



Linha de Transdutores de Potência Ativa Monofásica

Os *Transdutores Monofásicos de Potência Ativa* da Secon se caracterizam por realizarem, com isolamento galvânico, medidas de potência ativa (1 elementos, 2 fios) em sistemas F-N (fase-neutro), F-F (fase-fase; ângulo entre as fases de 120° ou em quadratura). Podem ser utilizados, também, em medidas de potência em sistemas trifásicas equilibrados (1 elemento, 3 fios) e (1 elemento, 4 fios). São fornecidos modelos com saída analógica do tipo (0-5)V, (0-10)V, (0-20)mA, (4-20)mA, ±5V, ±10V ou ±20mA e para comunicação em rede RS485 protocolo Modbus/RTU (Podem ser fornecidos modelos com saída somente analógica, somente rede e analógica+rede). Nos casos onde a corrente medida não ultrapassa 60A, pode-se ser utilizado modelos com medidas diretas de corrente, dispensando, assim, a utilização do TCs. O encapsulamento é do tipo padrão DIN de fixação em painel (trilhos 35mm) e os modelos com medida direta, possuem agregado ao próprio encapsulamento DIN uma janela para a passagem do condutor da corrente a ser medida.

Os modelos com saída Modbus/RTU podem indicar simultaneamente em sua saída de rede potência ativa recebida e entregue, potência reativa capacitiva e indutiva, fator de potência capacitiva e indutiva, tensão e corrente.

Características Técnicas:

- Frequência: 60Hz
- Erro limite (25°C): ±0,5% da potência ativa nominal (P_{nom}) se $V_{medido} \geq 0,5 \cdot V_{nom}$ e $I_{medido} \geq 0,5 \cdot I_{nom}$.

(Erro de linearidade: 0,1%; Erro de offset: 0,15%; Erro de ganho: 0,01%; Drift térmico: 0,2%/10°C)

- Saída(s) analógica(s) da medida de potência ativa fornecida ou recebida:

Saída proporcional	Função de Transferência
(0 - 5)V	Saída (V) = $5 \cdot P_p / P_{nom}$
(0 - 10)V	Saída (V) = $10 \cdot P_p / P_{nom}$
(0 - 20)mA	Saída (mA) = $20 \cdot P_p / P_{nom}$
(4 - 20)mA	Saída (mA) = $4 + 16 \cdot P_p / P_{nom}$
±5V	Saída (V) = $-5 + 10 \cdot P_p / P_{nom}$
±10V	Saída (V) = $-10 + 20 \cdot P_p / P_{nom}$
±20mA	Saída (mA) = $-20 + 40 \cdot P_p / P_{nom}$

- Saída(s) analógica(s) da medida de potência ativa fornecida e recebida:

Saída proporcional	Função de Transferência
(0 - 5)V	Saída (V) = $2,5 + 2,5 \cdot P_p / P_{nom}$
(0 - 10)V	Saída (V) = $5 + 5 \cdot P_p / P_{nom}$
(0 - 20)mA	Saída (mA) = $10 + 10 \cdot P_p / P_{nom}$
(4 - 20)mA	Saída (mA) = $12 + 8 \cdot P_p / P_{nom}$
±5V	Saída (V) = $5 \cdot P_p / P_{nom}$
±10V	Saída (V) = $10 \cdot P_p / P_{nom}$
±20mA	Saída (mA) = $20 \cdot P_p / P_{nom}$

Obs: P_{nom} (W) = potência ativa nominal (Ver *4; Página 4)

$$P_p \text{ (W)} = \text{potência ativa medida}$$

*2

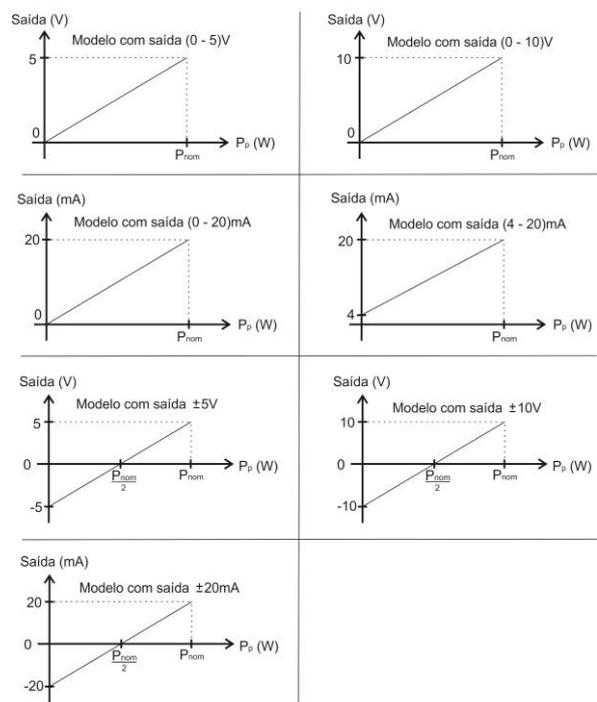
- Modelos com saída em tensão (0 - 5)Vdc e (0 - 10)Vdc:
 - Saída (V): < 13Vdc (p/ potências maiores P_{nom})
 - Corrente máxima suportada nas saídas: 2mA
- Modelos com saída em tensão ±5Vdc ou ±10Vdc:
 - Saída (V): < 13Vdc (p/ potências maiores P_{nom})
 - Saída (V): > -13Vdc (p/ potências menores - P_{nom})
 - Corrente máxima suportada nas saídas: 2mA
- Modelos com saída em corrente (0 - 20)mA e (4 - 20)mA:
 - Saída (mA): < 24mA (p/ potências maiores P_{nom})
 - Impedância máxima a ser colocada na saída: 500Ω
- Modelos com saída em corrente ±20mA:
 - Saída (mA): < 24mA (p/ potências maiores P_{nom})
 - Saída (mA): > -24mA (p/ potências menores - P_{nom})
 - Impedância máxima a ser colocada na saída: 500Ω

*3

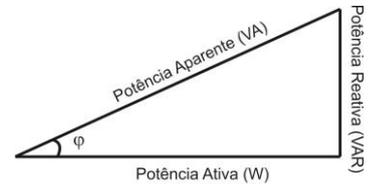
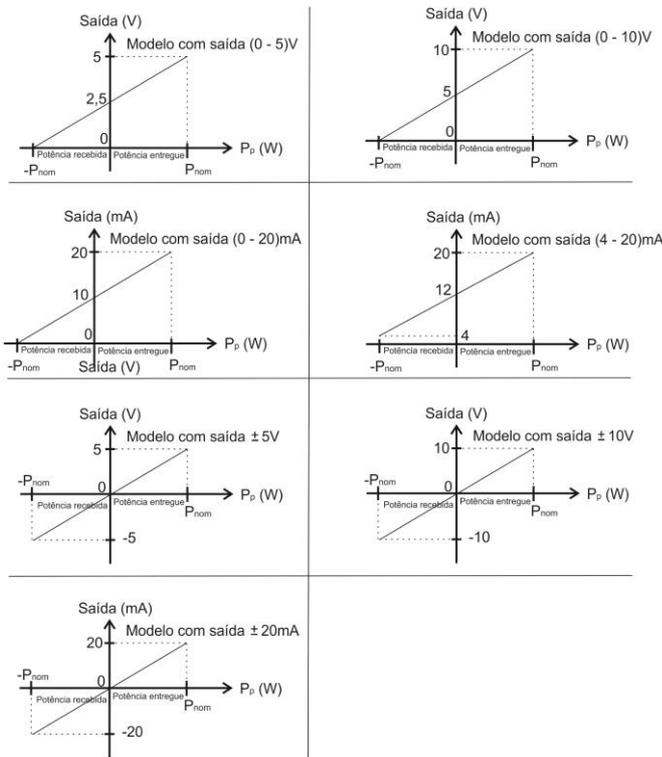
- Tensão máxima suportada na entrada de tensão:
 - Permanentemente: 10% da nominal (V_{nom})
 - Curta duração ($\leq 3s$): 20% da nominal (V_{nom})

- Corrente máxima suportada na entrada de corrente:
 - Permanentemente: 10% da nominal (I_{nom}).
 - Curta Duração ($\leq 3s$): 20% da nominal (I_{nom}).
- Tempo de resposta: <3s
- Ensaio de isolamento entre entrada de tensão e outros: 1kV_{AC}/1min (60Hz); 2kV (1,2/50μs).
- Isolamento entre entrada de corrente e outros: Realizada por TCs (ver detalhes em "Características das Entradas de Tensão e Corrente" (Página 2).
- Utilização abrangida
- Grau de proteção do invólucro: IP40; IP20 (Modelos com comunicação em rede RS485-MODBUS)
- Grau de proteção dos terminais: IP30
- Temperatura de operação: -10°C à 70°C
- Peso: 570 g

Potência Fornecida ou Recebida



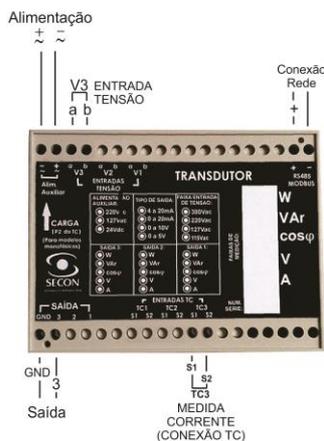
Potência Fornecida e Recebida



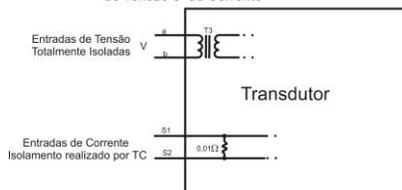
$$\text{Potência Ativa (W)} = V \cdot I \cdot \cos(\varphi)$$

Conexões:

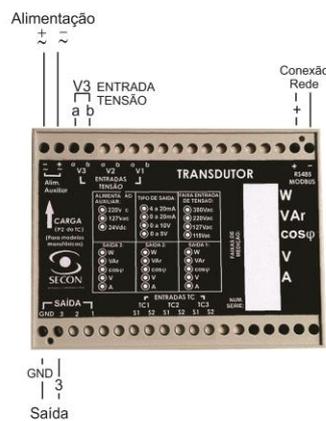
Modelo com entrada para TC



Características das Entradas de Tensão e de Corrente



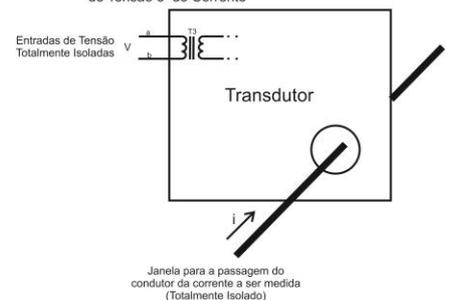
Modelo com medida direta (Não necessita TC).



Janela para a passagem do condutor da corrente a ser medida



Características das Entradas de Tensão e de Corrente



Janela para a passagem do condutor da corrente a ser medida (Totalmente Isolado)

Linha de Transdutores de Potência Ativa Monofásica

Relação das tensões de entrada (Valores nominais)			
V _{nom}	Código	Impedância de Entrada	Isolamento Galvânico
110Vac	110	2MΩ	Total isolamento
115Vac	115	2MΩ	
120Vac	120	2MΩ	
130Vac	130	2MΩ	
150Vac	150	2MΩ	
220Vac	220	2MΩ	
250Vac	250	2MΩ	
380Vac	380	5MΩ	
400Vac	400	5MΩ	
440Vac	440	5MΩ	
500Vac	500	5MΩ	
Outros	Sob-consulta		

Tabela1

Relação das correntes entrada (Valores nominais)				
I _{nom}	Medida da corrente	Características	Código	Isolamento Galvânico
5A _{ac}	Realizada através de TC (XXX/5A)	Conexão do TC por Terminal	5T	Realizado pelo TC
5A _{ac}	Medida Direta	Janela para a passagem do condutor da corrente	5C	Total isolamento
10A _{ac}	Medida Direta	Janela para a passagem do condutor da corrente	10C	Total isolamento
20A _{ac}	Realizada através de MINI TC Bi-partido (XXX/5A)	Conexão do MINI TC por terminal	20R	Realizado pelo MINI-TC
20A _{ac}	Medida Direta	Janela para a passagem do condutor da corrente	20C	Total isolamento
30A _{ac}	Medida Direta	Janela para a passagem do condutor da corrente	30C	Total isolamento
40A _{ac}	Medida Direta	Janela para a passagem do condutor da corrente	40C	Total isolamento
50A _{ac}	Medida Direta	Janela para a passagem do condutor da corrente	50C	Total isolamento
60A _{ac}	Medida Direta	Janela para a passagem do condutor da corrente	60C	Total isolamento
100A _{ac}	Realizada através de MINI TC Bi-partido	Conexão do MINI TC por terminal	100R	Realizado pelo MINI-TC
Outros	Sob-consulta			

Tabela2

Relação dos tipos de saída		
Tipo de saída	Código	Características
0-5V	05V	Ver *2 (Página 1)
0-10V	010V	
0-20mA	020A	
4-20mA	420A	
±5V	±5V	
±10V	±10V	
±20mA	±20A	
Outro	Sob-consulta	

Tabela3

Relação dos tipos de alimentação		
Tipo de alimentação	Código	Corrente de consumo máxima
(17 - 30)Vdc	E24VDC	100mA
(90 - 350)Vdc (80 - 240)Vac 50/60Hz	UNIV	70mA
127Vac (±10%) 60Hz	127VAC	50mA
220Vac (±10%) 60Hz	220VAC	20mA

Tabela4

Na especificação do modelo, averiguar se na aplicação as amplitudes máximas de tensão e de corrente não serão maiores que as suportadas. Ver *3 (Página 1).

*4 Potência Nominal Medida (P_{nom}):

Normalmente, considera-se a potência nominal (P_{nom}) como sendo o produto das equações vistas abaixo:

Para os modelos de transdutores de potência *trifásica*:

$$P_{nom} (W) = V_{nom} (V) \cdot I_{nom} (A)$$

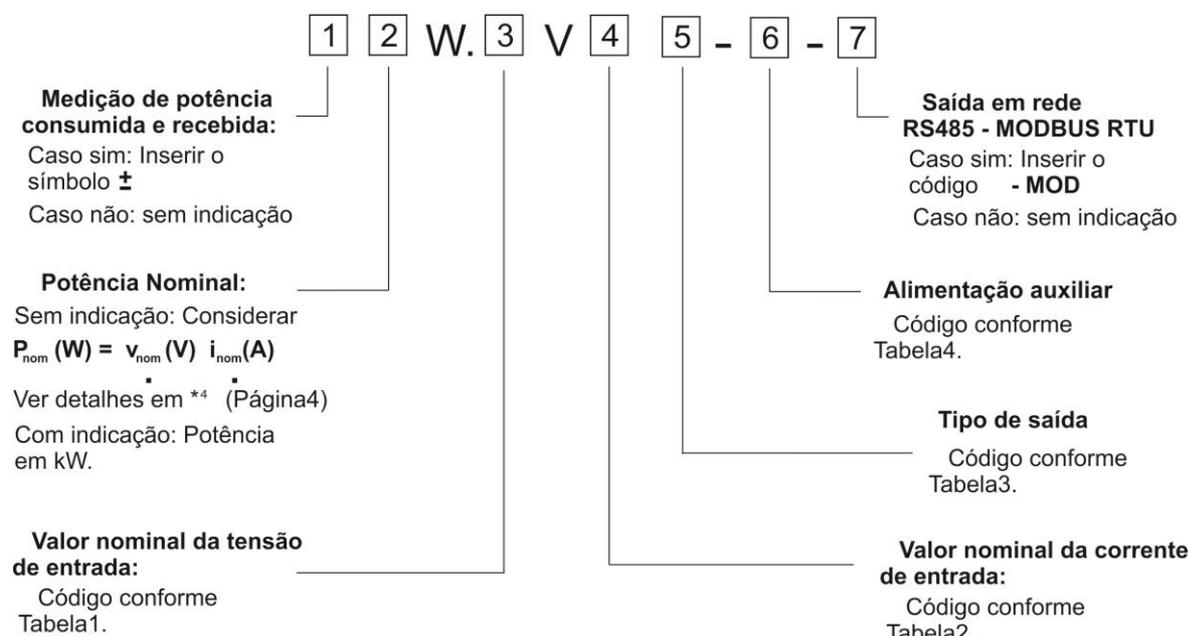
Caso sejam utilizados TPs e/ou TCS, considerar as tensões e correntes primárias dos mesmos para o cálculo da medida de potência nominal (P_{nom})

Os transdutores também podem ser fornecidos (sob-consulta) customizados para um P_{nom} específico. As saídas analógicas serão sempre proporcionais a P_{nom} .

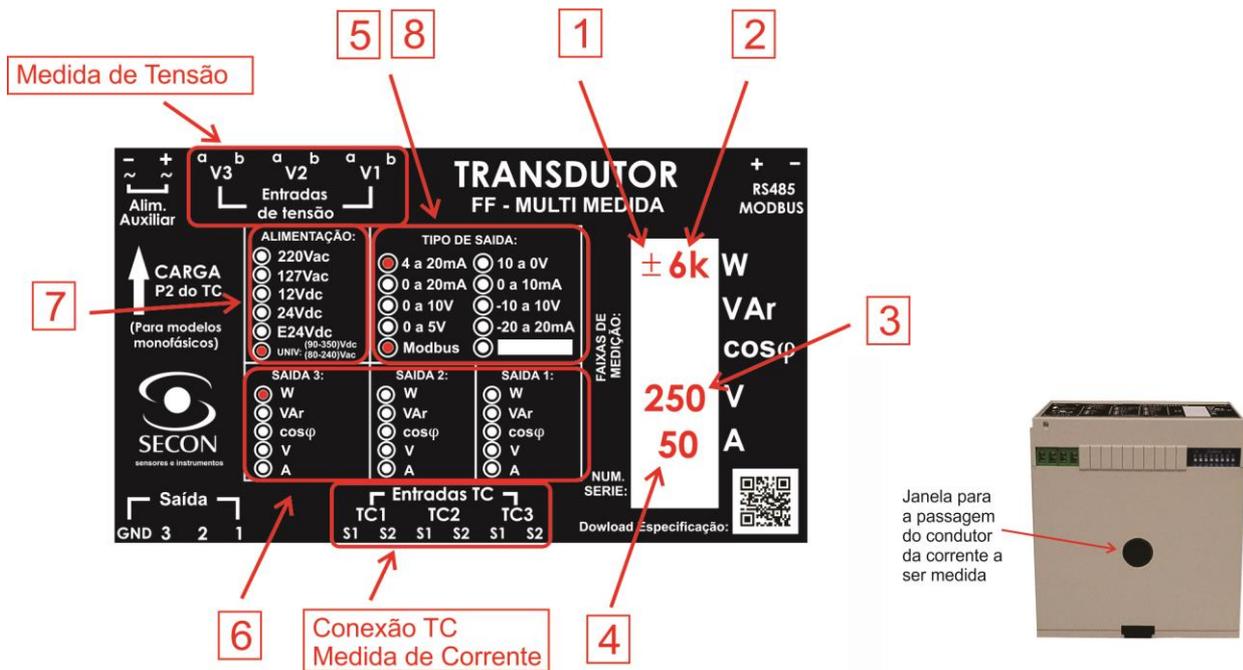
Os detalhes referentes a saída em rede (RS485 – MODBUS RTU) podem ser vistos em "Saída em rede RS485 (MODBUS – RTU)". Página 7.

Código do modelo do produto:

Para os modelos com saída analógica com ou sem opcional para MODBUS, considerar o código a seguir, inserindo as informações nas posições de 1 à 7 conforme diagrama abaixo.



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



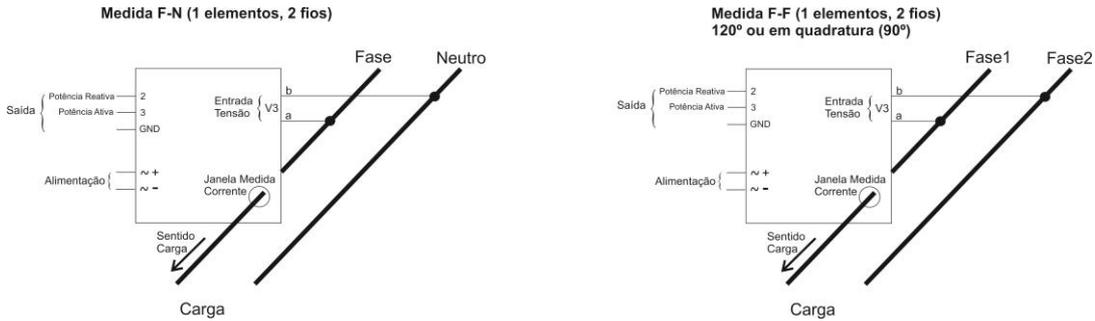
- 1 - Com a indicação ± o transdutor mede potência fornecida e recebida. Sem a mesma indicação o transdutor mede somente potência recebida ou consumida.
- 2 - Potência nominal. Somente será indicado no código do produto se o valor for diferente de:

$$P_{nom} (W) = V_{nom} (V) \cdot I_{nom} (A)$$
- 3 - Valor nominal da tensão de entrada.
- 4 - Valor nominal da corrente de entrada. Caso o transdutor possua janela para a passagem do condutor da corrente a ser medida, o mesmo possuirá medida direta (Neste caso todas as conexões de TCs não estarão habilitadas).
- 5 8 - Tipo(s) de saída(s). Caso não esteja indicado Modbus, manter 8 sem indicação.
- 6 - Deve estar indicado W somente na saída 3. Os modelos de transdutores de potência monofásicos podem ser identificados por possuírem somente a entrada V3 (Medida de Tensão) habilitada. Além disso, somente TC3 (Conexão TC – Medida de Corrente) estará habilitada ou haverá a presença de uma janela para a medida direta da Corrente.
- 7 - Alimentação auxiliar. Considerar a

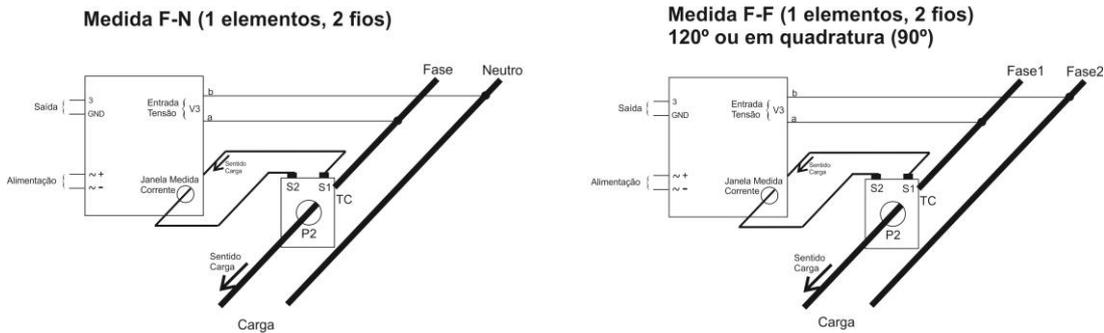
Para o exemplo da etiqueta acima, supondo que o transdutor possua medida direta de corrente, teremos o modelo: ±W.250V50C420A-UNIV-MOD

Esquemas de Conexão:

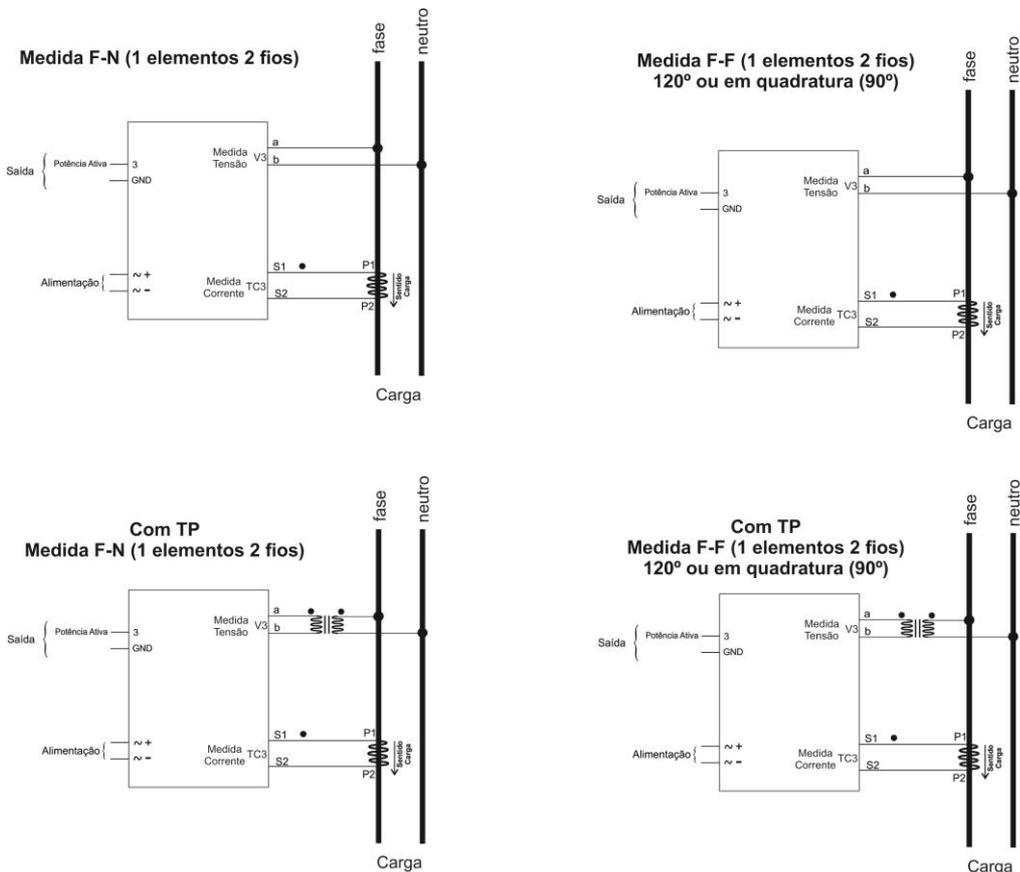
Com medida direta sem TC



Com medida direta mas optando em utilizar o TC (Transdutores janelados com entrada 05A utilizando TC).



Conexão por terminais utilizando TC (com ou sem TP; Modelos que não possuem medidas diretas).



Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU).

Além das saídas analógicas, os transdutores também podem ser fornecidos com uma saída em rede RS485 protocolo MODBUS-RTU (atuando como escravo). Esta comunicação proporciona ao transdutor medir simultaneamente as grandezas de potência ativa recebida e entregue, potência reativa indutiva e capacitiva, fator de potência capacitivo e indutivo, tensão e corrente.

O endereço de comunicação MODBUS é determinado através de uma chave seletora (chaves de 1 à 7; Ver figura abaixo) e podem ser utilizados até 127 equipamentos em uma mesma rede.



Detalhes da Chave Seletora.

- Chaves de 1 à 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)

- Sem paridade (configuração padrão)
- Par
- Ímpar

Stop BIT

1

Endereço da Memória de Leitura.

ENDEREÇO MEMÓRIA	TIPO	DESCRIÇÃO	INDICAÇÃO EM DECIMAL
4	INT16	VALOR RMS DA ENTRADA TENSÃO	*5 0 à 1000
5	INT16	VALOR RMS DA ENTRADA CORRENTE	*6 0 à 1000
8	INT16	VALOR DA POTÊNCIA ATIVA	*7 -1000 à 1000
11	INT16	POTÊNCIA REATIVA	*8 -1000 à 1000
14	INT16	FATOR DE POTÊNCIA	*9 -1000 à 1000

*5 Indicação proporcional à V_{nom} . No caso da utilização de TPs, considerar a tensão primária dos mesmos.

*6 Indicação proporcional à i_{nom} . No caso da utilização de TCs, considerar a tensão primária dos mesmos.

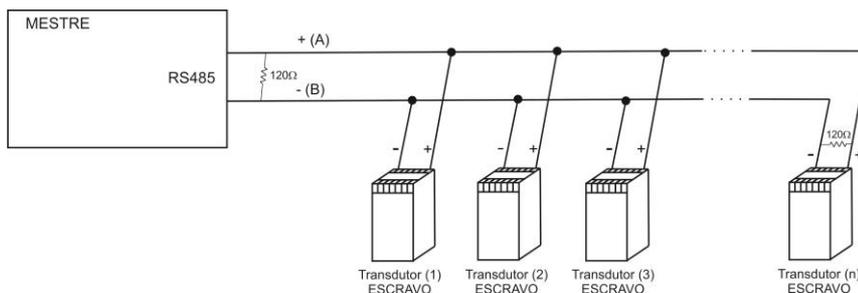
*7 Indicação proporcional à $V_{nom} \times i_{nom}$. Valores negativos representam potência ativa recebida e positivos potência ativa entregue. No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão primária dos mesmos.

*8 Indicação proporcional à $V_{nom} \times i_{nom}$. Valores negativos representam potência reativa capacitiva e positivos potência reativa indutiva. No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão primária dos mesmos.

*9 Indicação proporcional ao fator de potência ($\cos\theta$; Cap. 0 .. 1 .. 0 Ind.). Valores negativos representam fator de potência capacitivos e positivos fator de potência indutivo.

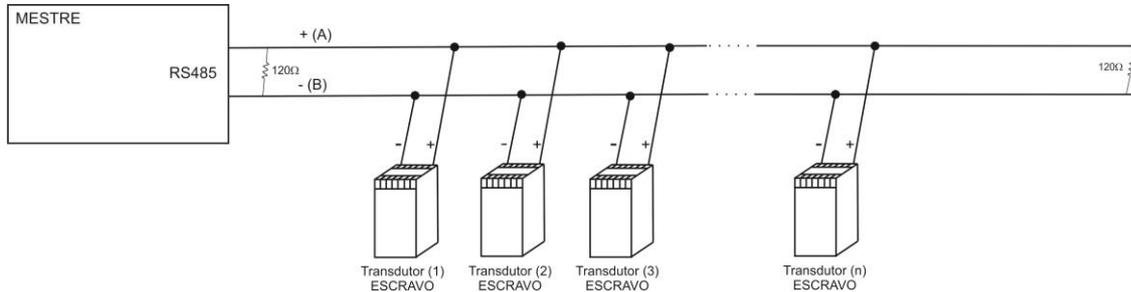
Rede Física

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.

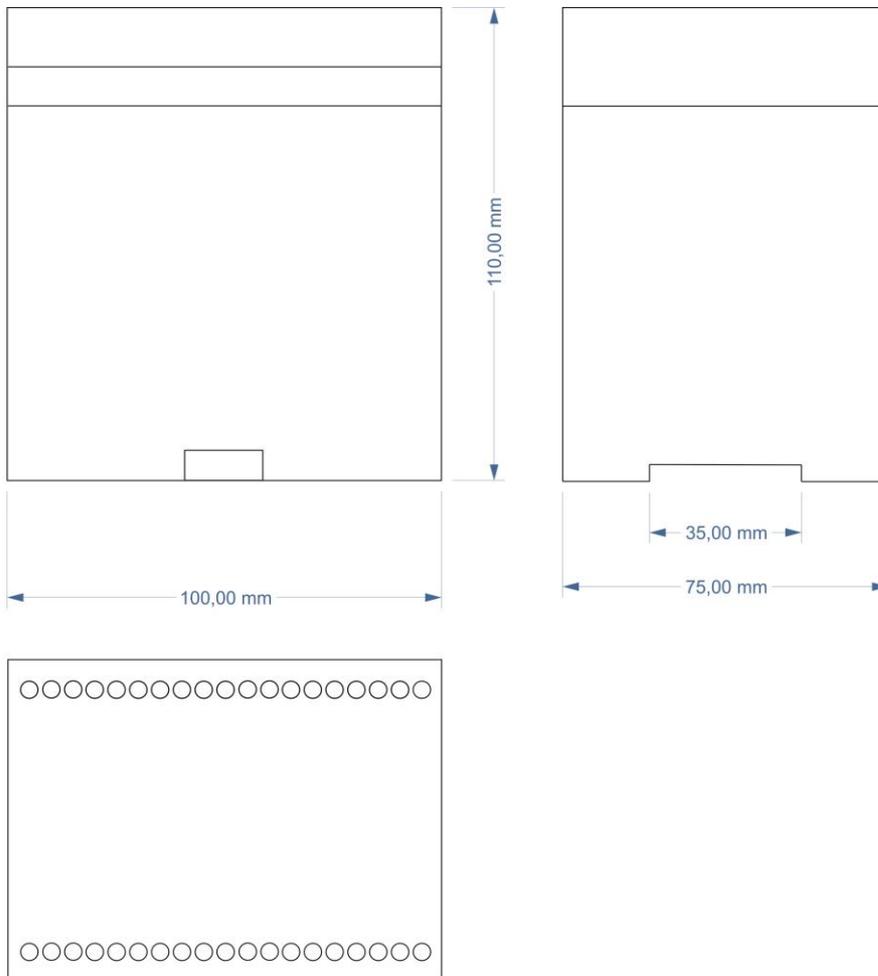


Linha de Transdutores de Potência Ativa Monofásica

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).



Dimensões Físicas:



Encapsulamento padrão DIN de fixação em fundo de painel (trilhos 35mm).