
A corrente resultante ( $i_r$ ) medida, será igual a corrente ( $i$ ) multiplicada pelo número ( $n$ ) de vezes em que se passou o condutor pela janela ( $i_r = n \cdot i$ ). Exemplo: Tendo-se  $i=1A$ ,  $n=5$  a corrente resultante será  $i_r = 5 \cdot 1A = 5A$ .



### Erros de medida:

- Drift térmico: 0,01% / °C
  - Erro dentro da faixa de frequência de 40..2000Hz (23°C):  $\leq 0,5\%$  de  $i_{nom}$ .
  - Erro em frequências <40Hz (23°C): Tendência conforme gráfico abaixo.
- Obs: O erro pode ser tanto para cima quanto para baixo ( $\pm 0,5\%$ ).

Erro em baixas frequências



### Código do modelo do produto:

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

**1** C **2** T **3** - **4** **5**

Corrente nominal: \_\_\_\_\_  
- Valor em ampere (A)  
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.

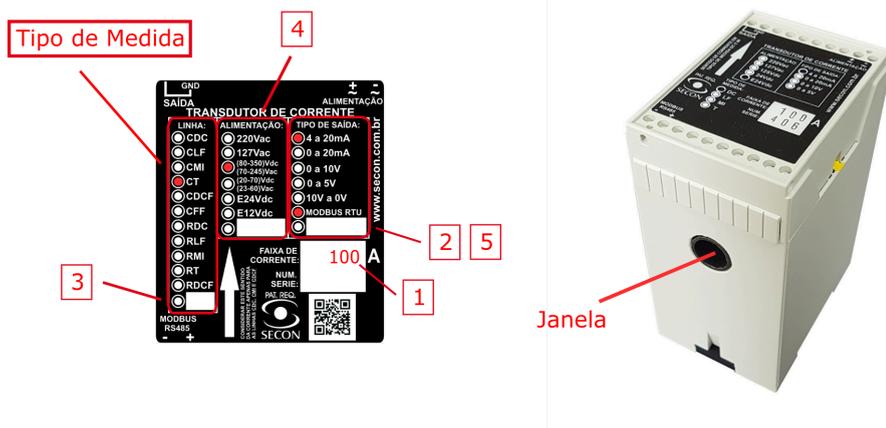
Caso o transdutor possua saída analógica e para rede, inserir na posição 2 o tipo de saída analógica e na posição 4 a indicação -MOD. Caso contrário, manter em branco.

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.



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



- 1 - Valor nominal (A) da corrente de entrada.
- 2 5 - Tipo(s) de saída(s).
- 3 - Código EX. Modelos de transdutores com características diferenciadas possuem a indicação EX. Os dados adicionais referentes às características diferenciadas são informadas externamente.
- 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.

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).

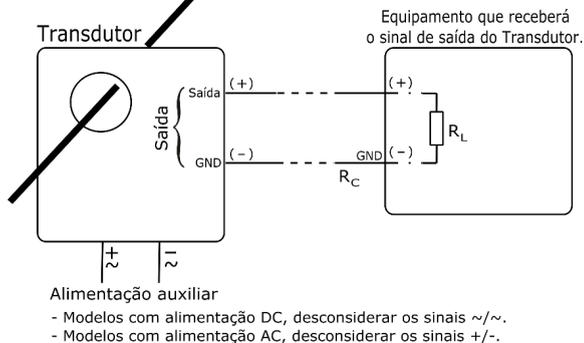
Para o exemplo da etiqueta acima, teremos o modelo: 100C420AT-UNIV-MOD

### Diagrama de conexões:

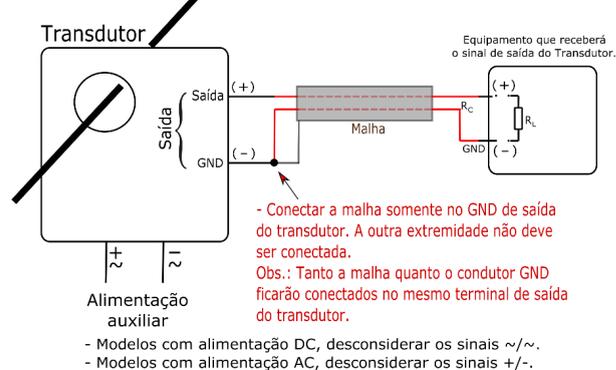
- Não injetar tensão na saída do Transdutor.
- Modelos com saída em corrente: Conexão a 4 fios.
- Os modelos com alimentação do tipo UNIV3 e UNIV, poderão trabalhar com a alimentação auxiliar DC invertida.
- Modelos com alimentação E12VDC não funcionarão com a alimentação invertida e, em caso de inversão,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



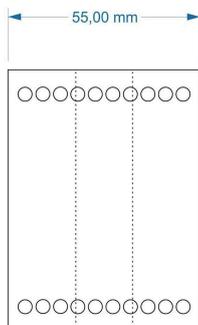
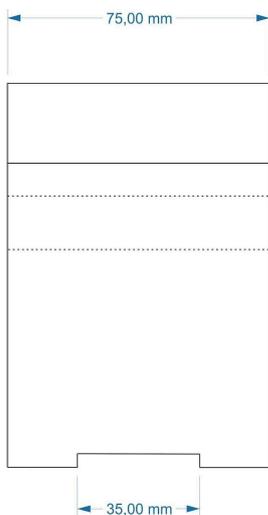
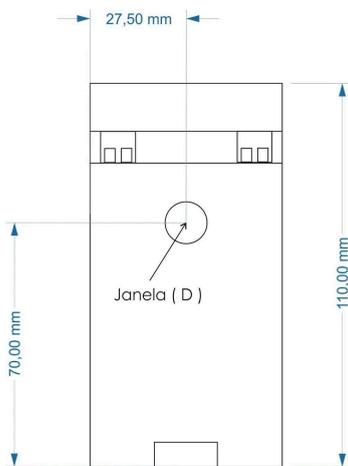
(Conexão saída analógica sem cabo blindado)  
(Conexão saída rede: Ver em Saída em Rede)



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



### Dimensões físicas:





### 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" (12k $\Omega$ ) 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	CORRENTE RMS MEDIDA	0 a 1000

Indicação da medida proporcional TRUE 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).

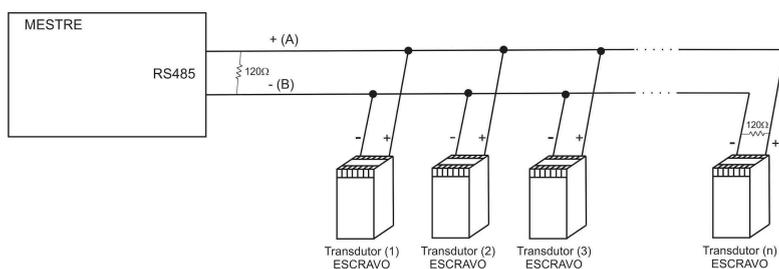
Exemplo: Para um transdutor com faixa de medida de 0..100Aac, teremos na saída uma indicação de 0 a 1000, sendo 0 equivalente a 0A e 1000 equivalente a 100Aac. Caso a saída MODBUS, para este caso, esteja indicando o número 682, por regra de três, sabe-se que será proporcional a corrente de 68,2Aac.

### Tempo de resposta do Modbus:

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

