



Os transdutores da LINHA RLF se caracterizam por realizarem, com total isolamento galvânico (utilizam tecnologia hall), medidas proporcionais RMS de sinais em corrente AC senoidais com qualquer frequência de 40Hz a 500Hz e de forma não invasiva. Trabalham em conjunto com os sensores de corrente por efeito hall janelados. 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 por efeito hall janelado 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. A alimentação auxiliar do sensor é totalmente fornecida pelo transdutor, bastando somente fornecer a alimentação auxiliar ao transdutor.

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: $\leq 300\text{ms}$.
- 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 hall) 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 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 $\leq 10\text{s}$: $2 \times i_{nom}$.
- Modelos com saída RS485 MODBUS:
 - $i_{m\acute{a}x}$ por um período $\leq 5\text{s}$: $i_{nom} + 10\%$.
- 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.

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
(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 (mA) = 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 (mA) = $1 - i_p / i_{nom}$	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
±4V	±4V	Saída (V) = $-4 + 8 \cdot i_p / i_{nom}$	-
±5V	±5V	Saída (V) = $-5 + 10 \cdot i_p / i_{nom}$	-
±10V	±10V	Saída (V) = $-10 + 20 \cdot i_p / i_{nom}$	-
±20mA	±20A	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 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. 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	<3,5W	<3,75W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<3,75W	<4W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 10Vdc	<4,1W	<4,35W
(20 - 70)Vdc* (23 - 60)Vac 45..500Hz	UNIV3	Somente analógica Condição da alimentação 20Vdc	<2,5W	<2,75W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 20Vdc	<2,75W	<3W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 20Vdc	<3,1W	<3,35W
(80 - 350)Vdc* (70 - 245)Vac 45..500Hz	UNIV	Somente analógica Condição da alimentação 70Vac	<2,5W	<2,75W
		Somente rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 70Vac	<2,75W	<3W
		Analógica + rede RS485 MODBUS Condição da alimentação 70Vac	<3,1W	<3,35W
220Vac (±10%) 60Hz	220VAC	Somente analógica	<3,5W	<3,75W
		Somente rede RS485 MODBUS	<3,75W	<4W
		Analógica + rede RS485 MODBUS	<4,1W	<4,35W
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.

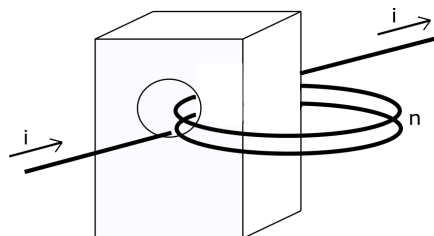
Faixas de medida				
Faixa de medida	Corrente nominal i_{nom} (A)	Tipo de sensor		
		Sensor janelado		Código
0 .. 7A _{ac}	7	SEN-S1		R
0 .. 10A _{ac}	10	SEN-S1		R
0 .. 15A _{ac}	15	SEN-S2	bi-partido	RS
0 .. 20A _{ac}	20	SEN-S2	bi-partido	RS
0 .. 30A _{ac}	30	SEN-S2	bi-partido	RS
0 .. 50A _{ac}	50	SEN-S2	bi-partido	RS
0 .. 75A _{ac}	75	SEN-S3	bi-partido	RS
0 .. 100A _{ac}	100	SEN-S3	bi-partido	RS
0 .. 150A _{ac}	150	SEN-S3	bi-partido	RS
0 .. 200A _{ac}	200	SEN-S3	bi-partido	RS
0 .. 250A _{ac}	250	SEN-S3	bi-partido	RS
0 .. 300A _{ac}	300	SEN-S3	bi-partido	RS
0 .. 350A _{ac}	350	SEN-S3 (outra alternativa SEN-S4)	bi-partido	RS
0 .. 400A _{ac}	400	SEN-S3 (outra alternativa SEN-S4)	bi-partido	RS
0 .. 450A _{ac}	450	SEN-S4	bi-partido	RS
0 .. 500A _{ac}	500	SEN-S4	bi-partido	RS
0 .. 600A _{ac}	600	SEN-S5	bi-partido	RS
0 .. 750A _{ac}	750	SEN-S5	bi-partido	RS
0 .. 1000A _{ac}	1k	SEN-S5	bi-partido	RS
0 .. 1500A _{ac}	1,5k	SEN-S5	bi-partido	RS
0 .. 2000A _{ac}	2k	SEN-S5	bi-partido	RS
0 .. 3000A _{ac}	3k	SEN-S6	bi-partido	RS
0 .. 4000A _{ac}	4k	SEN-S6	bi-partido	RS
0 .. 5000A _{ac}	5k	SEN-S6	bi-partido	RS
0 .. 7500A _{ac}	7,5k	SEN-S7	bi-partido	RS
0 .. 10000A _{ac}	10k	SEN-S7	bi-partido	RS
0 .. 15000A _{ac}	15k	SEN-S7	bi-partido	RS
0 .. 20000A _{ac}	20k	SEN-S8	bi-partido	RS
0 .. 25000A _{ac}	25k	SEN-S8	bi-partido	RS

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 $i=5A$, $n=4$ a corrente resultante será

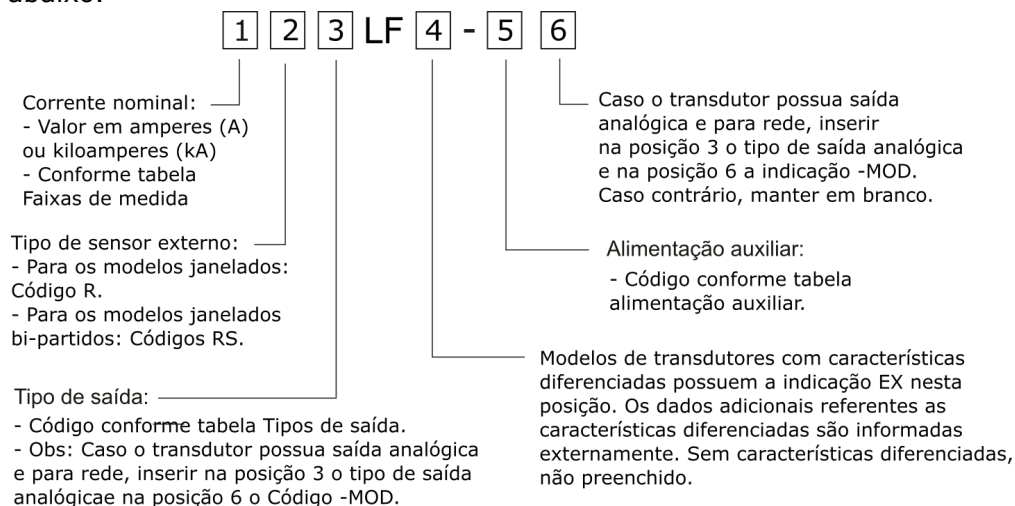
$$i_r = 4 \cdot 5A = 20A.$$



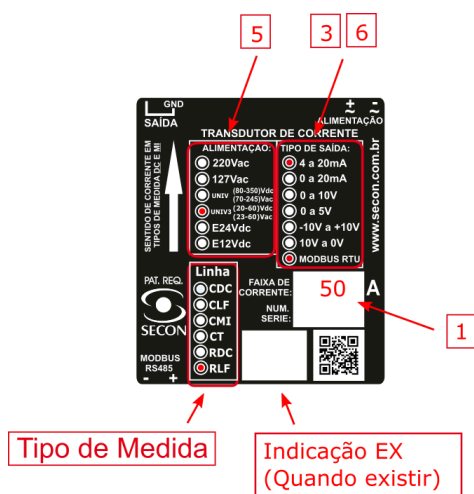


Código do modelo do produto:

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



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.

3 6 - Tipo(s) de saída(s).

5 - Alimentação auxiliar. Indicação (20-70)Vdc/(23-60)Vac = código UNIV3. Indicação (80-350)Vdc/(70-245)Vac = código UNIV.

Tipos de Medida - Indicação RLF: Indica que o transdutor pertence a Linha RLF de transdutores.

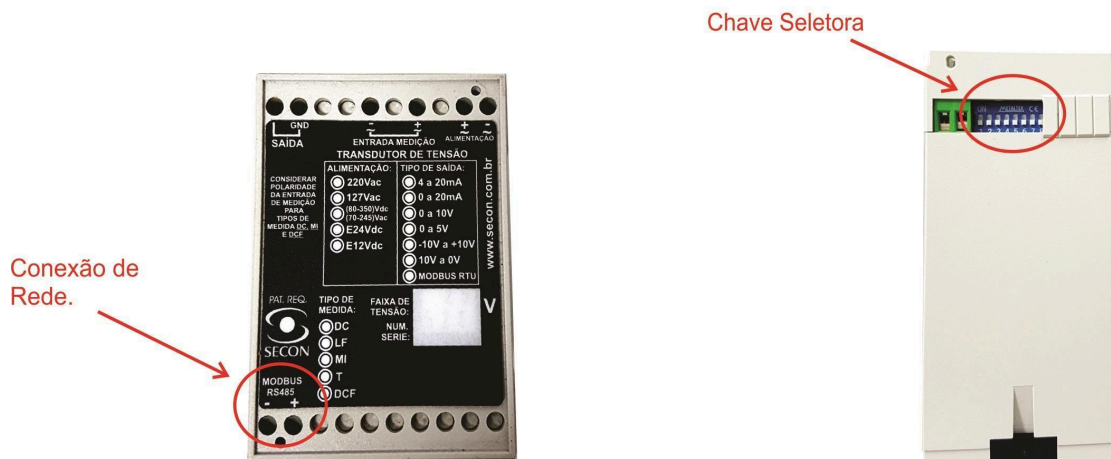
Obs: Modelos de transdutores com características diferenciadas possuem a indicação EX (Código EX). Os dados adicionais referentes às características diferenciadas são informadas externamente.

Para o exemplo da etiqueta acima, supondo que o sensor seja janelado bi-partido, teremos o modelo: 50RS420ALF-UNIV3-MOD.



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 Ω) 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).

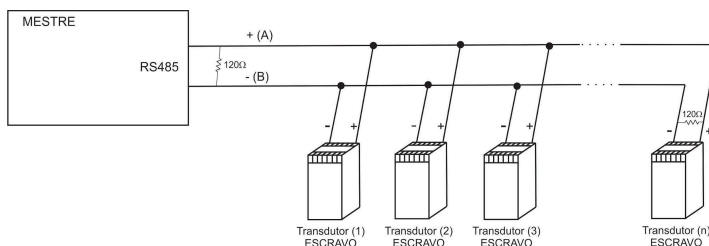
Exemplo: Para um transdutor com faixa de medida de 0..100Aac, teremos na saída uma indicação de 0 a 1000, sendo 0 equivalente a 0A e 1000 equivalente a 100Aac. Caso a saída MODBUS, para este caso, esteja indicando o número 682, por regra de três, sabe-se que será proporcional a corrente de 68,2Aac.

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: 700ms.

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).

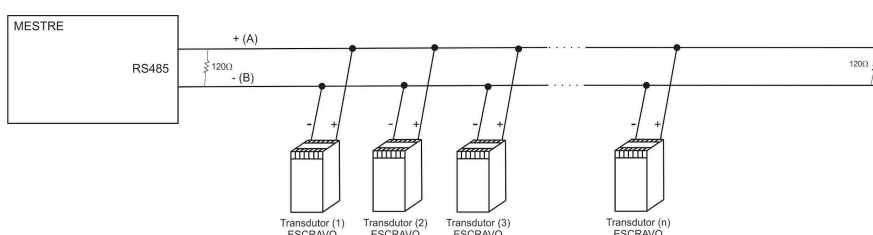
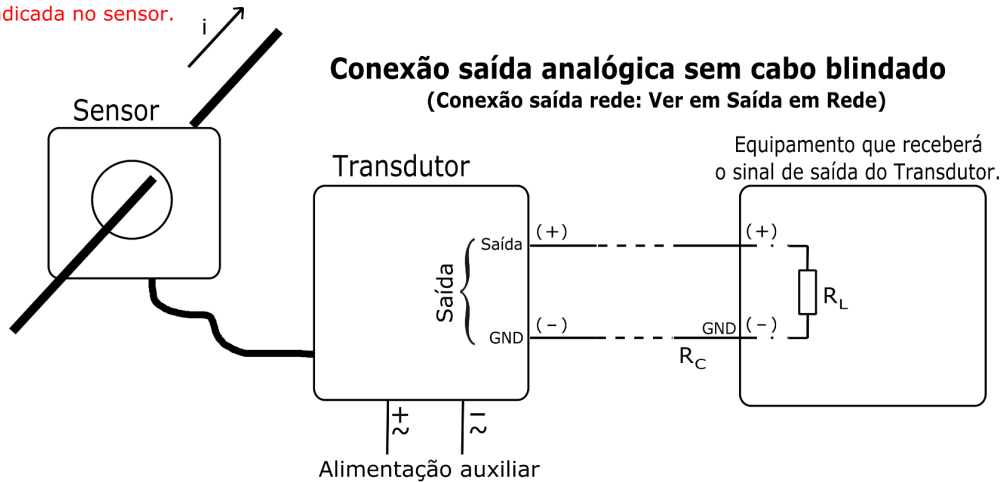




Diagrama de conexões:

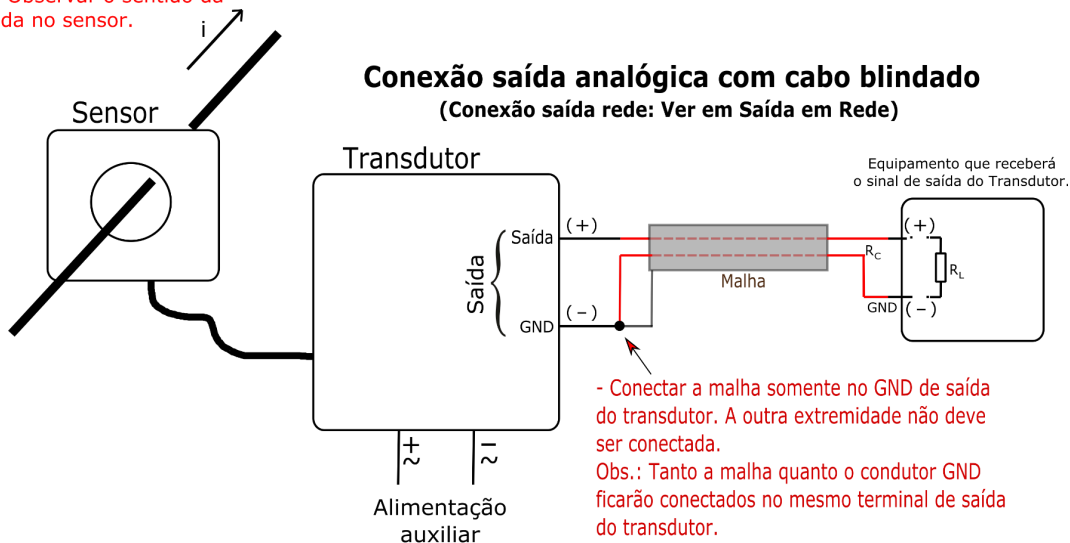
- Não injetar tensão na saída do transdutor.
- Modelos com saída em corrente: Conexão a 4 fios.
- Os modelos com alimentação do tipo UNIV3 e UNIV, poderão trabalhar com a alimentação auxiliar DC invertida.
- Modelos com alimentação E12VDC não funcionarão com a alimentação invertida e, em caso de inversão,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



- Modelos com alimentação DC, desconsiderar os sinais \sim/\sim .
- Modelos com alimentação AC, desconsiderar os sinais $+/-$.

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

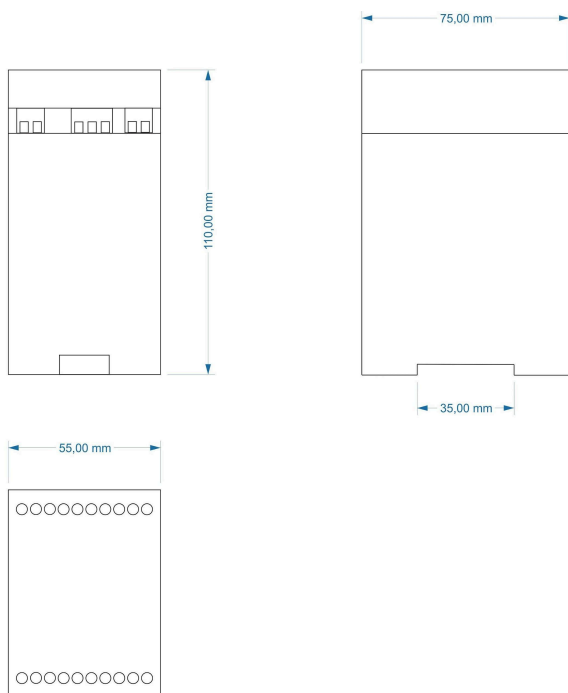


- Conectar a malha somente no GND de saída do transdutor. A outra extremidade não deve ser conectada.
Obs.: Tanto a malha quanto o condutor GND ficarão conectados no mesmo terminal de saída do transdutor.

- Modelos com alimentação DC, desconsiderar os sinais \sim/\sim .
- Modelos com alimentação AC, desconsiderar os sinais $+/-$.



Dimensões físicas do transdutor:

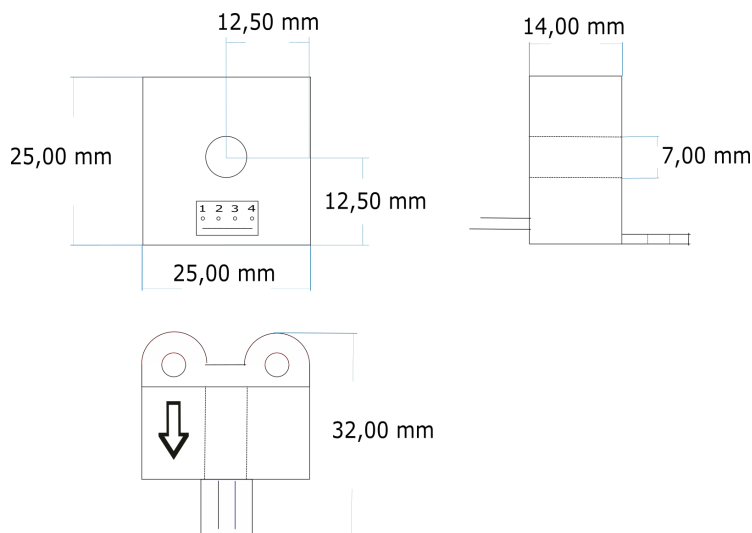


Encapsulamento ABS.
Fixação por trilho DIN 35mm.
Peso de somente o transdutor: 300g.

Dimensões físicas do sensor janelado SEN-S1 (20CV):

Obs.: A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor (basta conectá-lo ao transdutor).

É fornecido o cabo de conexão, com conector, entre o sensor e o transdutor (Comprimento padrão: 1,5m). Caso seja necessário um cabo de comprimento maior, entrar em contato com nossa equipe técnica.



Conexão com o cabo:

1. +15Vdc (vermelho)
2. -15Vdc (verde)
3. Saída (Amarelo)
4. GND (Preto)

Obs. A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor.

Peso: 12g

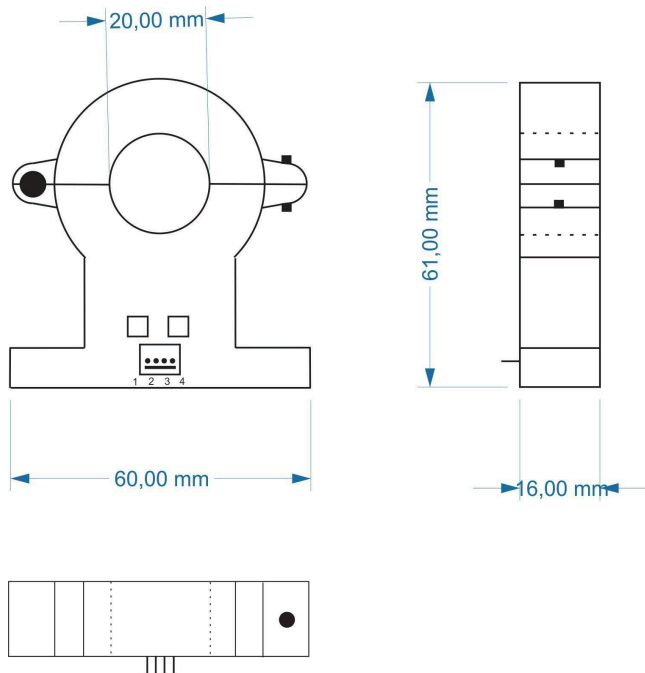




Dimensões físicas dos sensores janelados SEN-S2 (60SCV) e SEN-S3 (200SCV):

Obs.: A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor (basta conectá-lo ao transdutor).

É fornecido o cabo de conexão, com conector, entre o sensor e o transdutor (Comprimento padrão: 1,5m). Caso seja necessário um cabo de comprimento maior, entrar em contato com nossa equipe técnica.



Conexão com o cabo:

1. +15Vdc (vermelho)
2. -15Vdc (verde)
3. Saída (Amarelo)
4. GND (Preto)

Obs. A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor.

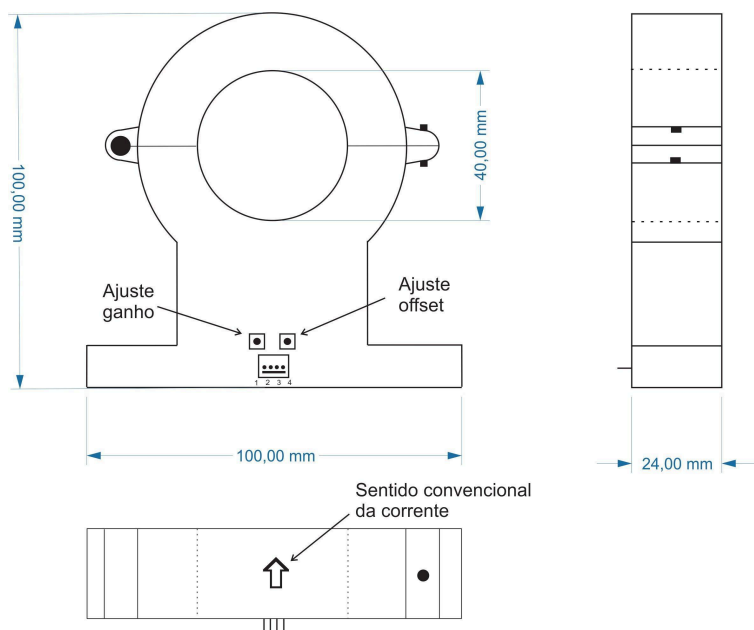
Peso: 70g



Dimensões físicas do sensor janelado SEN-S4 (500SCV):

Obs.: A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor (basta conectá-lo ao transdutor).

É fornecido o cabo de conexão, com conector, entre o sensor e o transdutor (Comprimento padrão: 1,5m). Caso seja necessário um cabo de comprimento maior, entrar em contato com nossa equipe técnica.



Conexão com o cabo:

1. +15Vdc (vermelho)
2. -15Vdc (verde)
3. Saída (Amarelo)
4. GND (Preto)

Obs. A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor.

Peso: 150g

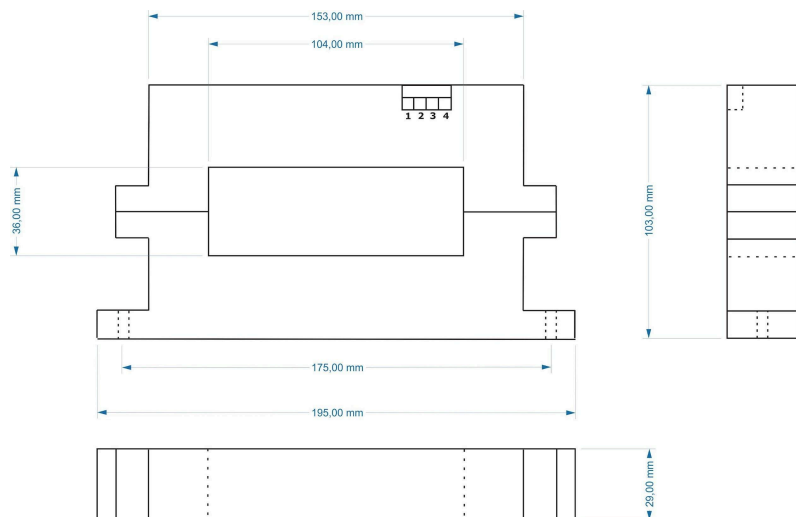




Dimensões físicas dos sensores janelados SEN-S5 (2000SCV) e SEN-S6 (5000SCV):

Obs.: A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor (basta conectá-lo ao transdutor).

É fornecido o cabo de conexão entre o sensor e o transdutor (Comprimento padrão: 1,5m). Caso seja necessário um cabo de comprimento maior, entrar em contato com nossa equipe técnica.



Conexão com o cabo:

1. +15Vdc (vermelho)
2. -15Vdc (verde)
3. Saída (Amarelo)
4. GND (Preto)

Obs. A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor.

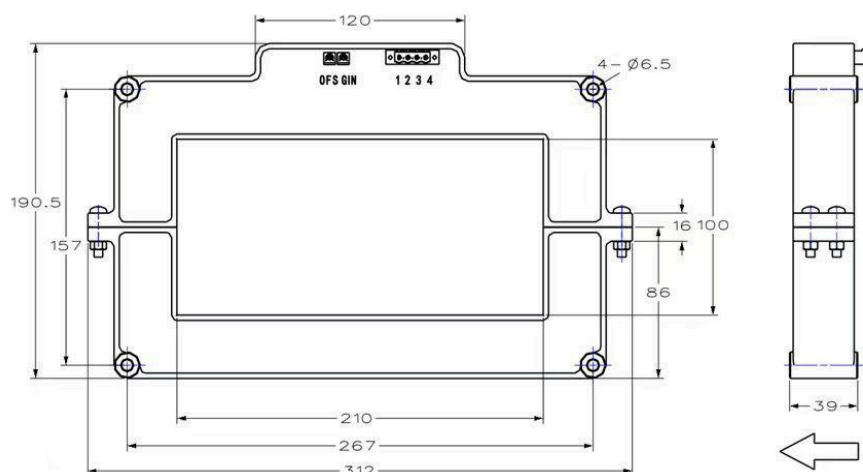
Peso: 920g



Dimensões físicas dos sensores janelados SEN-S7 (20000SCV) e SEN-S8 (40000SCV):

Obs.: A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor (basta conectá-lo ao transdutor).

É fornecido o cabo de conexão entre o sensor e o transdutor (Comprimento padrão: 1,5m). Caso seja necessário um cabo de comprimento maior, entrar em contato com nossa equipe técnica.



Conexão com o cabo:

1. +15Vdc (vermelho)
2. -15Vdc (verde)
3. Saída (Amarelo)
4. GND (Preto)

Obs. A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor.

Peso: 920g

