

Linha de Transdutores Multigrandezas AC com saída em rede RS-485 MODBUS. Medem simultaneamente corrente, tensão, potência ativa (entregue e recebida), potência reativa (capacitiva e indutiva) e fator de potência (capacitivo e indutivo) em sistemas monofásicos, trifásicos ou multi-pontos.

Possuem entradas para TC (padrão 1A, 5A ou 333mV) ou sensores do tipo Rogowski. Nas versões monofásicas, podem medir correntes de forma direta. O encapsulamento é do tipo padrão DIN de fixação em painel através de trilhos (35mm).

Sistemas Monofásicos (Página 2)

- Características técnicas dos transdutores Página 2
- Nomenclaturas Página 2
- Entradas de tensão Página 3
- Entradas de corrente Página 3
- Faixas de medida Página 6
- Alimentação auxiliar Página 8
- Tipos de Conexão Página 8
- Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU)Página 10

Sistemas Trifásicos e Multi-ponto (Página 13)

- Características técnicas dos transdutoresPágina 13
- NomenclaturasPágina 13
- Entradas de tensãoPágina 14
- Entradas de correntePágina 14
- Faixas de medidaPágina 16
- Alimentação auxiliarPágina 18
- Tipo de conexãoPágina 19
- Sistemas com três medidas independentes (Multi-pontos)Página 24
- Tipos de medida conforme conexão em sistemas trifásicosPágina 25
- Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU)Página 25

Código do Modelo (Página 28)

Dimensões Físicas (Página 30)

Para outros modelos equivalentes, acessar:

<https://www.secon.com.br/produtos/transdutores.potencia.fator.pote>



Sistemas Monofásicos:

Os modelos de transdutores para sistemas monofásicos podem trabalhar em sistemas F-N (fase-neutro) e F-F (fase-fase; ângulo entre as fases de 120° ou em quadratura). Podem medir simultaneamente potência ativa recebida e entregue, potência reativa indutiva e capacitiva, fator de potência capacitivo e indutivo, tensão e corrente.

A medida da corrente pode ser feita através de TCs (padrão de saída 1A, 5A ou 333mV), sensores tipo Rogowski, ou de forma direta em medidas menores que 60A. A saída é do tipo para rede RS485 MODBUS/RTU.

- Características técnicas gerais dos transdutores para sistemas monofásicos:

- Frequência fundamental: 60Hz
- Medição considerando até 8º harmônica
- Erro limite (25°C): $\pm 0,5\%$ da faixa medida 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)
- Tempo de resposta: <3s
- Utilização abrigada
- Grau de proteção do invólucro: IP20
- Grau de proteção dos terminais: IP30
- Temperatura de operação: -10°C à 70°C
- Peso: 450 g

Nomenclatura: V_{nom} = Tensão nominal (V)

V_p = Tensão medida (V)

V_{inf} = Limite de sinal (tensão) inferior (V)

V_{sup} = Limite de sinal (tensão) superior (V)

V_{Nmax} = Tensão máxima suportada na entrada de tensão sem provocar danos ao equipamento (V).

I_{nom} = Sinal nominal da entrada de corrente (A)

I_p = Corrente medida (A)

I_{inf} = Limite de sinal inferior da entrada de corrente (A)

I_{sup} = Limite de sinal superior da entrada de corrente (A)

I_{Nmax} = Sinal máximo suportado na entrada de corrente sem provocar danos ao equipamento (A).

P_{nom} = potência ativa nominal (W)

P_{sup} = potência ativa superior ou máxima medida (W)

P_p = potência ativa medida (W)

PQ_{nom} = potência reativa nominal (VAr)

PQ_{sup} = potência reativa superior ou máxima medida (VAr)

PQC_{nom} = potência reativa capacitiva nominal (VAr)

PQC_{sup} = potência reativa capacitiva superior ou máxima medida (VAr)

PQI_{nom} = potência reativa indutiva nominal (VAr)

PQI_{sup} = potência reativa indutiva superior ou máxima medida (VAr)

PQ_p = potência reativa medida (VAr)

FPC_{nom} = fator de potência capacitiva nominal ($\cos\phi$)

FPC_{sup} = fator de potência capacitivo superior ou máximo medido ($\cos\phi$)

FPI_{nom} = fator de potência indutiva nominal ($\cos\phi$)

FPI_{sup} = fator de potência indutivo superior ou máximo medido ($\cos\phi$)

FP_p = fator de potência medido ($\cos\phi$)

- Entradas de tensão dos transdutores para sistemas monofásicos:

Relação das tensões nominais de entrada (Valores nominais)					
V_{nom}	Código	Impedância de Entrada	Limite de Sinal		Isolamento Galvânico
			Limite Inferior (V_{inf})	Limite Superior (V_{sup})	
80V _{ac}	80	100kΩ	50V _{ac}	80V _{ac}	Total isolamento
130V _{ac}	130	100kΩ	90V _{ac}	130V _{ac}	
150V _{ac}	150	100kΩ	100V _{ac}	150V _{ac}	
250V _{ac}	250	100kΩ	170V _{ac}	250V _{ac}	
450V _{ac}	450	100kΩ	310V _{ac}	450V _{ac}	
500V _{ac}	500	100kΩ	310V _{ac}	500V _{ac}	
Outras	Sob-consulta				

Tabela2

- Limite de sinal inferior (V_{inf}): Limite de tensão inferior em que os erros de medida especificados são garantidos. Observação: Tensões inferiores a V_{inf} não causam danos ao equipamento.

- Isolamento galvânico entre a entrada de tensão e outros:

- Ensaio de isolamento: 1,5kV_{ac}/1min (60Hz); 2kV (1,2/50μs).

- Tensão máxima suportada na entrada de tensão sem provocar danos ao equipamento:

- V_{Nmax} : $V_{sup} + 10\%$ (por um período $\leq 10s$).

- Entradas de corrente dos transdutores para sistemas monofásicos:

São disponibilizados modelos monofásicos com três formas distintas de medida de corrente:

1) Modelos com medida direta de corrente: Para medidas até 60A, pode-se utilizar transdutores com sistema de medida integrado ao encapsulamento padrão DIN (Figura 1). Possuem isolamento galvânico entre a entrada da corrente e outros.

- Ensaio de isolamento entre janela de medida e outros: 1,5kV_{ac}/1min (60Hz); e 2kV (1,2/50μs).

2) Modelos com medida de corrente através de TCs (Transformadores de corrente): São fornecidos modelos com entrada para TCs com padrão de saída de 1A e 5A (Figura 2) ou para TCs compactos bi-partidos com padrão de saída 333mV (Figura 3). O isolamento galvânico entre o ponto de medida e outros é realizado através dos TCs. Observação: Em caso de necessidade de isolamento extra, são fornecidos TCs de isolamento.

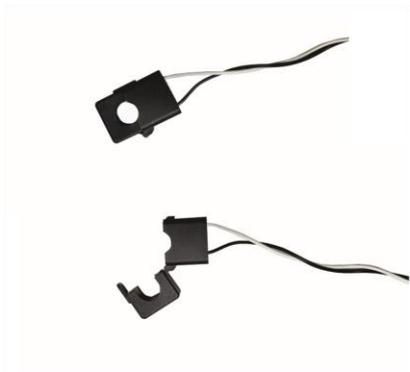
3) Modelos com medida de corrente através de Sensores Rogowski ("Transformadores Flexíveis"): Os transdutores podem também trabalhar em conjunto com os sensores de corrente com núcleo partido do tipo Rogowski que, além de serem de fácil montagem, não possuem núcleo magnético e proporcionam medidas de alta corrente com total segurança. Possuem saída do tipo 333mV (Figura 4).



Medida Direta
Figura 1



TCs: Padrão 1A ou 5A
Figura 2



TCs: Padrão 333mV
Figura 3



Sensor Rogowski ("TC Flexível")
Padrão: 333mV
Figura 4

Entradas para a medição de corrente em transdutores para sistemas monofásicos (Valores nominais)						
Forma de Medida da Corrente	I _{nom}	Código	Faixa de Medida	Limite de Sinal		Isolamento Galvânico da Entrada de Corrente
				Limite Inferior (I _{inf})	Limite Superior (I _{sup})	
Medida direta da corrente (Não necessita de TC)	5A	5C	0..5A _{ac}	0,5A _{ac}	5A _{ac}	Sim
	10A	10C	0..10A _{ac}	1A _{ac}	10A _{ac}	Sim
	15A	15C	0..15A _{ac}	1,5A _{ac}	15A _{ac}	Sim
	20A	20C	0..20A _{ac}	2A _{ac}	20A _{ac}	Sim
	25A	25C	0..25A _{ac}	2,5A _{ac}	25A _{ac}	Sim
	30A	30C	0..30A _{ac}	3A _{ac}	30A _{ac}	Sim
	40A	40C	0..40A _{ac}	4A _{ac}	40A _{ac}	Sim
	50A	50C	0..50A _{ac}	5A _{ac}	50A _{ac}	Sim
Medida através de TC com padrão de saída 1A ou 5A	1A	1T	Pode trabalhar com qualquer faixa de corrente estabelecida por TC com padrão de saída 1A (XXX/1A)	- Saída do TC: 0,1A _{ac} - Entrada do TC: 10% da corrente nominal.	- Saída do TC: 1A _{ac} - Entrada do TC: Corrente nominal	Realizado pelo TC
	5A	5T	Pode trabalhar com qualquer faixa de corrente estabelecida por TC com padrão de saída 5A (XXX/5A)	- Saída do TC: 0,5A _{ac} - Entrada do TC: 10% da corrente nominal.	- Saída do TC: 5A _{ac} - Entrada do TC: Corrente nominal	Realizado pelo TC
Medida através de TC Compacto Bi-partido com padrão de saída: 333mV	333mV	M1V	Pode trabalhar com qualquer faixa de corrente estabelecida por TC compacto Bi-partido com padrão de saída 333mV (XXX/333mV)	- Saída do TC: 33,3mV - Entrada do TC: 10% da corrente nominal.	- Saída do TC: 333mV - Entrada do TC: Corrente nominal	Realizado pelo TC
Medida através de TC Compacto Bi-partido padrão de saída: Outros	Outros	M1V1	Estabelecida pelo TC Compacto Bi-partido.	- 10% do valor nominal de saída e da corrente nominal de entrada.	- Valor nominal de saída e da corrente nominal de entrada.	Realizado pelo TC
Medida através de Sensor Rogowski (TC flexível) Padrão de saída: 333mV	333mV	ROG	Pode trabalhar com qualquer faixa de corrente estabelecida pelo sensor Rogowski com padrão de saída 333mV (XXX/333mV)	- Saída do sensor: 33,3mV - Entrada do sensor: 10% da corrente nominal.	- Saída do sensor: 333mV - Entrada do sensor: Corrente nominal	Realizado pelo Sensor
Medida através de Sensor Rogowski (TC flexível) Padrão de saída: Outros	Outros	ROG1	Estabelecida pelo sensor Rogowski.	- 10% do valor nominal de saída e da corrente nominal de entrada.	- Valor nominal de saída e da corrente nominal de entrada.	Realizado pelo Sensor

Tabela3

- Limite de sinal inferior (I_{inf}): Limite de sinal inferior da entrada de corrente em que os erros de medida especificados são garantidos. Observação: Sinais inferiores a I_{inf} não causam danos ao equipamento.

- Sinal máximo suportado na entrada de corrente sem provocar danos ao equipamento:

- I_{Nmáx}: I_{sup} + 10% (por um período ≤10s).

- Faixas de medidas para sistemas monofásicos

Tensão medida (V_p):

Conforme a Tabela2 (página 3), para um determinado V_{nom} , temos que $V_{inf} .. V_{sup}$ é a faixa de medida com erro não superior ao limite especificado. No caso da utilização de TP, considerar a tensão primária do mesmo. Observação: Os transdutores medirão tensões de $0 .. V_{sup}$; entretanto, os erros limites não serão garantidos fora da faixa $V_{inf} .. V_{sup}$.

Corrente medida (I_p):

Conforme a Tabela3 (página 5), para um determinado I_{nom} , temos que $I_{inf} .. I_{sup}$ é a faixa de medida com erro não superior ao limite especificado. No caso de utilização de TC ou sensor Rogowski, considerar a corrente primária dos mesmos. Observação: Os transdutores medirão correntes de $0 .. I_{sup}$; entretanto, os erros limites não serão garantidos fora da faixa $V_{inf} .. V_{sup}$.

Potência ativa medida (P_p):

Os transdutores medem potência ativa recebida e/ou fornecida (bidirecional) e suas potências nominais ("Campos de Medida") são estabelecidas pelas faixas de tensão, Tabela2 (página 3), e de corrente, Tabela3 (página 5), de acordo com a equação. No resultado da medida são considerados harmônicos (até a 8ª harmônica).

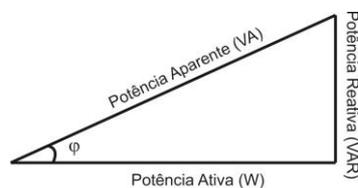
$$P_{nom} (W) = P_{sup} (W) = V_{sup} \cdot I_{sup}$$

Observação: Caso seja utilizado TCs e/ou TPs, considerar os valores primários dos mesmos.

Faixa de medida: $P_p (W) = -P_{sup} (W) .. +P_{sup} (W)$

(Onde: $-P_{sup} (W)$ = Potência ativa recebida e $+P_{sup} (W)$ = Potência ativa fornecida)

Observação: Os erros limites serão garantidos somente dentro da faixa de $P_p (W) = V_{inf} \cdot I_{inf} .. V_{sup} \cdot I_{sup}$



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

Potência reativa medida (PQ_p):

Os transdutores medem potência reativa capacitiva e indutiva e suas potências nominais ("Campos de Medida") são estabelecidas pelas faixas de tensão, Tabela2 (página 3), e de corrente, Tabela3 (página 5), de acordo com a equação. No resultado da medida são considerados harmônicos (até a 8ª harmônica).

$$PQ_{nom} (VAR) = PQ_{sup} (VAR) = V_{sup} \cdot I_{sup}$$

Observação: Caso seja utilizado TCs e/ou TPs, considerar os valores primários dos mesmos.

Faixa de medida: $PQ_p(\text{VAr}) = PQ_{C_{sup}}(\text{VAr}) \dots 0 \dots PQ_{I_{sup}}(\text{VAr})$

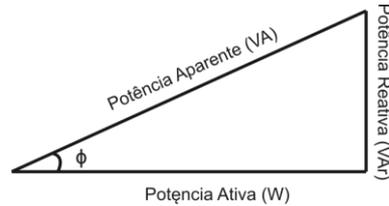
Onde, $PQ_p(\text{VAr}) =$ Potência reativa medida

$PQ_{C_{sup}}(\text{VAr}) =$ Potência reativa capacitiva superior ou máxima medida

$PQ_{I_{sup}}(\text{VAr}) =$ Potência reativa indutiva superior ou máxima medida

$$PQC_{nom} = PQC_{sup} = PQI_{nom} = PQI_{sup} = PQ_{nom} = PQ_{sup}$$

Observação: Os erros limites serão garantidos somente dentro da faixa $PQ_p(\text{VAr}) = V_{inf} \cdot I_{inf} \dots V_{sup} \cdot I_{sup}$



$$\text{Potência Reativa (VAr)} = V \cdot I \cdot \text{sen } \phi$$

FP (cos φ) - Fator de potência real medido (FP_p):

Os transdutores medem fator de potência capacitivo e indutivo e para o resultado da medida são considerados harmônicos (até a 8^o harmônica).

Observação: Fator de potência de deslocamento considera somente o ângulo de defasagem entre a tensão e a corrente presentes na fundamental (1^o harmônica). Em sistemas puramente senoidais (sem componentes de distorção harmônicas), podemos considerar que o fator de potência real medido será igual ao fator de potência de deslocamento.

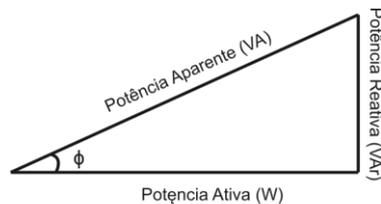
Faixa de medida: $FP_p =$ Capacitivo $0 \dots 1 \dots 0$ Indutivo (ou $FP_p =$ Capacitivo $-90^\circ \dots 0^\circ \dots +90^\circ$ Indutivo)

Onde, $FP_p(\text{cos } \phi) =$ Fator de potência medido

$FPC_{nom}(\text{cos } \phi) =$ Fator de potência capacitivo nominal = 0 Capacitivo (ou -90°)

$FPI_{nom}(\text{cos } \phi) =$ Fator de potência indutivo nominal = 0 Indutivo (ou $+90^\circ$)

Observação: $FPC_{nom} = FPC_{sup} = FPI_{nom} = FPI_{sup}$



$$\text{Fator de Potência} = \text{cos } (\phi)$$

$$\text{Fator de Potência} = \frac{\text{Potência ativa (W)}}{\text{Potência aparente (VA)}}$$

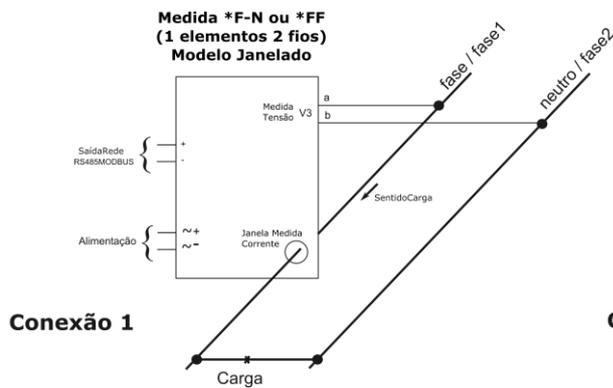
- Alimentação auxiliar dos modelos para sistemas monofásicos:

Relação dos tipos de alimentação		
Tipo de alimentação	Código	Corrente de consumo máxima
(10 - 15)Vdc	E12VDC	650mA
(17 - 30)Vdc	E24VDC	120mA
(35 - 70)Vdc	UNIV2	100mA
(20 - 60)Vdc (20 - 60)Vdc 50/60Hz	UNIV3	120mA
(80 - 350)Vdc (70 - 245)Vac 50/60Hz	UNIV	70mA
127Vac (±10%) 60Hz	127VAC	50mA
220Vac (±10%) 60Hz	220VAC	20mA

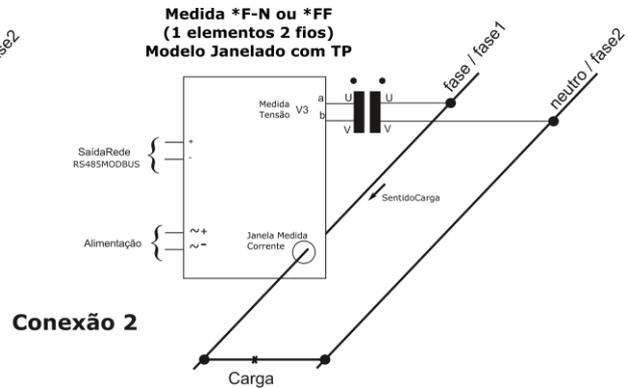
Tabela4

- Sistemas de conexões dos modelos para sistemas monofásicos:

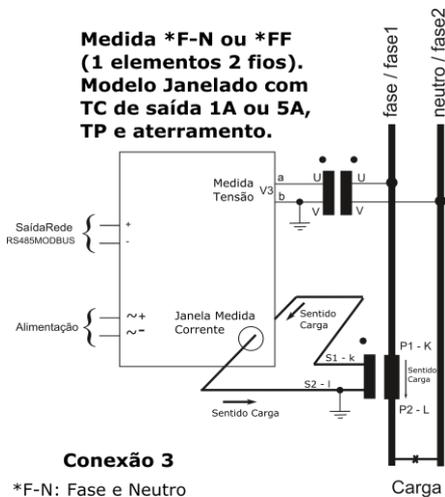
1) Conexão dos modelos com medida direta de corrente:



*F-N: Fase e Neutro
*FF: 120° ou em quadratura (90°)

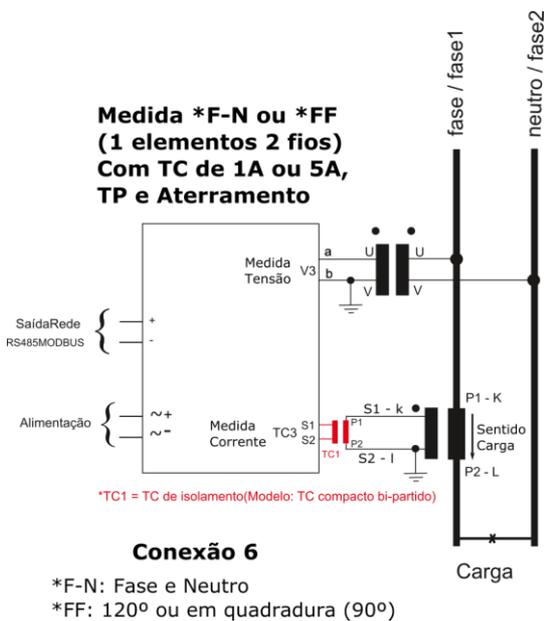
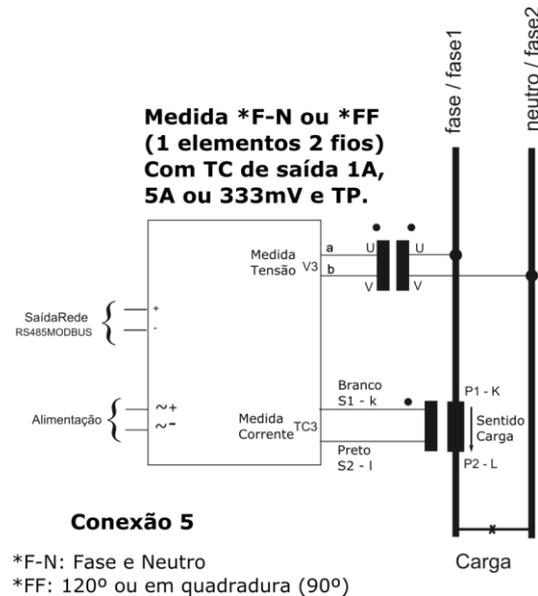
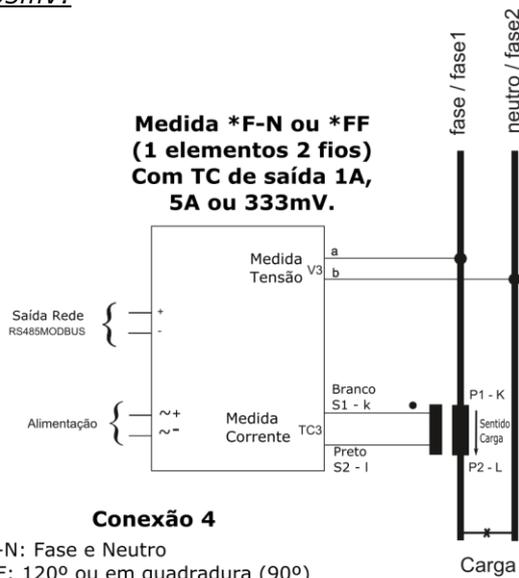


*F-N: Fase e Neutro
*FF: 120° ou em quadratura (90°)

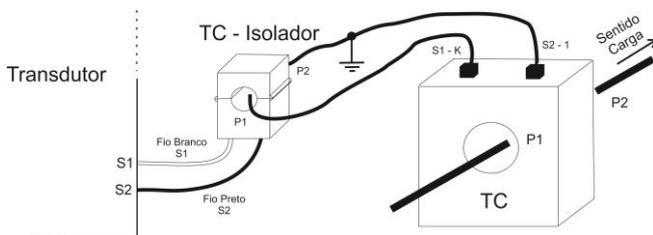


*F-N: Fase e Neutro
*FF: 120° ou em quadratura (90°)

2) Conexão dos modelos com medida através de TCs (Transformadores de corrente) com saída 1A, 5A e 333mV:

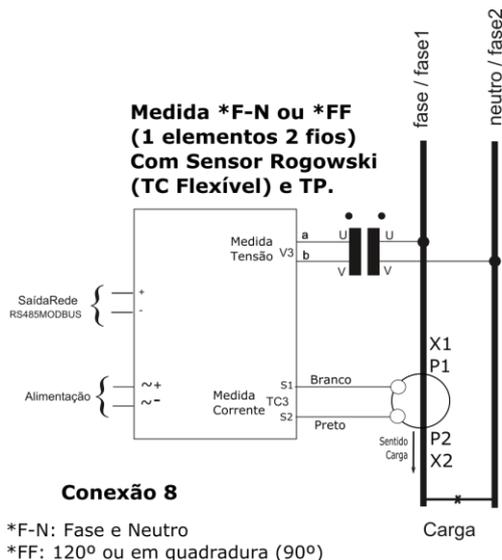
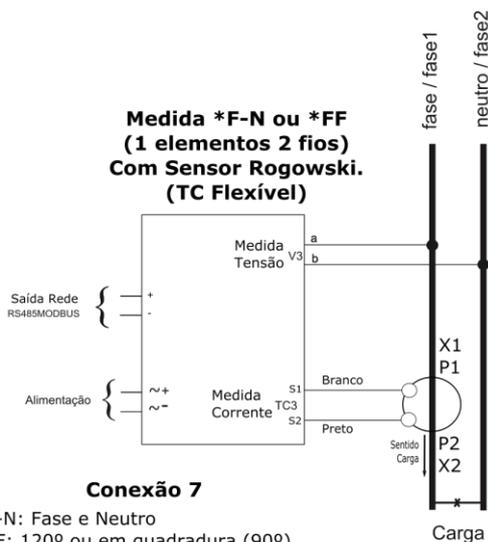


Nas conexões com TC e aterramento, pode ser necessário a utilização de um TC de isolamento (TC compacto bi-partido) conforme figura abaixo. A necessidade ou não da utilização do TC, vai depender do projeto.



Observação: Este tipo de aterramento não é necessário para o funcionamento do transdutor; entretanto, pode estar presente em algumas aplicações (projetos).

3) Conexão dos modelos com medida através de Sensor Rogowski ("Transformador Flexível"):



Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU) dos modelos monofásicos.

Os Transdutores Multimidas são fornecidos com 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.

De acordo com as características específicas da rede física RS485, a quantidade máxima de equipamentos que podem ser conectados simultaneamente a uma mesma rede, varia de 32 a 60 equipamentos (impedância da entrada/saída dos transdutores Secon: 12kΩ). A quantidade de equipamentos vai depender, por exemplo, das impedâncias de entrada/saída de todos os equipamentos conectados à rede, do comprimento da rede e da existência ou não de resistores de terminação. O endereço de comunicação MODBUS é determinado através de chaves seletoras (chaves de 1 à 7; Ver figura abaixo). A quantidade máxima de endereços distintos possíveis é de 127. Para mais detalhes, consulte nossa equipe técnica.



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 nos modelos monofásicos.

ENDEREÇO MEMÓRIA	TIPO	DESCRIÇÃO	INDICAÇÃO EM DECIMAL
4	INT16	VALOR RMS DA ENTRADA TENSÃO	*1 0 à 1000
5	INT16	VALOR RMS DA ENTRADA CORRENTE	*2 0 à 1000
8	INT16	VALOR DA POTÊNCIA ATIVA	*3 -1000 à 1000
11	INT16	POTÊNCIA REATIVA	*4 -1000 à 1000
14	INT16	FP - FATOR DE POTÊNCIA ($\cos\theta$)	*5 -1000 à 1000

*1 Indicação proporcional à $0..V_{sup}$. No caso da utilização de TPs, considerar a tensão primária dos mesmos. Conforme Tabela2 (página 3).

*2 Indicação proporcional à $0..I_{sup}$. No caso da utilização de TCs, considerar a corrente primária dos mesmos. Conforme Tabela3 (página 5).

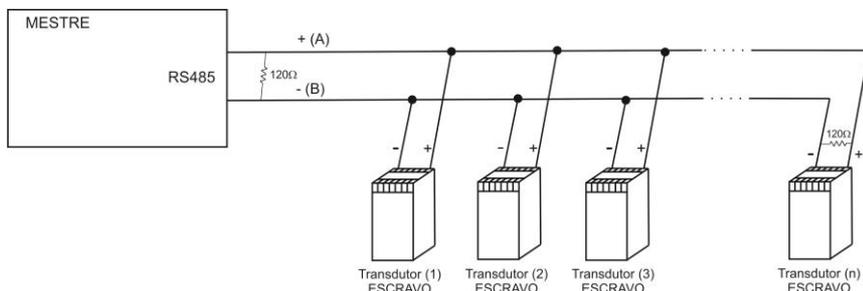
*3 Indicação proporcional à $-P_{sup} .. +P_{sup}$ para os modelos bidirecionais (valores negativos representam potência ativa recebida e positivos potência ativa fornecida). Nos modelos unidirecionais, considerar somente 0 à 1000. No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Mais detalhes na página 6.

*4 Indicação proporcional à $PQC_{sup} .. PQI_{sup}$ (valores negativos representam potência reativa capacitiva e positivos potência reativa indutiva). No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Mais detalhes na página 6.

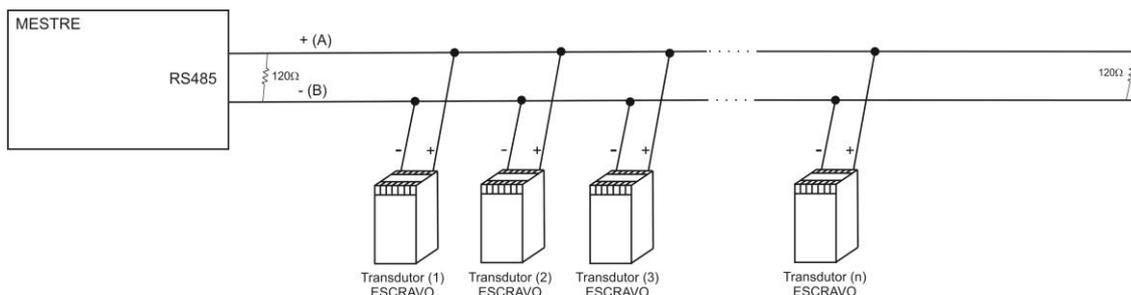
*5 Indicação proporcional a Capacitivo 0 .. 1 .. 0 Indutivo ou Capacitivo $-90^\circ .. 1 .. +90^\circ$ Indutivo. Valores negativos representam fator de potência capacitivos e positivos fator de potência indutivo. Mais detalhes na página 7.

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).



Sistemas Trifásicos e Multi-ponto:

Esta linha de transdutores podem trabalhar em sistemas trifásicos a quatro fios (com neutro) e a três fios (sem neutro). Além disso, podem medir sinais em sistemas multi-ponto (três pontos independentes que não necessitam ser especificamente trifásicos). Para mais informações, ver página 24.

Podem medir simultaneamente potência ativa trifásica ou por fase (recebida e/ou entregue), potência reativa capacitiva e/ou indutiva trifásica ou por fase, fator de potência capacitiva e/ou indutiva trifásica ou por fase, tensão e corrente. A saída é do tipo para rede RS485 MODBUS/RTU. Possuem entradas para TC (padrão 1A, 5A ou 333mV) ou sensores do tipo Rogowski.

Observação: Os transdutores podem medir até 18 faixas diferentes; entretanto, a possibilidade da medição das faixas vai depender também do tipo de conexão adotado.

- Características técnicas gerais dos transdutores para sistemas trifásicos e multi-ponto:

- Frequência fundamental: 60Hz
- Medição considerando até 8º harmônica.
- Erro limite (25°C): $\pm 0,5\%$ da faixa medida 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)
- Tempo de resposta: <3s
- Utilização abrigada
- Grau de proteção do invólucro: IP20
- Grau de proteção dos terminais: IP30
- Temperatura de operação: -10°C à 70°C
- Peso: 570 g

Nomenclatura: V_{nom} = Tensão nominal (V)

V_p = Tensão medida (V)

V_{inf} = Limite de sinal (tensão) inferior (V)

V_{sup} = Limite de sinal (tensão) superior (V)

$V_{N_{m\acute{a}x}}$ = Tensão máxima suportada na entrada de tensão sem provocar danos ao equipamento (V).

I_{nom} = Sinal nominal da entrada de corrente (A)

I_p = Corrente medida (A)

I_{inf} = Limite de sinal inferior da entrada de corrente (A)

I_{sup} = Limite de sinal superior da entrada de corrente (A)

$I_{N_{m\acute{a}x}}$ = Sinal máximo suportado na entrada de corrente sem provocar danos ao equipamento (A).

P_{nom} = potência ativa nominal (W)

P_{sup} = potência ativa superior ou máxima medida (W)

P_p = potência ativa medida (W)

PQ_{nom} = potência reativa nominal (VAr)

PQ_{sup} = potência reativa superior ou máxima medida (VAr)

PQC_{nom} = potência reativa capacitiva nominal (VAr)

PQC_{sup} = potência reativa capacitiva superior ou máxima medida (VAr)

PQI_{nom} = potência reativa indutiva nominal (VAr)

PQI_{sup} = potência reativa indutiva superior ou máxima medida (VAr)

PQ_p = potência reativa medida (VAr)

FPC_{nom} = fator de potência capacitiva nominal ($\cos\phi$)

FPC_{sup} = fator de potência capacitiva superior ou máxima medida ($\cos\phi$)

FPI_{nom} = fator de potência indutiva nominal ($\cos\phi$)

FPI_{sup} = fator de potência indutiva superior ou máxima medida ($\cos\phi$)

FP_p = fator de potência medido ($\cos\phi$)

- Entradas de tensão dos transdutores para sistemas trifásicos e multi-ponto:

Relação das tensões nominais de entrada (Valores nominais)					
V _{nom}	Código	Impedância de Entrada	Limite de Sinal		Isolamento Galvânico
			Limite Inferior (V _{inf})	Limite Superior (V _{sup})	
80V _{ac}	80	100kΩ	50V _{ac}	80V _{ac}	Total isolamento
130V _{ac}	130	100kΩ	90V _{ac}	130V _{ac}	
150V _{ac}	150	100kΩ	100V _{ac}	150V _{ac}	
250V _{ac}	250	100kΩ	170V _{ac}	250V _{ac}	
450V _{ac}	450	100kΩ	310V _{ac}	450V _{ac}	
500V _{ac}	500	100kΩ	310V _{ac}	500V _{ac}	
Outras	Sob-consulta				

Tabela6

- Limite de sinal inferior (V_{inf}): Limite de tensão inferior em que os erros de medida especificados são garantidos. Observação: Tensões inferiores a V_{inf} não causam danos ao equipamento.

- Isolamento galvânico entre a entrada de tensão e outros:

- Ensaio de isolamento: 1,5kV_{AC}/1min (60Hz); 2kV (1,2/50μs).

- Tensão máxima suportada na entrada de tensão sem provocar danos ao equipamento:

- V_{Nmáx}: V_{sup} + 10% (por um período ≤10s).

- Entradas de corrente dos transdutores para sistemas trifásicos e multi-ponto:

São disponibilizados modelos com duas formas distintas de medida de corrente:

1) Modelos com medida de corrente através de TCs (Transformadores de corrente): São fornecidos modelos com entrada para TCs com padrão de saída de 1A e 5A (Figura 1, página 14) ou para TCs compactos bi-partidos com padrão de saída de 333mV (Figura 2, página 14). O isolamento galvânico entre o ponto de medida e outros é realizado através dos TCs. Observação: Em caso de necessidade de isolamento extra, são fornecidos TCs de isolamento.

2) Modelos com medida de corrente através de Sensores Rogowski ("Transformadores Flexíveis"): Os transdutores podem também trabalhar em conjunto com os sensores de corrente com núcleo partido do tipo Rogowski que, além de serem de fácil montagem, não possuem núcleo magnético e proporcionam medidas de alta corrente em faixas amplas de frequência. Possuem saída do tipo 333mV (Figura 3, página 14).



TCs: Padrão 1A ou 5A
Figura 1



TCs: Padrão 333mV
Figura 2



Sensor Rogowski ("TC Flexível")
Padrão: 333mV
Figura 3

Entradas para a medição de corrente em sistemas trifásicos e multi-ponto (Valores nominais)						
Forma de Medida da Corrente	I _{nom}	Código	Faixa de Medida	Limite de Sinal		Isolamento Galvânico da Entrada de Corrente
				Limite Inferior (I _{inf})	Limite Superior (I _{sup})	
Medida através de TC com padrão de Saída 1A ou 5A	1A	1T	Pode trabalhar com qualquer faixa de corrente estabelecida por TC com relação de saída 1A (XXX/1A)	- Saída do TC: 0,1A _{ac} - Entrada do TC: 10% da corrente nominal.	- Saída do TC: 1A _{ac} - Entrada do TC: Corrente nominal.	Realizado pelo TC
	5A	5T	Pode trabalhar com qualquer faixa de corrente estabelecida por TC com relação de saída 5A (XXX/5A)	- Saída do TC: 0,5A _{ac} - Entrada do TC: 10% da corrente nominal.	- Saída do TC: 5A _{ac} - Entrada do TC: Corrente nominal.	Realizado pelo TC
Medida através de TC Compacto Bi-partido com padrão de saída: 333mV	333mV	M1V	Pode trabalhar com qualquer faixa de corrente estabelecida por TC compacto Bi-partido com padrão de saída 333mV (XXX/333mV)	- Saída do TC: 33,3mV - Entrada do TC: 10% da corrente nominal.	- Saída do TC: 333mV - Entrada do TC: Corrente nominal.	Realizado pelo TC
Medida através de TC Compacto Bi-partido com padrão de saída: Outros	Outros	M1V1	Estabelecida pelo TC Compacto Bi-partido.	- 10% do valor nominal de saída e da corrente nominal entrada.	- Valor nominal de saída e da corrente nominal de entrada.	Realizado pelo TC
Medida através de Sensor Rogowski (TC Flexível) Padrão de saída: 333mV	333mV	ROG	Pode trabalhar com qualquer faixa de corrente estabelecida pelo sensor Rogowski com padrão de saída 333mV (XXX/333mV)	- Saída do TC: 33,3mV - Entrada do sensor: 10% da corrente nominal.	- Saída do TC: 333mV - Entrada do sensor: Corrente nominal.	Realizado pelo sensor.
Medida através de Sensor Rogowski (TC Flexível) Padrão de saída: Outros	Outros	ROG1	Estabelecida pelo sensor Rogowski.	- 10% do valor nominal de saída e da corrente nominal entrada.	- Valor nominal de saída e da corrente nominal de entrada.	Realizado pelo sensor.

Tabela7

- Limite de sinal inferior (I_{inf}): Limite de sinal inferior da entrada de corrente em que os erros de medida especificados são garantidos. Observação: Sinais inferiores a I_{inf} não causam danos ao equipamento.

- Sinal máximo suportado na entrada de corrente sem provocar danos ao equipamento:

- I_{Nmáx}: I_{sup} + 10% (por um período ≤10s).

- Faixas de medidas para sistemas trifásicos e multi-pontos

Tensão medida (V_p):

Os transdutores podem medir as tensões presentes em cada uma das fases ou pontos conectados as entradas de tensão. Conforme a Tabela 6 (página 14), em cada uma das entradas, para um determinado V_{nom} , a faixa de medida, com erro de medida não superior ao limite especificado, é de $V_{inf} .. V_{sup}$. No caso de utilização de TP, considerar a tensão primária do mesmo.

Observação1: Os transdutores medirão tensões de $0 .. V_{sup}$; entretanto, os erros limites não serão garantidos fora da faixa $V_{inf} .. V_{sup}$.

Observação2: A possibilidade da medição das tensões nas três fases ou pontos, vai depender do tipo de conexão utilizado.

Corrente medida (I_p):

Os transdutores podem medir correntes presentes em cada uma das fases ou pontos conectados as entradas de corrente. Conforme a Tabela 7 (página 15), em cada uma das entradas, para um determinado I_{nom} , a faixa de medida, com erro de medida não superior ao limite especificado, é de $I_{inf} .. I_{sup}$. No caso de utilização de TC, considerar a corrente primária do mesmo.

Observação1: Os transdutores medirão correntes de $0 .. I_{sup}$; entretanto, os erros limites não serão garantidos fora da faixa $V_{inf} .. V_{sup}$.

Observação2: A possibilidade da medição das correntes nas três fases ou pontos, vai depender do tipo de conexão utilizado.

Potência ativa medida (P_p):

Os transdutores medem potência ativa recebida e/ou fornecida (bidirecional) por fase, trifásica total, por ponto ou total dos pontos. No resultado das medidas são considerados harmônicos (até a 8º harmônica). Suas potências nominais ("Campos de Medida") são estabelecidas pelas faixas de tensão, Tabela 6 (página 14), e de corrente, Tabela 7 (página 15), de acordo com as equações

Medidas Trifásicas:

$$\text{Por fase: } P_{nom} (W) = P_{sup} (W) = V_{sup} \cdot I_{sup}$$

$$\text{Total trifásica: } P_{nom} (W) = P_{sup} (W) = 3 \cdot V_{sup} \cdot I_{sup}$$

Medidas Multi-ponto:

$$\text{Por ponto: } P_{nom} (W) = P_{sup} (W) = V_{sup} \cdot I_{sup}$$

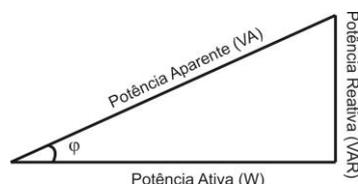
$$\text{Total três pontos: } P_{nom} (W) = P_{sup} (W) = 3 \cdot V_{sup} \cdot I_{sup}$$

Observação: Caso seja utilizado TCs e/ou TPs, considerar os valores primários dos mesmos.

$$\text{Faixa de medida: } P_p (W) = -P_{sup} (W) .. +P_{sup} (W)$$

Observação: Os erros limites serão garantidos somente dentro da faixa de $P_p (W) = V_{inf} \cdot I_{inf} .. V_{sup} \cdot I_{sup}$

Observação: A possibilidade da medição da potência ativa por fase ou por ponto, vai depender do tipo de conexão utilizado.



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

Potência reativa medida (PQ_p):

Conforme o modelo, os transdutores medem potência reativa capacitiva e indutiva por fase, trifásica, por ponto ou total dos pontos. No resultado das medidas são considerados harmônicos (até a 8º harmônica). Suas potências nominais ("Campos de Medida") são estabelecidas pelas faixas de tensão, Tabela 6 (página 14), e de corrente, Tabela 7 (página 15), de acordo com a equação

Medidas Trifásicas:

$$\text{Por fase: } PQ_{\text{nom}} (\text{VAr}) = PQ_{\text{sup}} (\text{VAr}) = V_{\text{sup}} \cdot I_{\text{sup}}$$

$$\text{Total trifásicas: } PQ_{\text{nom}} (\text{VAr}) = PQ_{\text{sup}} (\text{VAr}) = 3 \cdot V_{\text{sup}} \cdot I_{\text{sup}}$$

Medidas Multi-ponto:

$$\text{Por ponto: } PQ_{\text{nom}} (\text{VAr}) = PQ_{\text{sup}} (\text{VAr}) = V_{\text{sup}} \cdot I_{\text{sup}}$$

$$\text{Total três pontos: } PQ_{\text{nom}} (\text{VAr}) = PQ_{\text{sup}} (\text{VAr}) = 3 \cdot V_{\text{sup}} \cdot I_{\text{sup}}$$

Observação: Caso seja utilizado TCs e/ou TPs, considerar os valores primários dos mesmos.

$$\text{Faixa de medida: } PQ_p (\text{VAr}) = PQ_{\text{Csup}} (\text{VAr}) \dots 0 \dots PQ_{\text{I}_{\text{sup}}} (\text{VAr})$$

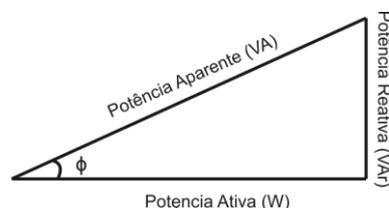
Onde, $PQ_p (\text{VAr}) =$ Potência reativa medida

$PQ_{\text{Csup}} (\text{VAr}) =$ Potência reativa capacitiva superior ou máxima medida

$PQ_{\text{I}_{\text{sup}}} (\text{VAr}) =$ Potência reativa indutiva superior ou máxima medida

$$PQ_{\text{Cnom}} = PQ_{\text{Csup}} = PQ_{\text{Inom}} = PQ_{\text{I}_{\text{sup}}} = PQ_{\text{nom}} = PQ_{\text{sup}}$$

Observação: Os erros limites serão garantidos somente dentro da faixa $PQ_p (\text{VAr}) = V_{\text{inf}} \cdot I_{\text{inf}} \dots V_{\text{sup}} \cdot I_{\text{sup}}$



$$\text{Potência Reativa (VAr)} = V \cdot I \cdot \text{sen } \phi$$

Observação: A possibilidade da medição da potência reativa por fase ou por ponto, vai depender do tipo de conexão utilizado.

FP (cosφ) - Fator de potência real medido (FP_p):

Os transdutores medem fator de potência capacitivo e indutivo por fase, trifásico, por ponto ou total dos pontos. No resultado das medidas são considerados harmônicos (até a 8^o harmônica).

Observação: Fator de potência de deslocamento considera somente o ângulo de defasagem entre a tensão e a corrente presentes na fundamental (1^o harmônica). Em sistemas puramente senoidais (sem componentes de distorção harmônicas), podemos considerar que o fator de potência real medido será igual ao fator de potência de deslocamento.

Faixa de medida do fator de potência trifásico e trifásico por fase:

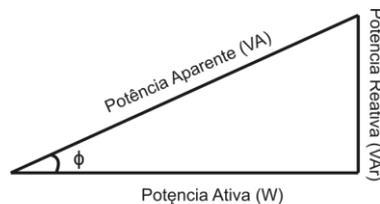
$$FP_p = \text{Capacitivo } 0 \dots 1 \dots 0 \text{ Indutivo (ou } FP_p = \text{Capacitivo } -90^\circ \dots 0^\circ \dots +90^\circ \text{ Indutivo)}$$

Onde, FP_p (cosφ) = Fator de potência medido

FPC_{nom} (cosφ) = Fator de potência capacitivo nominal = 0 (ou -90°)

FPI_{nom} (cosφ) = Fator de potência indutivo nominal = 0 (ou +90°)

Observação: FPC_{nom} = FPC_{sup} = FPI_{nom} = FPI_{sup}



$$\text{Fator de Potência} = \cos(\phi)$$

$$\text{Fator de Potência} = \frac{\text{Potência ativa (W)}}{\text{Potência aparente (VA)}}$$

Observação1: A possibilidade da medição dos FP por fase ou ponto, vai depender do tipo de conexão utilizado.

Observação2: Embora o transdutor disponibilize sempre a medida de FP total, em medidas multi-pontos esta informação pode não ser relevante.

- Alimentação auxiliar dos modelos para sistemas trifásicos e multi-pontos:

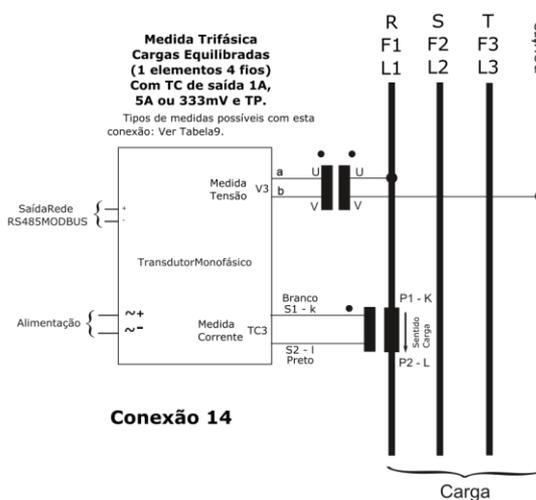
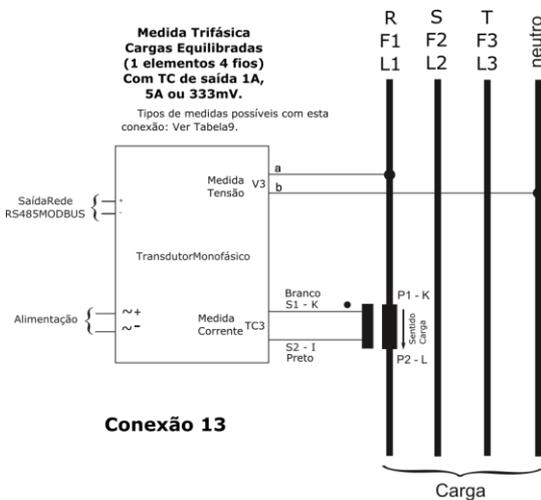
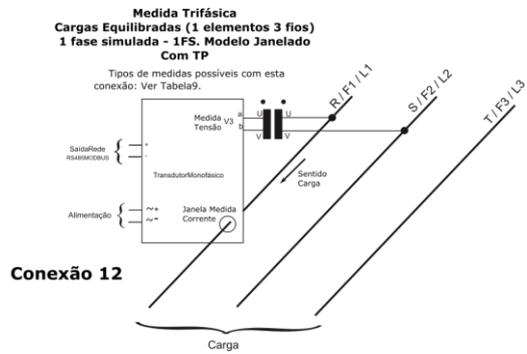
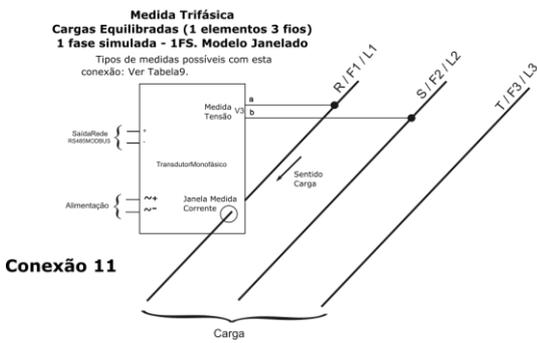
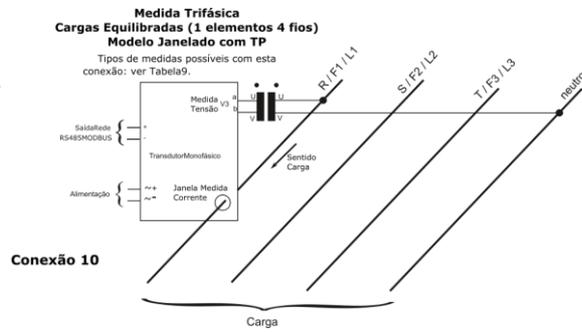
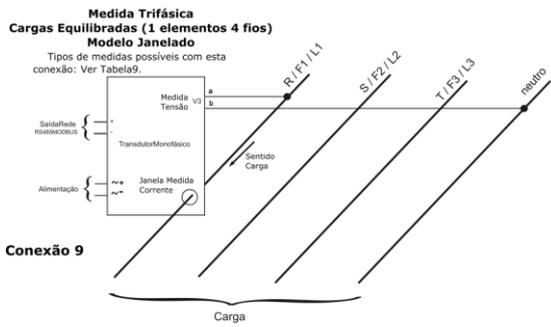
Relação dos tipos de alimentação		
Tipo de alimentação	Código	Corrente de consumo máxima
(10 – 15)Vdc	E12VDC	650mA
(17 – 30)Vdc	E24VDC	120mA
(35 – 70)Vdc	UNIV2	100mA
(20 – 60)Vdc (20 – 60)Vac 50/60Hz	UNIV3	120mA
(80 - 350)Vdc (70 - 245)Vac 50/60Hz	UNIV	70mA
127Vac (±10%) 60Hz	127VAC	50mA
220Vac (±10%) 60Hz	220VAC	20mA

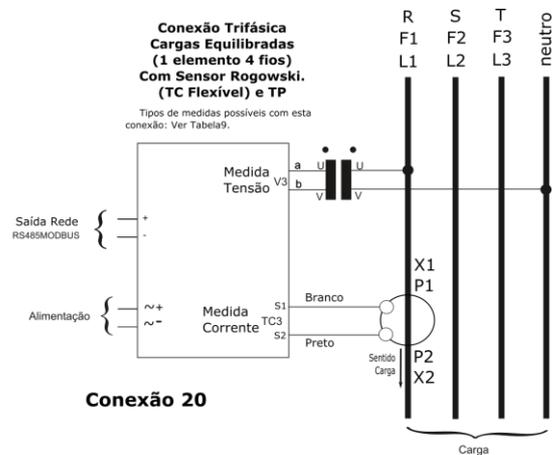
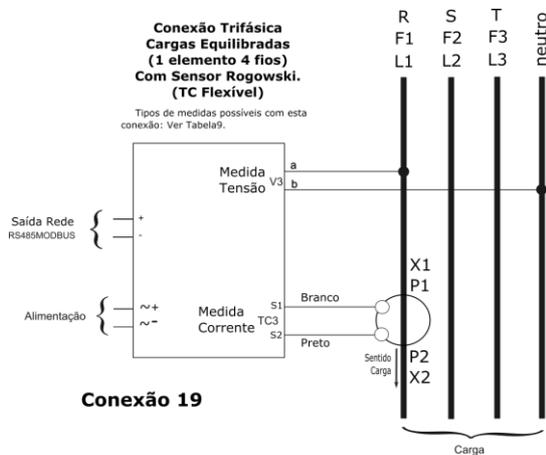
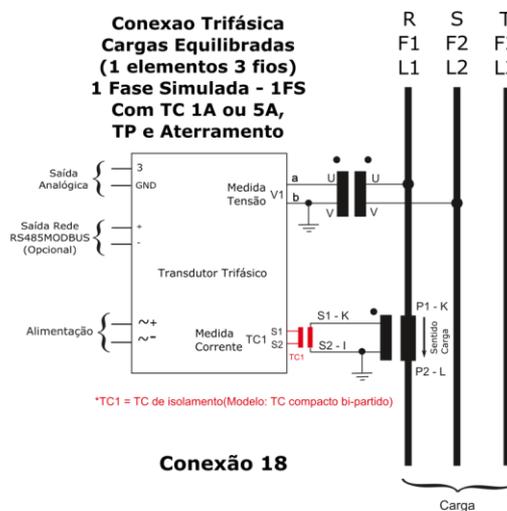
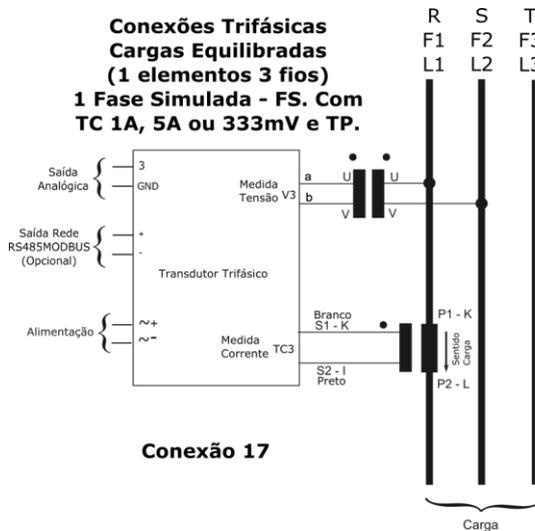
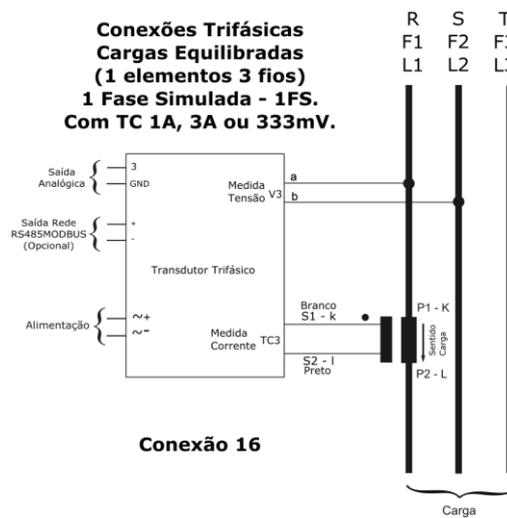
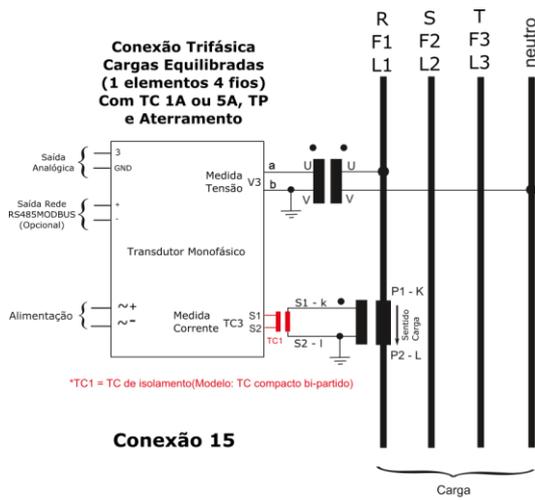
Tabela8

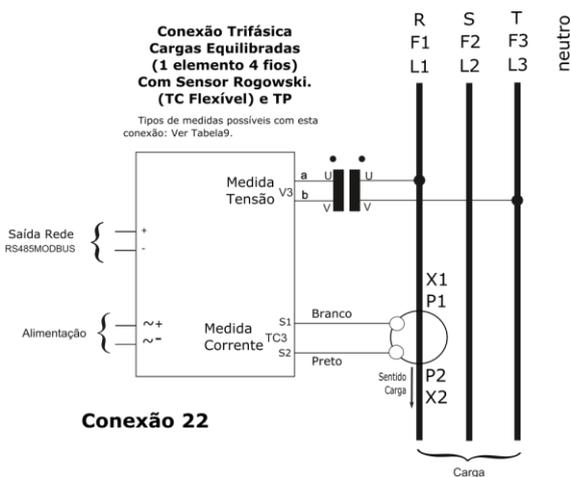
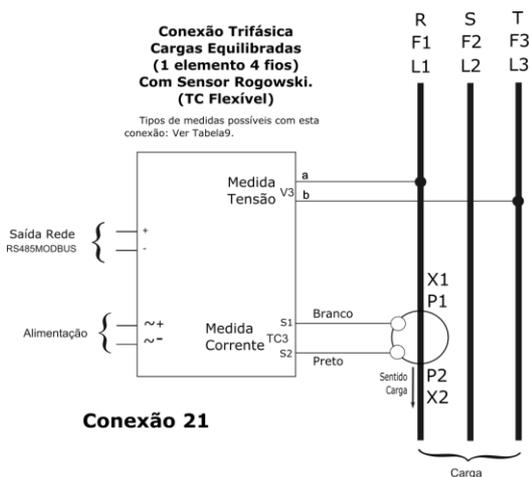
- Sistemas de conexões dos modelos para sistemas trifásicos:

1) Conexões em sistemas trifásicos com carga equilibrada (1 elemento 3 fios; 1 elemento 4 fios; utilizando transdutores monofásicos):

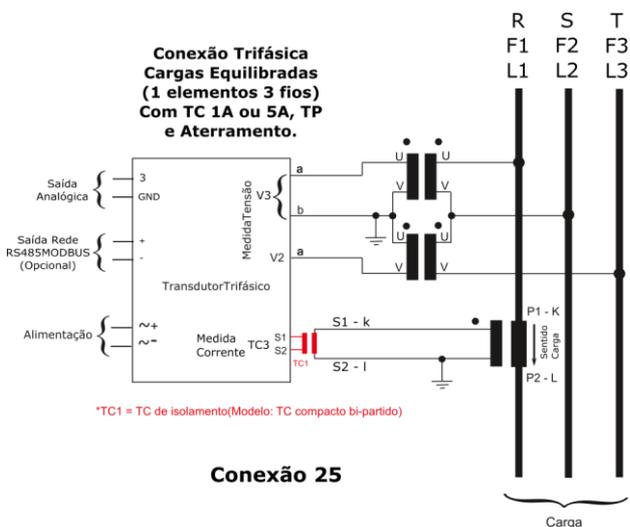
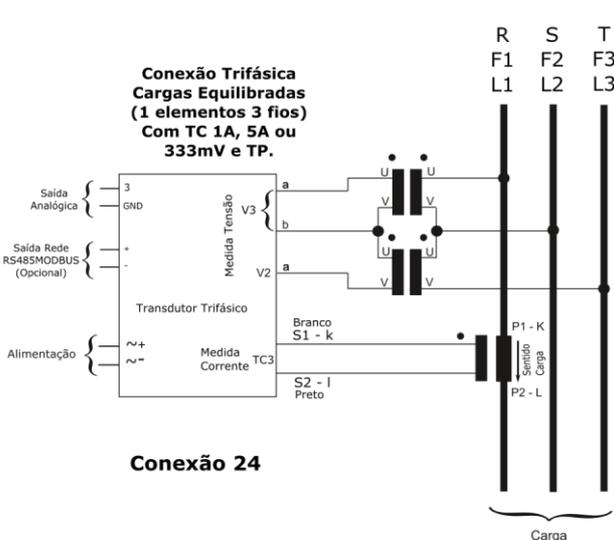
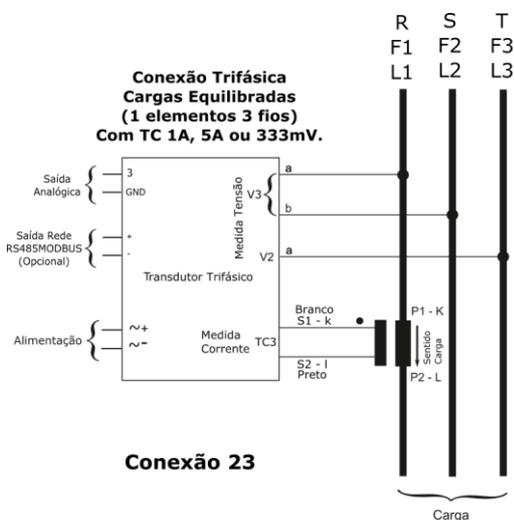
Para mais informações sobre os transdutores monofásicos, ver Sistemas Monofásicos (Índice página 1).







2) Conexões em sistemas trifásicos com carga equilibrada (1 elemento 3 fios; 1 elemento 4 fios; utilizando transdutores trifásicos):



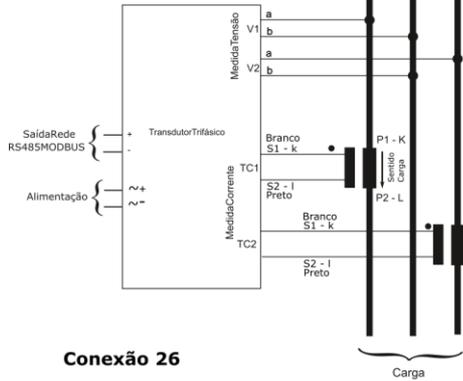
Linhas de Transdutores MULTI-MOD Multigrandezas AC

Sistemas Monofásicos: Páginas 2 à 10 / Sistemas Trifásicos e Multi-pontos: Páginas 13 à 26

3) Conexões em sistemas trifásicos com carga desequilibrada (2 elementos 3 fios; 3 elementos 4 fios; utilizando transdutores trifásicos):

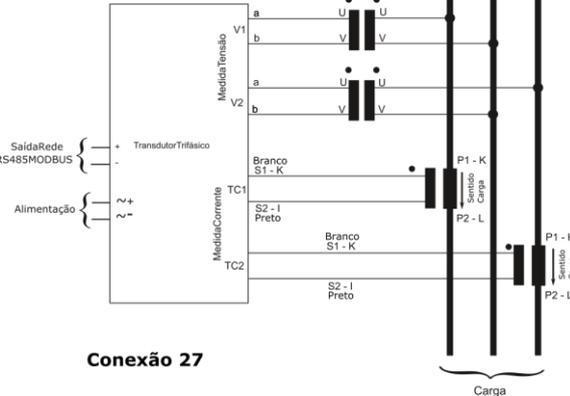
Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (2 elementos 3 fios) Com TC 1A, 5A ou 333mV.

Tipos de medidas possíveis com esta conexão: Ver Tabela9.



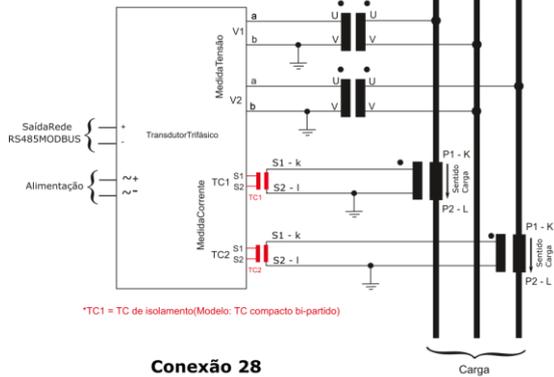
Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (2 elementos 3 fios) Com TC 1A, 5A ou 333mV e TP

Tipos de medidas possíveis com esta conexão: Ver Tabela9.



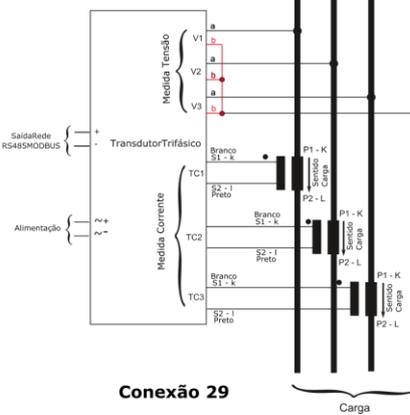
Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (2 elementos 3 fios) Com TC 1A ou 5A, TP e Aterramento

Tipos de medidas possíveis com esta conexão: Ver Tabela9.



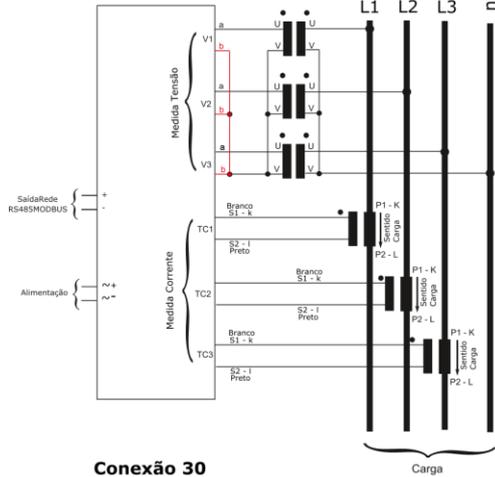
Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (3 elementos 4 fios) Com TC 1A, 5A ou 333mV.

Tipos de medidas possíveis com esta conexão: Ver Tabela9.



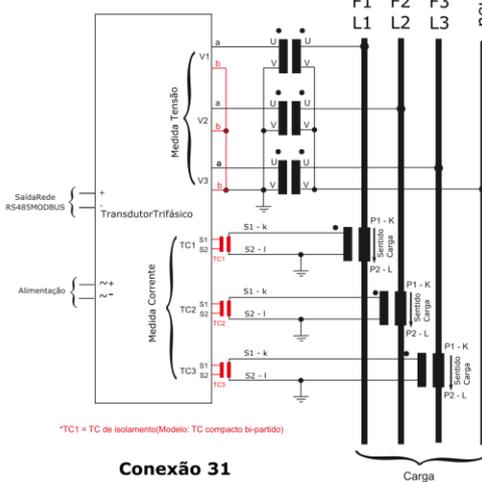
Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (3 elementos 4 fios) Com TC 1A, 5A ou 333mV e TP.

Tipos de medidas possíveis com esta conexão: Ver Tabela9.



Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (3 elementos 4 fios) Com TC 1A ou 5A, TP e Aterramento

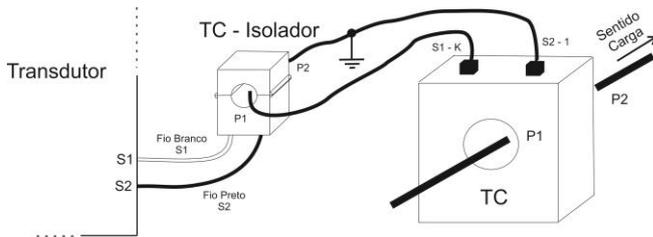
Tipos de medidas possíveis com esta conexão: Ver Tabela9.



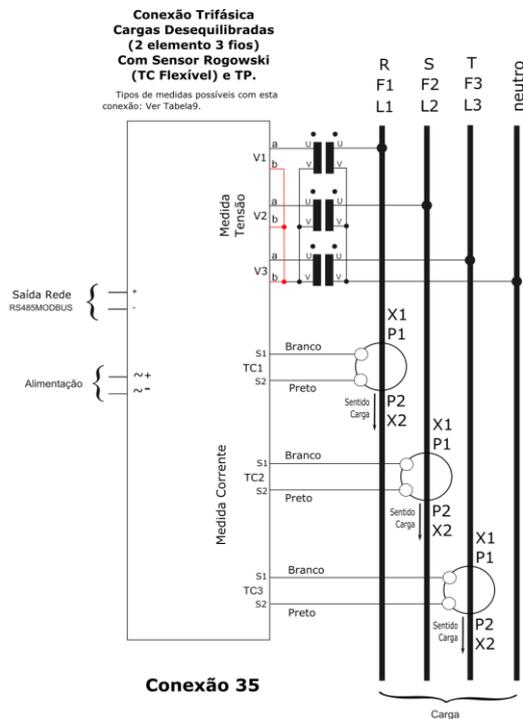
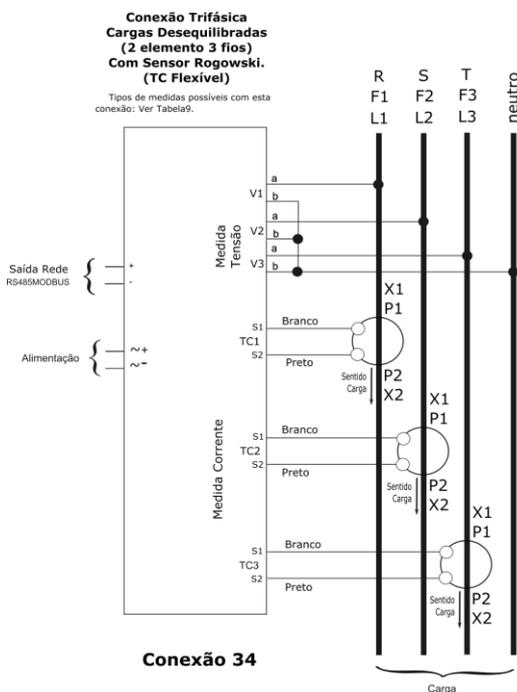
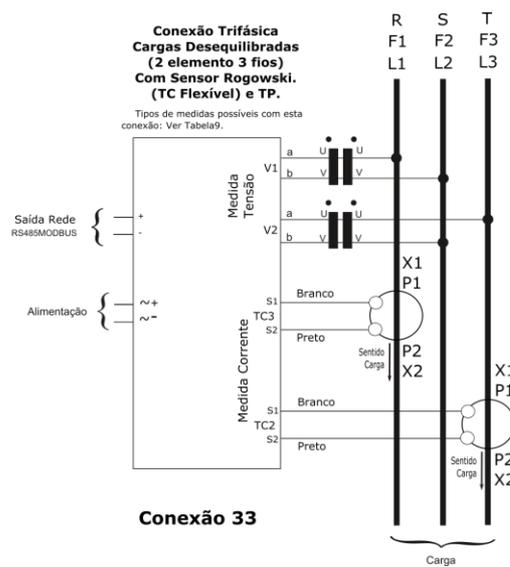
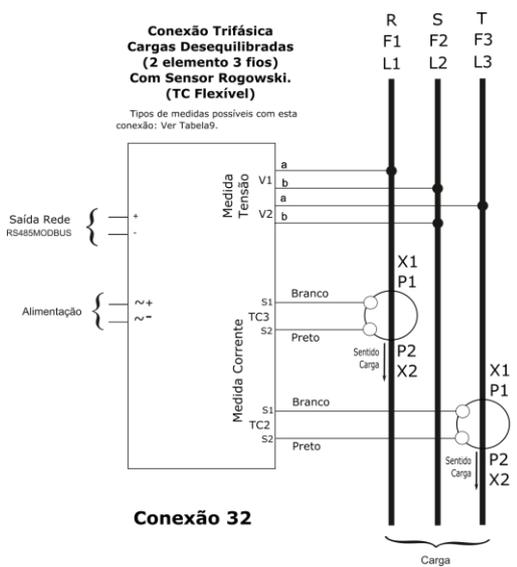
Linhas de Transdutores MULTI-MOD Multigrandezas AC

Sistemas Monofásicos: Páginas 2 à 10 / Sistemas Trifásicos e Multi-pontos: Páginas 13 à 26

Nas conexões com TC e aterramento, pode ser necessário a utilização de um TC de isolamento (TC compacto bi-partido) conforme figura abaixo. A necessidade ou não da utilização do TC, vai depender do projeto.



Observação: Este tipo de aterramento não é necessário para o funcionamento do transdutor; entretanto, pode estar presente em algumas aplicações (projetos).

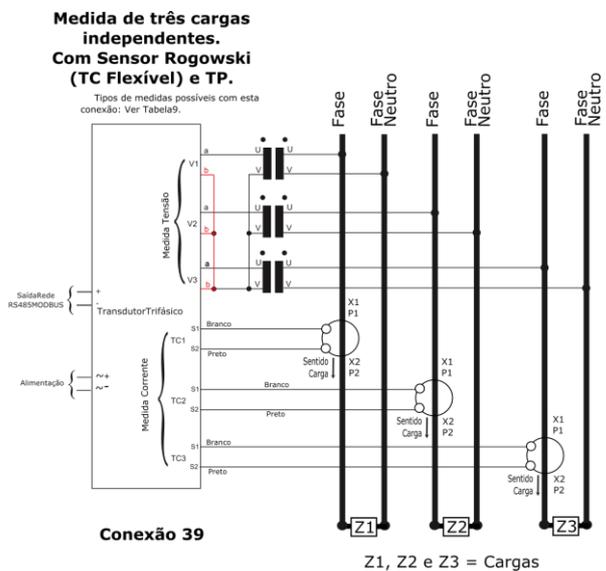
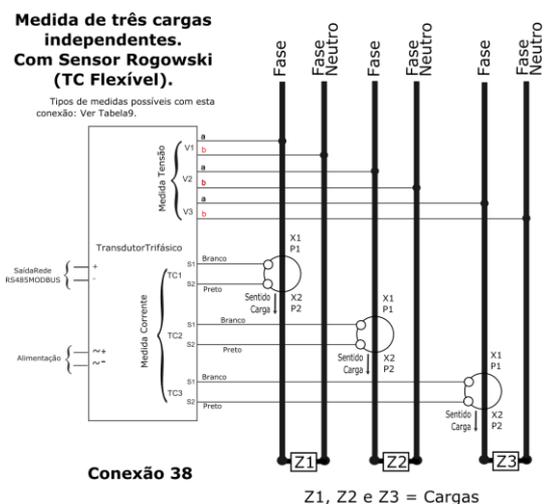
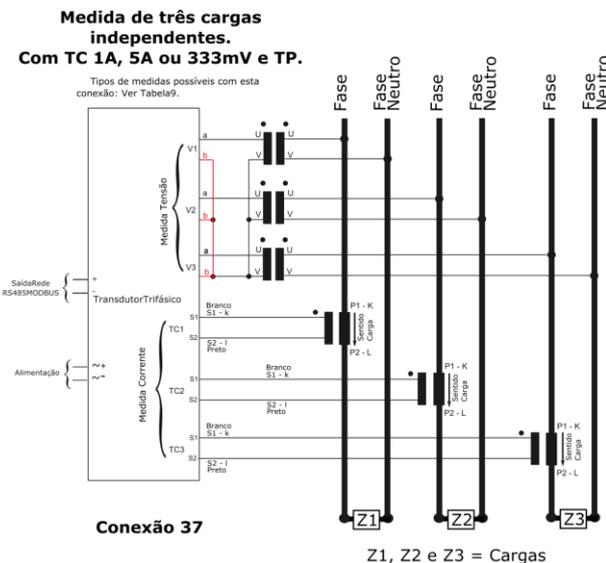
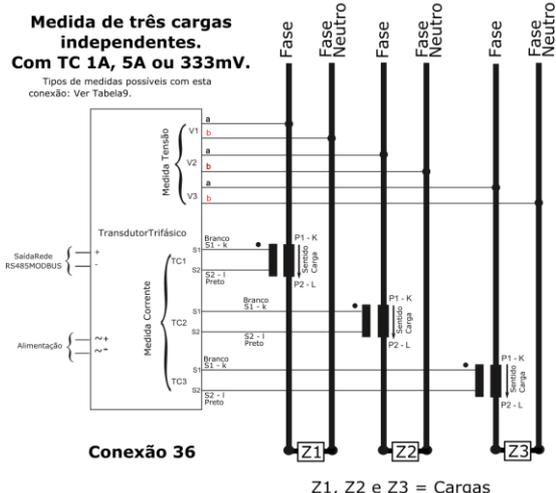


- Sistemas de conexões em sistemas multi-pontos:

Além das medições trifásica e trifásica por fase, os transdutores podem também realizar medidas de três pontos independentes fornecendo os resultados individuais ou do conjunto.

Nesta configuração, os mesmos se comportam como sendo transdutores triplos com três entradas e três saídas independentes.

Conexões em sistemas multi-ponto (Utilizando transdutores trifásicos trabalhando como transdutores triplos):



Tipos de medida conforme conexão em sistemas trifásicos		
Conexões	Tipo de conexão	Tipos de medida possíveis
9, 10, 13, 14, 15, 16, 19 e 20	1 elemento 4 fios (Sistema equilibrado)	Corrente F1 (demais fases estipuladas), tensão F1 (referenciada ao neutro; demais fases estipuladas), Potência ativa recebida/fornecida (F1; demais fases ou trifásica estipuladas), potência reativa capacitiva/indutiva (F1; demais estipuladas), fator de potência capacitivo/indutivo (F1; demais estipuladas).
11, 12, 17, 18, 21, 22, 23, 24 e 25	1 elemento 3 fios (Sistema equilibrado)	Corrente F1 (demais fases estipuladas), tensão entre F1 e F2 (demais estipuladas), Potência ativa recebida/fornecida (F1; demais fases ou trifásica estipuladas), potência reativa capacitiva/indutiva (F1; demais estipuladas), fator de potência capacitivo/indutivo (F1; demais estipuladas).
26, 27, 28, 32 e 33	2 elementos 3 fios (Sistema desequilibrado)	Corrente F1, corrente F2, tensão entre F1 e F2, tensão entre F3 e F2, Potência ativa recebida/fornecida trifásica.
29, 30, 31, 34 e 35	3 elementos 4 fios (Sistema desequilibrado)	Corrente (F1, F2, F3), tensão entre F1 e neutro, tensão entre F2 e neutro, tensão entre F3 e neutro, Potência ativa recebida/fornecida (F1, F2, F3), Potência ativa recebida/fornecida trifásica, potência reativa capacitiva/indutiva (F1, F2, F3), potência reativa capacitiva/indutiva trifásica, fator de potência capacitivo/indutivo (F1, F2, F3), fator de potência capacitivo/indutivo trifásico.
36, 37, 38 e 39	Multi-ponto (Transdutor trifásicos trabalhando como triplo)	Correntes nas cargas (Z1, Z2 e Z3), tensões nas cargas (Z1, Z2 e Z3), Potência ativa recebida/fornecida das cargas (Z1, Z2 e Z3), Potência ativa recebida/fornecida total das cargas (Z1, Z2 e Z3), potência reativa capacitiva/indutiva das cargas (Z1, Z2 e Z3), potência reativa capacitiva/indutiva total das cargas (Z1, Z2 e Z3), fator de potência capacitiva/indutiva das cargas (Z1, Z2 e Z3), fator de potência capacitiva/indutiva total das cargas (Z1, Z2 e Z3).

Tabela 9

Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU) dos modelos trifásicos e multi-pontos.

Os Transdutores Multimidas são fornecidos com saída em rede RS485 protocolo MODBUS-RTU (atuando como escravo). Esta comunicação proporciona ao transdutor medir simultaneamente até 18 grandezas diferentes (corrente fase1, fase2 e fase3; tensão fase1, fase2 e fase3; potência ativa recebida/fornecida trifásica; potência ativa fase1, fase2 e fase3 (recebida/fornecida); potência reativa capacitiva/indutiva trifásica; potência reativa fase1, fase2 e fase3 (capacitiva/indutiva); fator de potência capacitiva/indutiva trifásica; fator de potência fase1, fase2 e fase3 (capacitiva/indutiva). **Observação:** A possibilidade de medição vai depender do tipo de conexão utilizada e para que o transdutor realize as medidas de todas as 18 grandezas, é necessária que a conexão seja do tipo 3 elementos 4 fios.

De acordo com as características específicas da rede física RS485, a quantidade máxima de equipamentos que podem ser conectados simultaneamente a uma mesma rede, varia de 32 a 60 equipamentos (impedância da entrada/saída dos transdutores Secon: 12kΩ). A quantidade de equipamentos vai depender, por exemplo, das impedâncias de entrada/saída de todos os equipamentos conectados à rede, do comprimento da rede e da existência ou não de resistores de terminação. O endereço de comunicação MODBUS é determinado através de chaves seletoras (chaves de 1 à 7; Ver figura abaixo). A quantidade máxima de endereços distintos possíveis é de 127. Para mais detalhes, consulte nossa equipe técnica.



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 dos modelos trifásicos.

ENDEREÇO MEMÓRIA	TIPO	DESCRIÇÃO	INDICAÇÃO EM DECIMAL
0	INT16	VALOR RMS DA ENTRADA V1 DE TENSÃO	*6 0 à 1000
1	INT16	VALOR RMS DA ENTRADA TC1 DE CORRENTE	*7 0 à 1000
2	INT16	VALOR RMS DA ENTRADA V2 DE TENSÃO	*6 0 à 1000
3	INT16	VALOR RMS DA ENTRADA TC2 DE CORRENTE	*7 0 à 1000
4	INT16	VALOR RMS DA ENTRADA V3 DE TENSÃO	*6 0 à 1000
5	INT16	VALOR RMS DA ENTRADA TC3 DE CORRENTE	*7 0 à 1000
6	INT16	VALOR DA POTÊNCIA ATIVA POR FASE (FASE1)	*8 -1000 à 1000
7	INT16	VALOR DA POTÊNCIA ATIVA POR FASE (FASE2)	*8 -1000 à 1000
8	INT16	VALOR DA POTÊNCIA ATIVA POR FASE (FASE3)	*8 -1000 à 1000
9	INT16	VALOR DA POTÊNCIA REATIVA POR FASE (FASE1)	*9 -1000 à 1000
10	INT16	VALOR DA POTÊNCIA REATIVA POR FASE (FASE2)	*9 -1000 à 1000
11	INT16	VALOR DA POTÊNCIA REATIVA POR FASE (FASE3)	*9 -1000 à 1000
12	INT16	FP - FATOR DE POTÊNCIA POR FASE (FASE1)	*10 -1000 à 1000
13	INT16	FP - FATOR DE POTÊNCIA POR FASE (FASE2)	*10 -1000 à 1000
14	INT16	FP - FATOR DE POTÊNCIA POR FASE (FASE3)	*10 -1000 à 1000
15	INT16	FP - POTÊNCIA ATIVA TRIFÁSICA TOTAL	*11 -3000 à 3000
16	INT16	FP - POTÊNCIA REATIVA TRIFÁSICA TOTAL	*12 -3000 à 3000
17	INT16	FP - FATOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICA TOTAL	*13 -1000 à 1000

*6 Indicação proporcional à $0-V_{sup}$. No caso da utilização de TPs, considerar a tensão primária dos mesmos. Conforme Tabela 6 (página 14). Para mais informações, ver página 14 e 16. Obs: O tipo de conexão adotado pode influenciar nesta indicação de forma que a mesma pode estar presente ou não como pode ser representativa ou não.

*7 Indicação proporcional à $0-I_{sup}$. No caso da utilização de TCs, considerar a corrente primária dos mesmos. Conforme Tabela 7 (página 15). Para mais informações, ver página 15 e 16. Obs: O tipo de conexão adotado pode influenciar nesta indicação de forma que a mesma pode estar presente ou não como pode ser representativa ou não.

*8 Indicação proporcional à $-P_{sup} .. +P_{sup}$ para os modelos bidirecionais (valores negativos representam potência ativa recebida e positivo potência ativa fornecida). Nos modelos unidirecionais, considerar somente 0 à 1000. No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Para mais informações, ver página 16. Obs: O tipo de conexão adotado pode influenciar nesta indicação de forma que a mesma pode estar presente ou não como pode ser representativa ou não.

*9 Indicação proporcional à $PQC_{sup} .. PQI_{sup}$ (valores negativos representam potência reativa capacitiva e positivos potência reativa indutiva). No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Para mais informações, ver página 17. Obs: O tipo de conexão adotado pode influenciar nesta indicação de forma que a mesma pode estar presente ou não como pode ser representativa ou não.

*10 Indicação proporcional a Capacitivo 0 .. 1 .. 0 Indutivo ou Capacitivo $-90^{\circ}C .. 1 .. +90^{\circ}C$ Indutivo. Valores negativos representam fator de potência capacitivos e positivo fator de potência indutivo. Para mais informações, ver página 18. Obs: O tipo de conexão adotado pode influenciar nesta indicação de forma que a mesma pode estar presente ou não como pode ser representativa ou não.

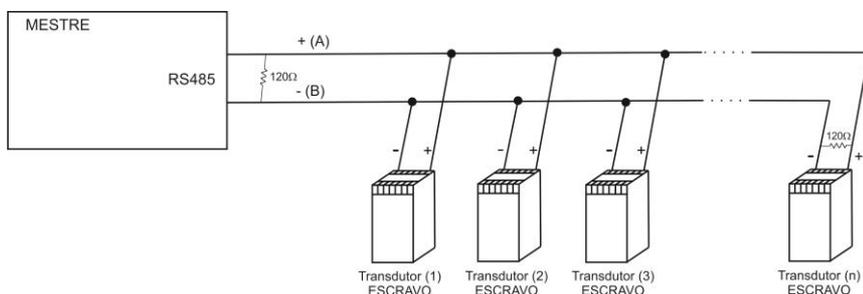
*11 Indicação proporcional à $-P_{sup} .. +P_{sup}$ para os modelos bidirecionais (valores negativos representam potência ativa recebida e positivo potência ativa fornecida). Nos modelos unidirecionais, considerar somente 0 à 1000. No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Mais detalhes na página 16. Obs: O tipo de conexão adotado pode influenciar nesta indicação de forma que a mesma pode estar presente ou não como pode ser representativa ou não.

*12 Indicação proporcional à $PQC_{sup} .. PQI_{sup}$ (valores negativos representam potência reativa capacitiva e positivos potência reativa indutiva). No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Para mais detalhes, ver página 17. Obs: O tipo de conexão adotado pode influenciar nesta indicação de forma que a mesma pode estar presente ou não como pode ser representativa ou não.

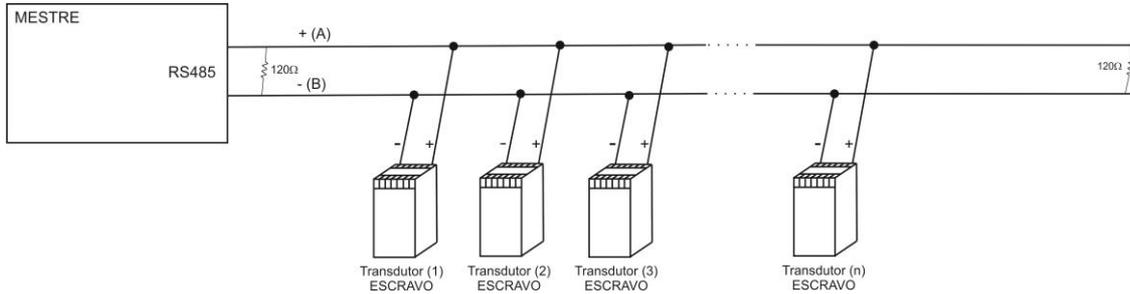
*13 Indicação proporcional a Capacitivo 0 .. 1 .. 0 Indutivo ou Capacitivo $-90^{\circ}C .. 1 .. +90^{\circ}C$ Indutivo. Valores negativos representam fator de potência capacitivos e positivos fator de potência indutivo. Para mais detalhes, ver página 18. Obs: O tipo de conexão adotado pode influenciar nesta indicação de forma que a mesma pode estar presente ou não como pode ser representativa ou não.

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.



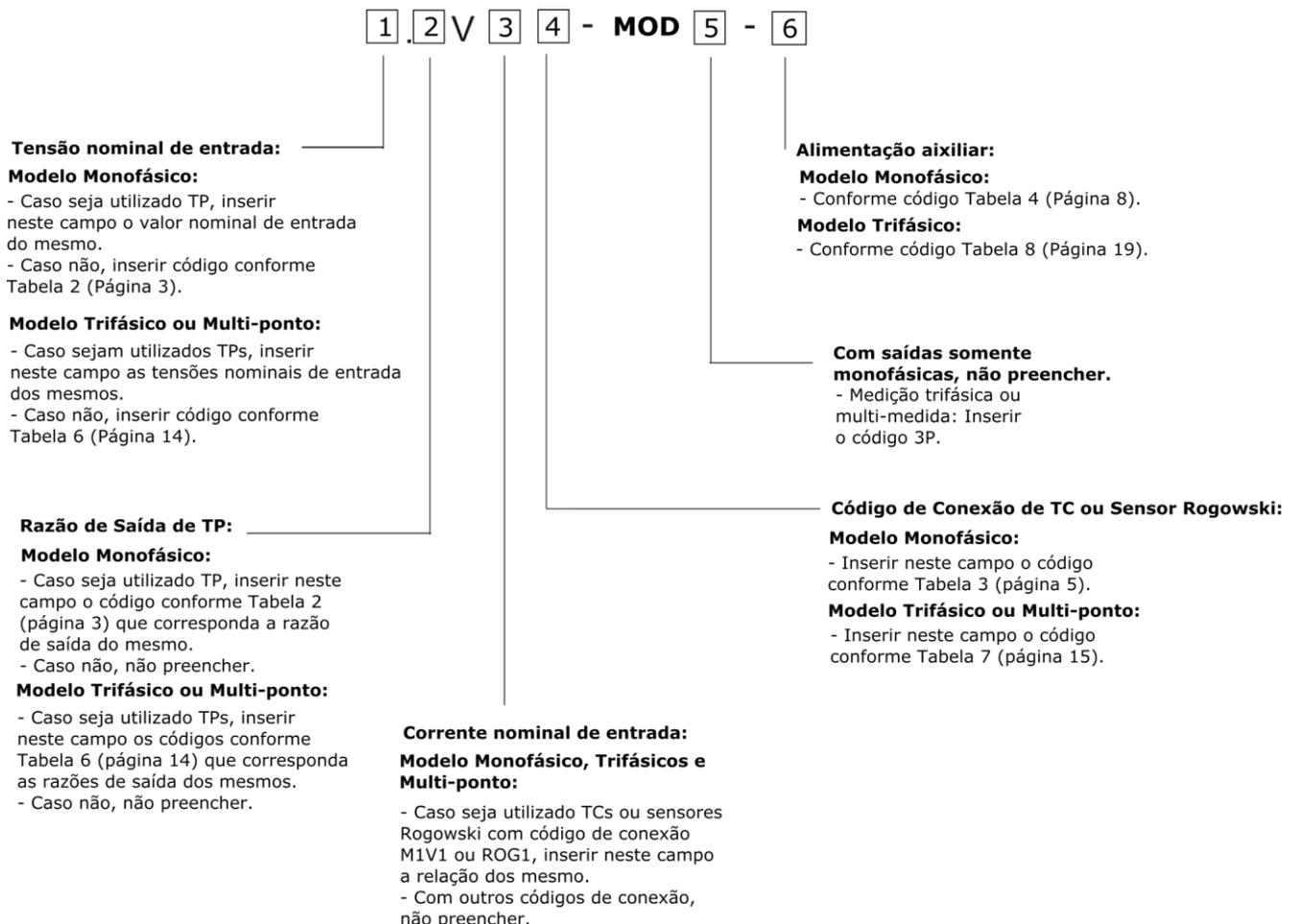
Deve ser evitada a existência de condutores não utilizados em redes físicas pois os mesmos poderão auto-ressonar e acoplar ruídos. Caso a alternativa não seja possível, utilizar resistores de terminação em ambas as extremidades (ver figura).



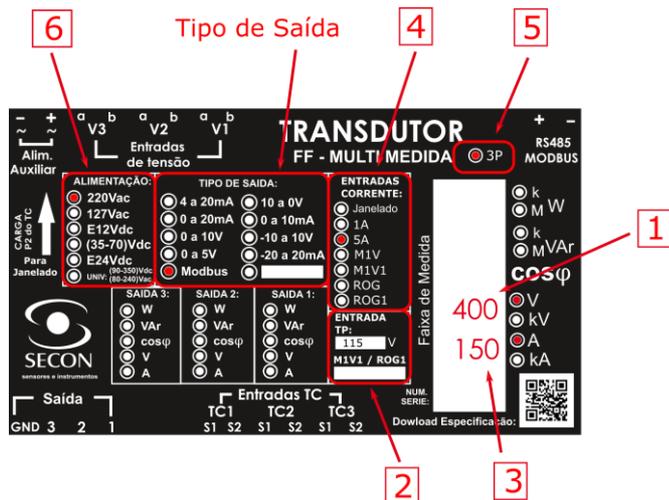
Código do Modelo:

Modelos com saída RS485 MODBUS:

Para os modelos com saída RS485 MODBUS, considerar o código a seguir, inserindo as informações nas posições de 1 à 6 conforme diagrama abaixo.



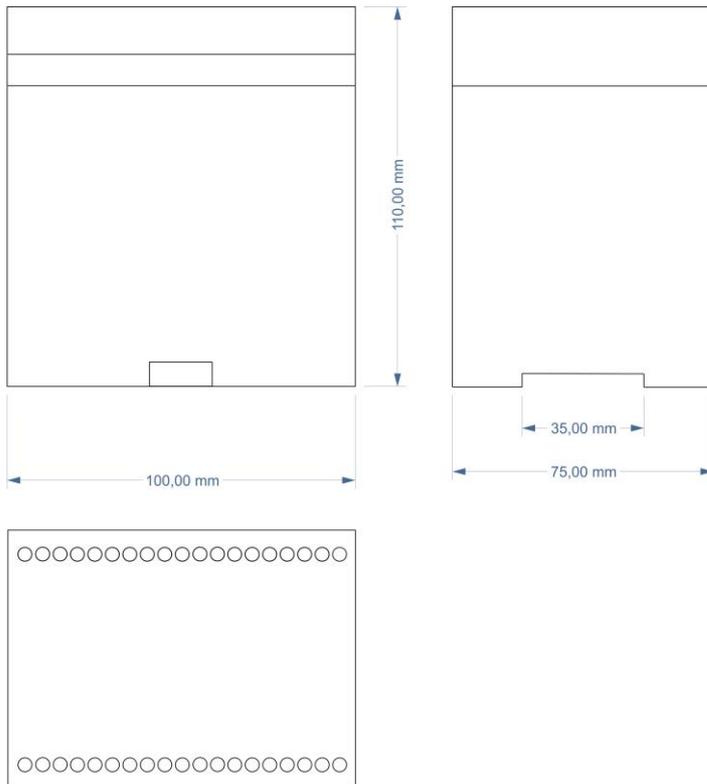
Utilizando o diagrama anterior, pode-se determinar o código dos produtos a partir da etiqueta fixada sobre o transdutor:



- 1 - Valor nominal da tensão medida. Caso seja utilizado TP(s), considerado valores do primário.
- 2 - TP - Caso seja utilizado TP(s), indica o valor de saída do mesmo (secundário). Sem indicação, a medida é direta. M1V1 / ROG1 – Indica o valor de saída dos TCs ou sensores Rogowski (respectivamente) com saídas diferenciada.
- 3 - Valor nominal da corrente de entrada. Caso seja utilizado TC(s), considerado valores do primário.
- 4 - 1A ou 5A: Indica o tipo de saída para TC com padrão XXX/1A e XXX/5A.
M1V: TCs com padrão de saída 0,333V.
M1V1: TCs com padrão de saída diferenciados.
ROG: Sensores Rogowski com padrão de saída 0,333V
ROG1: Sensores Rogowski com padrão de saída diferenciados.
- 5 - Com a indicação 3P, o equipamento é trifásico ou multi-medida. Sem indicação, o equipamento é monofásico.
- 6 - Alimentação auxiliar.

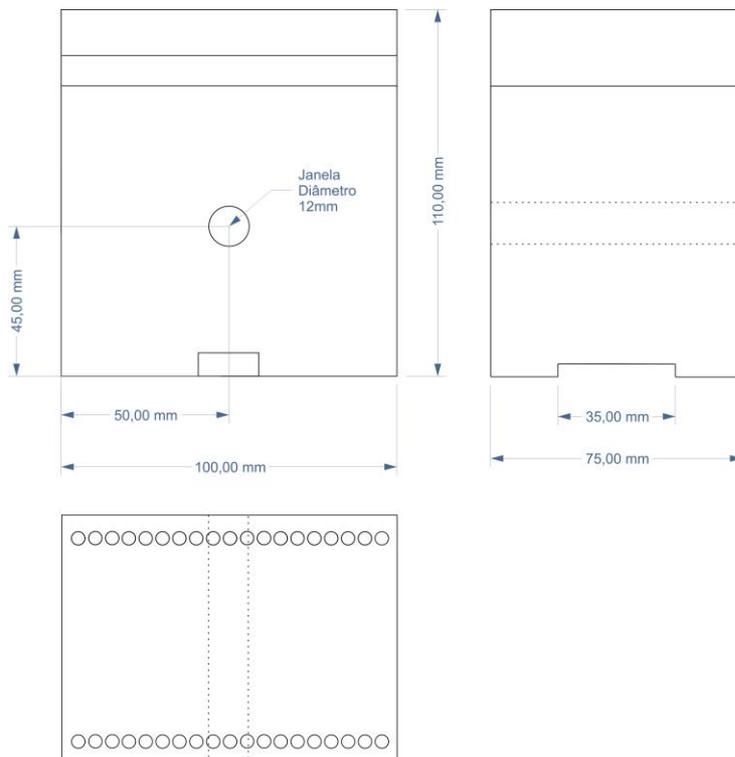
Para o exemplo da etiqueta acima, teremos o modelo: 400.115V150.5T-MOD3P-220VAC

Dimensões Físicas:



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

Modelo Janelado:



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