Linha RLF

Transdutores para medidas de corrente AC - 40Hz a 500Hz (Sensores externos)

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

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 simultâneamente 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: ≤300ms.
  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 (tecnologia hall) entre janela 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 ≤1min: i_{nom} + 50%.
  $i_{máx}$ por um período ≤10s: 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).

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: Impedância do cabo conectado na saída do transdutor.
R_L: Impedância de entrada do equipamento que recebe o sinal de saída do transdutor.

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* (20 – 60)Vac 45..500Hz	UNIV3	Somente analógica	<2,05W Condição da alimentação 20Vdc	<2,3W Condição da alimentação 20Vdc
			<2,72W Condição da alimentação 20Vac	<2,97W Condição da alimentação 20Vac
		Somente rede RS485 MODBUS	<2,3W Condição da alimentação 20Vdc	<2,55W Condição da alimentação 20Vdc
			<2,97W Condição da alimentação 20Vac	<3,22W Condição da alimentação 20Vac
		Analógica + rede RS485 MODBUS	<2,65W Condição da alimentação 20Vdc	<2,9W Condição da alimentação 20Vdc
			<3,27W Condição da alimentação 20Vac	<3,47W Condição da alimentação 20Vac
(80 - 350)Vdc* (70 - 245)Vac 45..500Hz	UNIV	Somente analógica	<2,05W Condição da alimentação 70Vac	<2,3W Condição da alimentação 70Vac
			<2,72W Condição da alimentação 70Vac	<2,97W Condição da alimentação 70Vac
		Somente rede RS485 MODBUS	<2,3W Condição da alimentação 70Vac	<2,55W Condição da alimentação 70Vac
			<2,97W Condição da alimentação 70Vac	<3,22W Condição da alimentação 70Vac
		Analógica + rede RS485 MODBUS	<2,65W Condição da alimentação 70Vac	<2,9W Condição da alimentação 70Vac
			<3,27W Condição da alimentação 70Vac	<3,47W Condição da alimentação 70Vac
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.

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

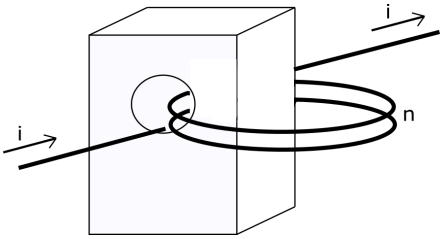
Faixas de medida				
Faixa de medida	Corrente nominal i_{nom} (A)	Tipo de sensor		
		Sensor janelado		Código
0 .. 7A_{ac}	7	SEN-S1		R
0 .. 10)$_{ac}$	10	SEN-S1		R
0 .. 15A_{ac}	15	SEN-S2	bi-partido	RS
0 .. 20A_{ac}	20	SEN-S2	bi-partido	RS
0 .. 30A_{ac}	30	SEN-S2	bi-partido	RS
0 .. 50A_{ac}	50	SEN-S2	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 . i). Exemplo: Tendo-se i=5A, n=4 a corrente resultante será

i_r = 4 . 5A = 20A.



Código do modelo do produto:

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

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

Corrente nominal:
- Conforme Código1 da tabela Faixas de medida monopolar ou bipolar.

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

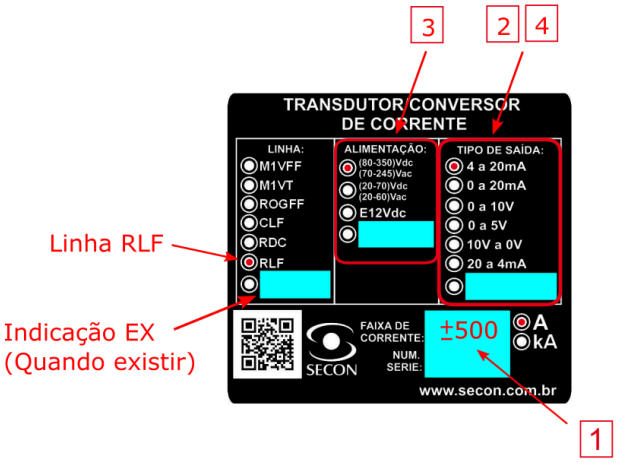
Alimentação auxiliar:
- Código conforme tabela Alimentação auxiliar.

Caso o transdutor possua saída analógica e para rede, é inserido na posição 2 o tipo de saída analógica e na posição 4 a indicação MOD. Caso contrário, é mantido 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.

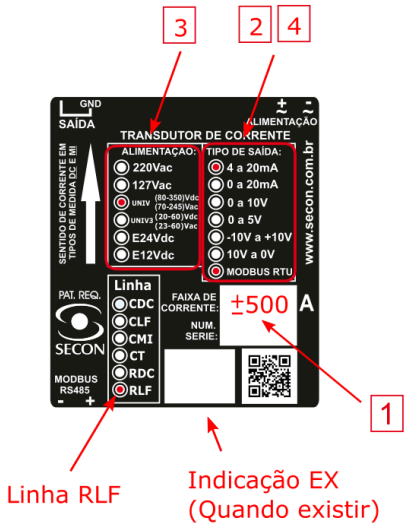
Utilizando o diagrama anterior, pode-se determinar o código dos produtos a partir da etiqueta fixada sobre o transdutor:

Etiqueta lateral encapsulamento 75x25x103mm.
Modelos com saída somente analógica.



Na etiqueta acima teremos:
RLF-500AAC-420A-UNIV

Etiqueta frontal encapsulamento 75x55x110mm.
Modelos com saída PWM, MODBUS ou MODBUS+Analógico



Na etiqueta acima teremos:
RLF-500AAC-420A-UNIV-MOD

[1] - Valor nominal (A) da corrente de entrada.

[2] [4] - Tipo(s) de saída(s).

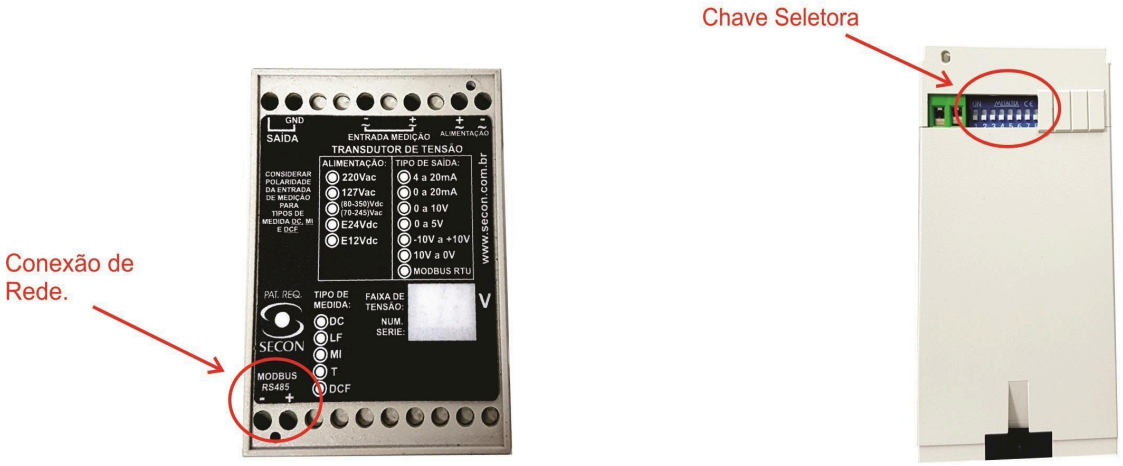
[3] - Alimentação auxiliar. Indicação (20-70)Vdc/(23-60)Vac = código UNIV3. Indicação (80-350)Vdc/(70-245)Vac = código UNIV.

[Linha] - 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.

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
0	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).

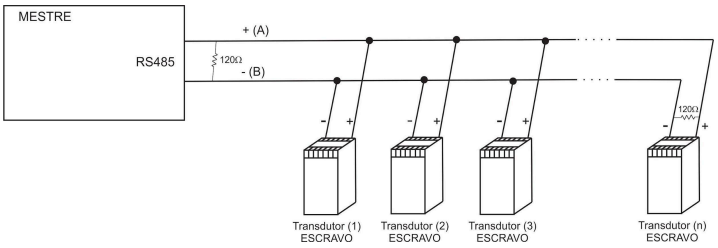
Exemplo: Para um transdutor com faixa de medida de 0..100Aac, teremos na saída uma indicação de 0 a 1000, sendo 0 equivalente a 0A e 1000 equivalente a 100Aac. Caso a saída MODBUS, para este caso, esteja indicando o número 682, por regra de três, sabe-se que será proporcional a corrente de 68,2Aac.

Tempos de resposta do Modbus:

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

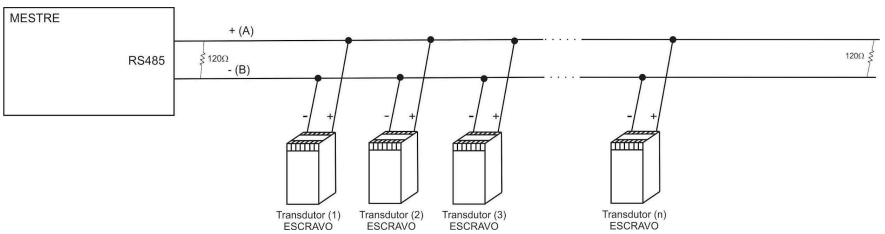
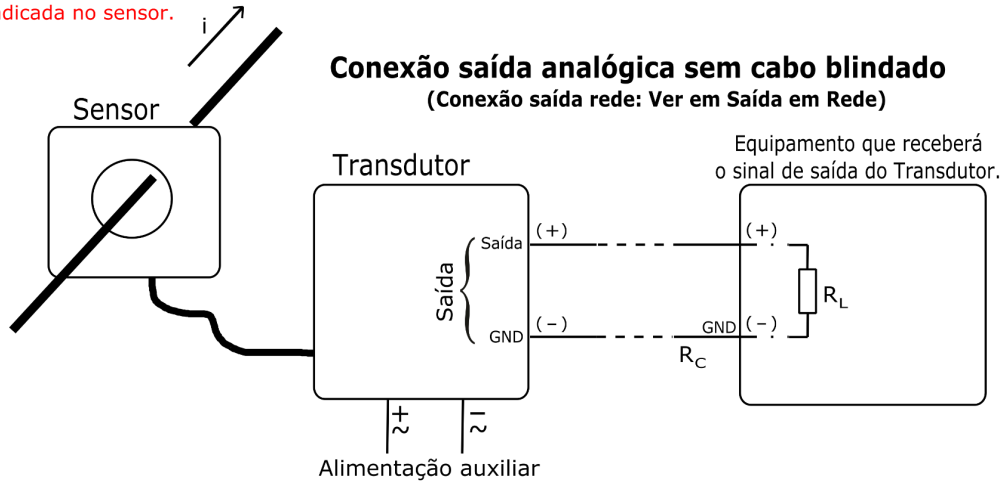


Diagrama de conexões:

- 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.

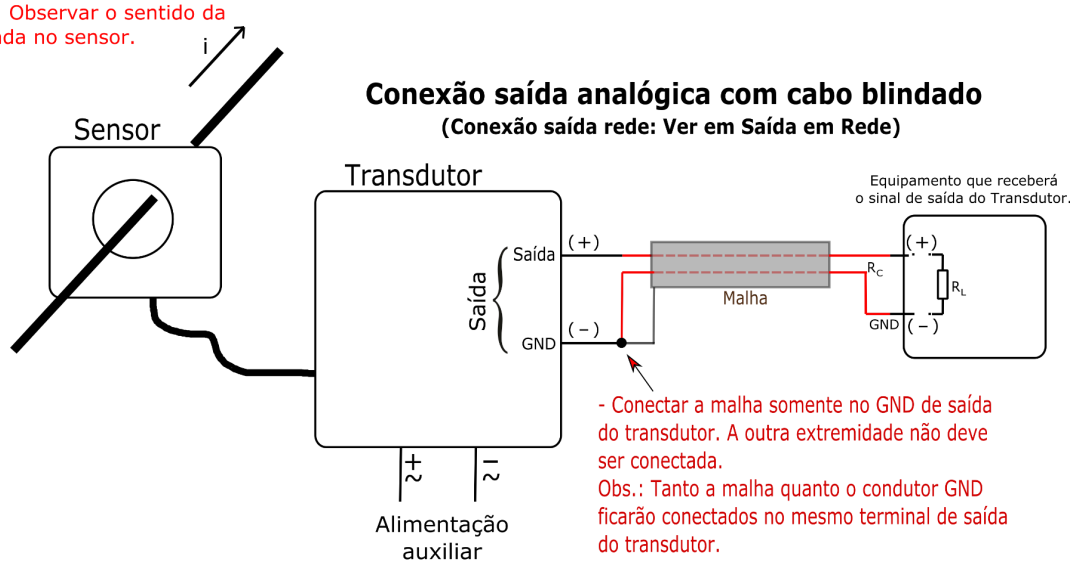
- Respeitar o sentido convencional da corrente: Observar o sentido da flecha indicada no sensor.



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

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

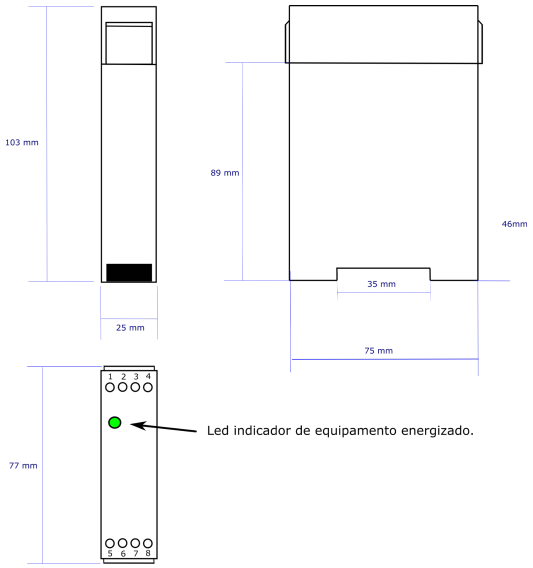
- Respeitar o sentido convencional da corrente: Observar o sentido da flecha indicada no sensor.



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

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

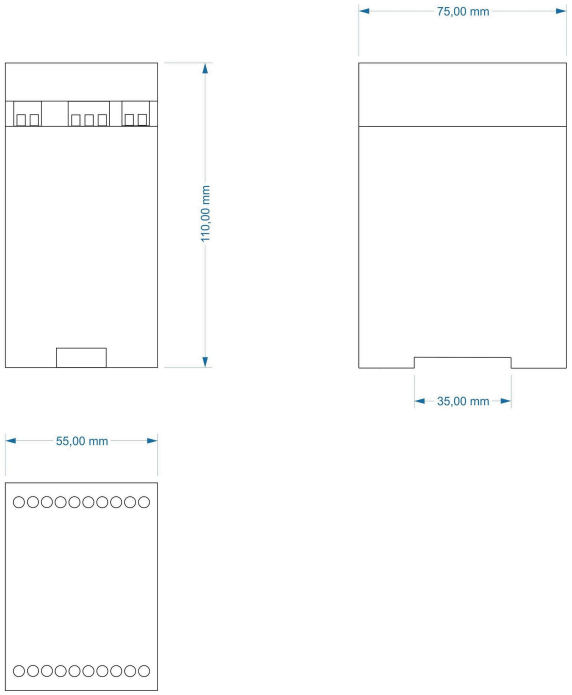
Dimensões físicas 75x25x103mm (A x L x P):
Modelos com saída somente analógica.



- Encapsulamento padrão DIN de fixação em trilhos 35mm.

Encapsulamento termoplástico (ABS).
Peso: 100g.

Dimensões físicas 75x55x110mm (A x L x P):
Modelos com saída PWM, MODBUS e MODBUS+Analógica.

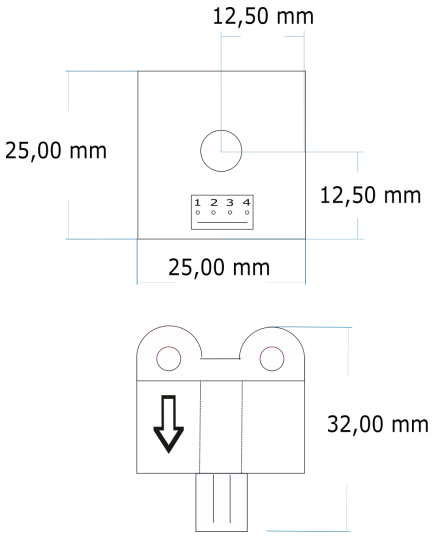


Fixação por trilho DIN 35mm.
Encapsulamento termoplástico (ABS).
Peso: 200g.

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)

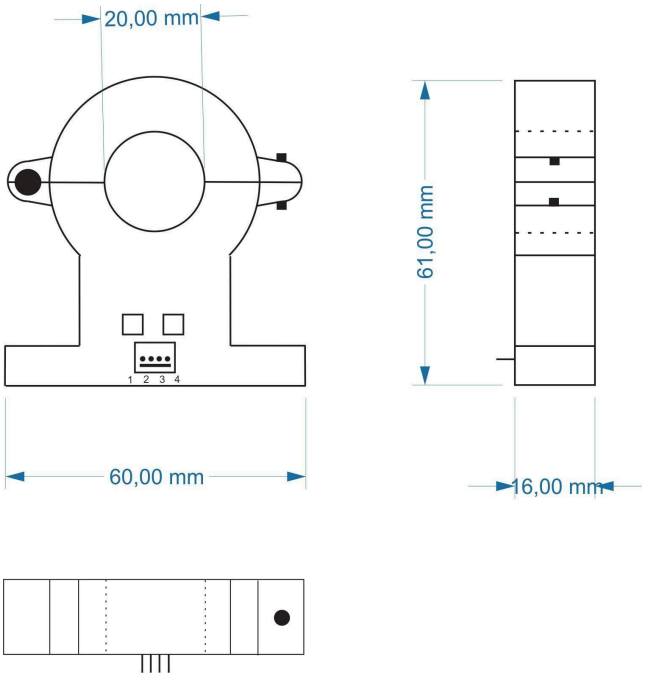
Obs. A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor.

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)

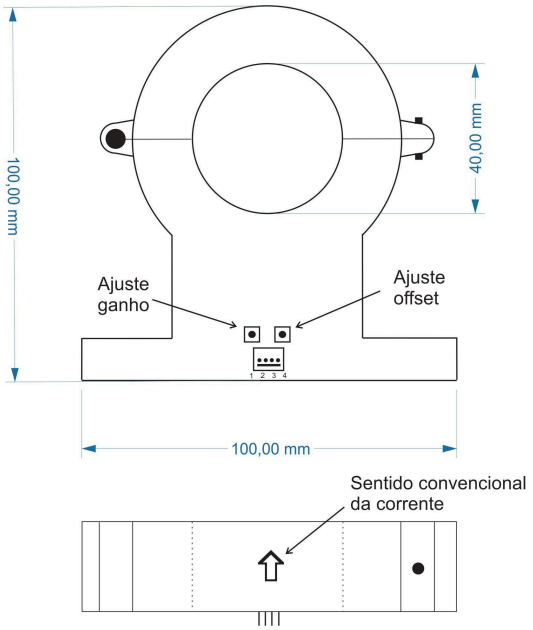
Obs. A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor.

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)

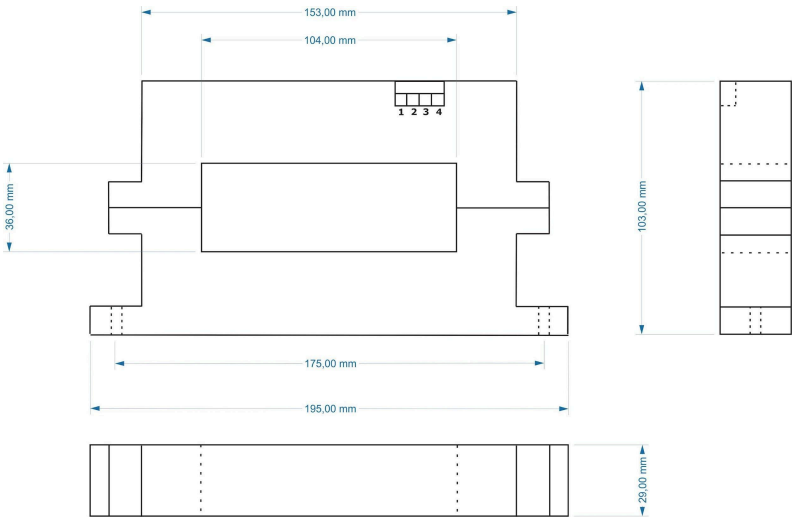
Obs. A alimentação do sensor é fornecida pelo transdutor.

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.



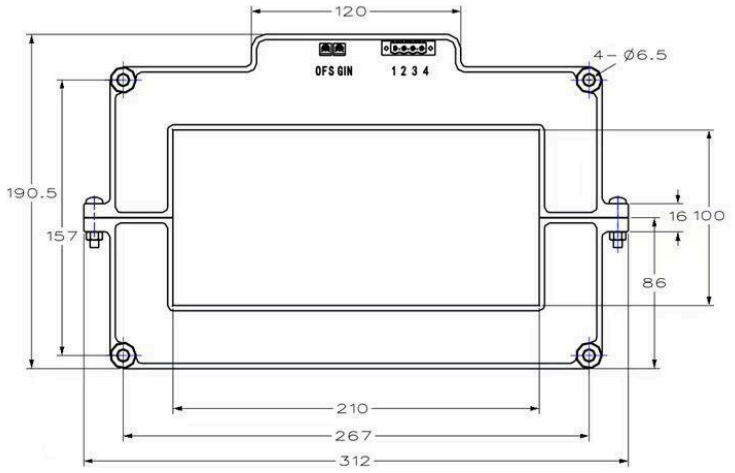
Conexão com o cabo:
1. +15Vdc (vermelho)
2. -15Vdc (verde)
3. Saída (Amarelo)
4. GND (Preto)

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