

Linha de transdutores com saída analógica para a medição de fator de potência indutivo ou capacitivo/indutivo em sistemas monofásicos e trifásicos. Os modelos desenvolvidos pela Secon podem ser fornecidos com diversos tipos de saídas analógicas e, opcionalmente, pode ser agregado uma para rede do tipo RS485 MODBUS.

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
- Faixa de medida da saída analógica Página 3
- Relação dos tipos de saída analógicas Página 4
- Entradas de tensão Página 6
- Entradas de corrente Página 6
- Alimentação auxiliar Página 9
- Tipos de Conexão para sistemas monofásicos Página 9
- Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU)Página 11

Sistemas Trifásicos e Multi-ponto (Página 14)

- Características técnicas dos transdutoresPágina 14
- NomenclaturasPágina 14
- Faixas de medida da saída analógicaPágina 15
- Relação dos tipos de saída analógicasPágina 15
- Entradas de tensãoPágina 18
- Entradas de correntePágina 18
- Alimentação auxiliarPágina 20
- Tipo de conexão para sistemas trifásicos e multi-pontoPágina 20
- Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU)Página 24

Código do Modelo (Página 28)

Dimensões Físicas (Página 30)

Para outros modelos equivalentes, acessar:

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



Sistemas Monofásicos:

Os modelos de transdutores com saída analógica para sistemas monofásicos podem trabalhar em sistemas F-N (fase-neutro) e F-F (fase-fase; tanto em sistemas com ângulo entre as fases de 120° ou em quadratura). Podem medir fator de potência indutivo e capacitivo/indutivo e são fornecidos com diversos tipos de saída analógica. Opcionalmente, pode ser agregado uma saída para rede do tipo RS485 MODBUS.

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.



Modelo Monofásico para utilização com TC ou Sensor Rogowski.



Modelo Monofásico para medida direta.

- Características técnicas gerais dos transdutores para sistemas monofásicos:

- Frequência fundamental: 50Hz ou 60Hz (Conforme modelo)
- Medição considerando até 8º harmônica
- Erro limite (25°C):
 - Faixa de corrente e tensão: $\pm 0,5\%$ da faixa medida
 - Demais faixas: $\pm 0,5\%$ da faixa medida se $V_{medido} \geq V_{inf}$ e $I_{medido} \geq I_{inf}$.
 - (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

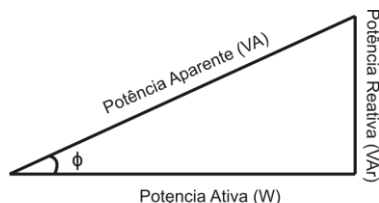
Nomenclatura:

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).
 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 ($\cos\phi$)
 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)

- Fator de potência real medido em sistemas monofásicos:

Os transdutores são fornecidos customizados para um fator de potência nominal (FP_{nom}) específico e para o resultado da medida são considerados harmônicos (até 8º harmônica). Os modelos são fornecidos para medida de fator de potência real indutivo (medem somente fator de potência indutivo) e capacitivo/indutivo (medem simultaneamente fator de potência capacitivo e indutivo).



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

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

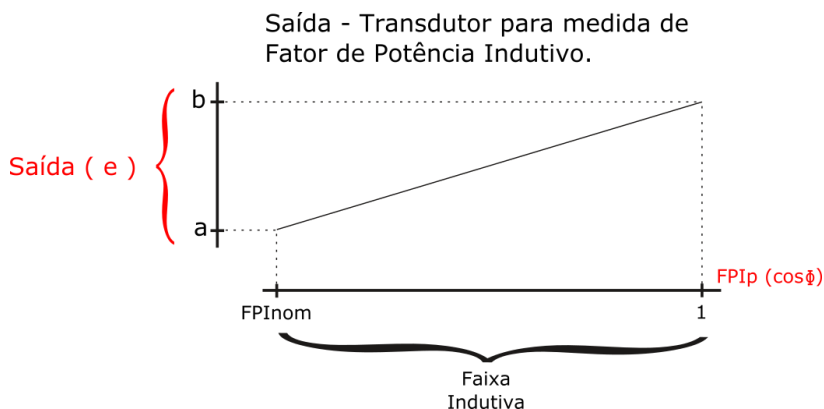
Obs: Fator de potência de deslocamento considera somente o ângulo de defasagem entre a tensão e a corrente presente nas fundamentais (1º harmônica). Somente em sistemas puramente senoidais (sem componentes de distorção harmônica), podemos considerar que o fator de potência de deslocamento medido será igual ao fator de potência real. Os transdutores da Secon medem fator de potência real considerando até 8º harmônica.

Faixas de medida do fator de potência nos modelos monofásicos					
Faixa de medida do Fator de Potência Real	Ângulo de defasagem (consumo) em medidas puramente senoidais (sem harmônicos). Defasagem entre as fundamentais.	FPC _{nom}	FPI _{nom}	FP _{nom}	Código
Ind. 0 .. 1	Ind. 90° .. 0°	-	0	0	0FPI
Ind. 0,3 .. 1	Ind. 72,54° .. 0°	-	0,3	0,3	03FPI
Ind. 0,4 .. 1	Ind. 66,42° .. 0°	-	0,4	0,4	04FPI
Ind. 0,5 .. 1	Ind. 60° .. 0°	-	0,5	0,5	05FPI
Ind. 0,6 .. 1	Ind. 53,13° .. 0°	-	0,6	0,6	06FPI
Ind. 0,7 .. 1	Ind. 45,57° .. 0°	-	0,7	0,7	07FPI
Ind. 0,8 .. 1	Ind. 36,87° .. 0°	-	0,8	0,8	08FPI
Ind. 0,9 .. 1	Ind. 25,84° .. 0°	-	0,9	0,9	09FPI
cap. 0 .. 1 .. 0 Ind.	Cap. -90° .. 0° .. 90° Ind.	0	0	0	0FPCI
cap. 0,3 .. 1 .. 0,3 Ind.	Cap. -72,54° .. 0° .. 72,54° Ind.	0,3	0,3	0,3	03FPCI
cap. 0,4 .. 1 .. 0,4 Ind.	Cap. -66,42° .. 0° .. 66,42° Ind.	0,4	0,4	0,4	04FPCI
cap. 0,5 .. 1 .. 0,5 Ind.	Cap. -60° .. 0° .. 60° Ind.	0,5	0,5	0,5	05FPCI
cap. 0,6 .. 1 .. 0,6 Ind.	Cap. -53,13° .. 0° .. 53,13° Ind.	0,6	0,6	0,6	06FPCI
cap. 0,7 .. 1 .. 0,7 Ind.	Cap. -45,57° .. 0° .. 45,57° Ind.	0,7	0,7	0,7	07FPCI
cap. 0,8 .. 1 .. 0,8 Ind.	Cap. -36,87° .. 0° .. 36,87° Ind.	0,8	0,8	0,8	08FPCI
cap. 0,9 .. 1 .. 0,9 Ind.	Cap. -25,84° .. 0° .. 25,84° Ind.	0,9	0,9	0,9	09FPCI
Outras	Sob-consulta				

Tabela1

- Relação dos tipos de saídas analógicas dos transdutores para sistemas monofásicos:

a) Saídas em modelos de transdutores para medidas de fator de potência indutivos:

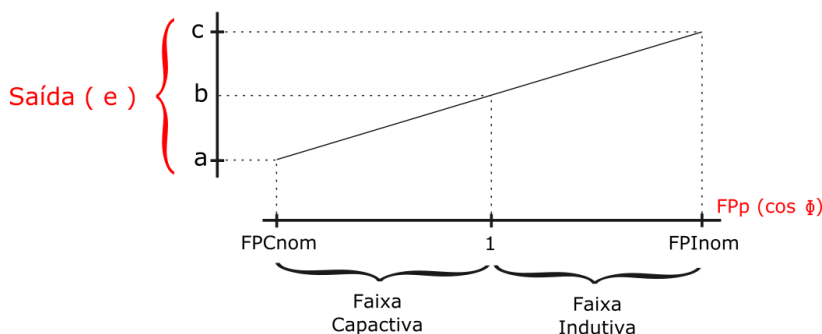


Relação dos tipos de saída (Modelos monofásicos para medida de fator de potência indutivo) (Para medidas simultâneas de fator de potência capacitivo e indutivo (Bidirecional), considerar as saídas analógicas vistas na Tabela 3)					
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	Dados do Gráfico: Saída – Transdutor para medida de Fator de Potência Indutivo		
		Valor da Saída Saída = Valor da saída do transdutor FPIp = Fator de potência indutivo medido FPIInom = Fator de potência indutivo nominal	a	b	e
0-5V	05V	$Saída(V) = \frac{5.(FPIp - FPIInom)}{1 - FPIInom}$	0	5	V
0-10V	010V	$Saída(V) = \frac{10.(FPIp - FPIInom)}{1 - FPIInom}$	0	10	V
0-1mA	01A	$Saída(mA) = \frac{FPIp - FPIInom}{1 - FPIInom}$	0	1	mA
0-5mA	05A	$Saída(mA) = \frac{5.(FPIp - FPIInom)}{1 - FPIInom}$	0	5	mA
0-10mA	010A	$Saída(mA) = \frac{10.(FPIp - FPIInom)}{1 - FPIInom}$	0	10	mA
0-20mA	020A	$Saída(mA) = \frac{20.(FPIp - FPIInom)}{1 - FPIInom}$	0	20	mA
4-20mA	420A	$Saída(mA) = 4 + \frac{16.(FPIp - FPIInom)}{1 - FPIInom}$	4	20	mA
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{2.(FPIp - FPIInom)}{1 - FPIInom} - 1$	-1	1	V
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{2.(FPIp - FPIInom)}{1 - FPIInom} - 1$	-1	1	mA
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = \frac{40.(FPIp - FPIInom)}{1 - FPIInom} - 20$	-20	20	mA
Outro	Sob-consulta				
Rede RS485 MODBUS - RTU	Além das saídas analógicas, podem ser fornecidos com uma saída para rede RS485 MODBUS RTU. Mais detalhes na página 11.				

Tabela2

b) Saídas em modelos de transdutores para medidas de fator de potência capacitivos/indutivos:

Saída - Transdutor para medida de Fator de Potência Capacitivo e Indutivo.



Relação dos tipos de saída (Modelos monofásicos para medida simultânea de fator de potência capacitivo/indutivo) (Considerar estas saídas analógicas somente para este tipo de medida)							
Tipo de saída	Código	Funções de Transferência		Dados do Gráfico: Saída - Transdutor para medida de Fator de Potência Capacitivo/Indutivo			
		Valor da saída na faixa capacitiva Para a faixa capacitiva vista no gráfico acima, para um determinado tipo de saída, considerar as equações abaixo. Saída = Valor da saída do transdutor FP _p = Fator de potência medido FPC _{nom} = Fator de potência capacitivo nominal	Valor da saída na faixa indutiva Para a faixa indutiva vista no gráfico acima, para um determinado tipo de saída, considerar as equações abaixo. Saída = Valor da saída do transdutor FP _p = Fator de potência medido FPI _{nom} = Fator de potência indutivo nominal	a	b	c	e
0-5V	05V	$Saída(V) = \frac{2,5.(FPp - FPCnom)}{1 - FPCnom}$	$Saída(V) = 2,5 + \frac{2,5.(FPp - 1)}{FPInom - 1}$	0	2,5	5	V
0-10V	010V	$Saída(V) = \frac{5.(FPp - FPCnom)}{1 - FPCnom}$	$Saída(V) = 5 + \frac{5.(FPp - 1)}{FPInom - 1}$	0	5	10	V
0-1mA	01A	$Saída(mA) = \frac{0,5.(FPp - FPCnom)}{1 - FPCnom}$	$Saída(mA) = 0,5 + \frac{0,5.(FPp - 1)}{FPInom - 1}$	0	0,5	1	mA
0-5mA	05A	$Saída(mA) = \frac{2,5.(FPp - FPCnom)}{1 - FPCnom}$	$Saída(mA) = 2,5 + \frac{2,5.(FPp - 1)}{FPInom - 1}$	0	2,5	5	mA
0-10mA	010A	$Saída(mA) = \frac{5.(FPp - FPCnom)}{1 - FPCnom}$	$Saída(mA) = 5 + \frac{5.(FPp - 1)}{FPInom - 1}$	0	5	10	mA
0-20mA	020A	$Saída(mA) = \frac{10.(FPp - FPCnom)}{1 - FPCnom}$	$Saída(mA) = 10 + \frac{10.(FPp - 1)}{FPInom - 1}$	0	10	20	mA
4-20mA	420A	$Saída(mA) = 4 + \frac{8.(FPp - FPCnom)}{1 - FPCnom}$	$Saída(mA) = 12 + \frac{8.(FPp - 1)}{FPInom - 1}$	4	12	20	mA
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{(FPp - FPCnom)}{1 - FPCnom} - 1$	$Saída(V) = \frac{(FPp - 1)}{FPInom - 1}$	-1	0	1	V
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{(FPp - FPCnom)}{1 - FPCnom} - 1$	$Saída(mA) = \frac{(FPp - 1)}{FPInom - 1}$	-1	0	1	mA
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = \frac{20.(FPp - FPCnom)}{1 - FPCnom} - 20$	$Saída(mA) = \frac{20.(FPp - 1)}{FPInom - 1}$	-20	0	20	mA
Outro	Sob-consulta						
Rede RS485 MODBUS - RTU	Além das saídas analógicas, podem ser fornecidos com uma saída para rede RS485 MODBUS RTU. Mais detalhes na página 11.						

Tabela3

- Modelos com saída em tensão:
 - Saída (V): $< (FP_{nom} + 15\%)$ p/ potências maiores FP_{nom}
 - Corrente máxima suportada nas saídas: 2mA
- Modelos com saída em corrente:
 - Saída (mA): $< (FP_{nom} + 15\%)$ p/ potências maiores FP_{nom}
 - Impedância máxima a ser colocada na saída: 500Ω

- Entradas de tensão dos transdutores para sistemas monofásicos:

Relação das tensões nominais de entrada do transdutor monofásico (Valores nominais)					
V _{nom}	Código	Impedância de Entrada	Limite de Sinal		Isolamento Galvânico
			Limite Inferior (V _{inf})	Limite Superior (V _{sup})	
66V _{ac}	66	100kΩ	16V _{ac}	80V _{ac}	Total isolamento
80V _{ac}	80	100kΩ	16V _{ac}	80V _{ac}	
110V _{ac}	110	100kΩ	26V _{ac}	130V _{ac}	
115V _{ac}	115	100kΩ	26V _{ac}	130V _{ac}	
120V _{ac}	120	100kΩ	30V _{ac}	150V _{ac}	
127V _{ac}	127	100kΩ	30V _{ac}	150V _{ac}	
130V _{ac}	130	100kΩ	30V _{ac}	150V _{ac}	
150V _{ac}	150	100kΩ	30V _{ac}	150V _{ac}	
220V _{ac}	220	100kΩ	50V _{ac}	250V _{ac}	
250V _{ac}	250	100kΩ	50V _{ac}	250V _{ac}	
380V _{ac}	380	100kΩ	90V _{ac}	450V _{ac}	
400V _{ac}	400	100kΩ	90V _{ac}	450V _{ac}	
440V _{ac}	440	100kΩ	100V _{ac}	500V _{ac}	
500V _{ac}	500	100kΩ	100V _{ac}	500V _{ac}	
Outras	Sob-consulta				

Tabela4

- Caso seja utilizado e especificado um TP para a utilização em conjunto com o transdutor, considerar o valor primário do mesmo como sendo a tensão nominal do transdutor. Obs.: Mesmo com a utilização de TP, valores customizados podem ser utilizados.

- *Limite inferior de sinal (V_{inf}): Limite de sinal inferior da entrada de tensão em que os erros de medida da potência e do fator de potência especificados são garantidos. O transdutor medirá potência e fator de potência abaixo de V_{inf} ; entretanto, o erro tende a ser maior que o especificado. O aumento do erro da medida somente afeta as faixas de potência e fator de potência, a faixa da própria tensão não é afetada. Observação: Sinais inferiores a V_{inf} não causam danos ao equipamento.

- Limite de sinal superior (V_{sup}): Tensão máxima que pode ser aplicada por tempo indeterminado na entrada de tensão.

- Isolamento galvânico entre a entrada de tensão e outros:
- Ensaio de isolamento: 1,5kV_{ac}/1min (60Hz); 2kV (1,2/50 μ s).

- Tensão máxima suportada na entrada de tensão sem provocar danos ao equipamento:
- $V_{N\max}$: $V_{sup} + 10\%$ (por um período $\leq 10s$).

- Entradas de corrente dos transdutores para sistemas monofásicos:

São disponibilizados modelos monofásicos com quatro 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 (1,2/50 μ s).

2) Modelos com medida de corrente através de TCs (Transformadores de corrente) com saída 1A ou 5A (Figura2): Possuem isolamento galvânico entre a entrada da corrente e outros. Ensaio de isolamento entre a entrada de corrente medida e outros: 1,5kV_{ac}/1min (60Hz); e 2kV (1,2/50μs).

3) Modelos com medida de corrente através de TCs (Transformadores de corrente) com saída 333mV (Figura3): Trabalham em conjunto com os TCs compactos bi-partidos com padrão de saída de 333mV que possuem dimensões reduzidas e que facilitam a montagem. O isolamento galvânico entre o ponto de medida e outros é realizado através dos TCs.

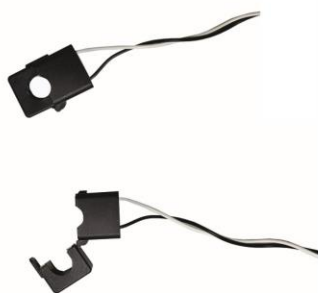
4) Modelos com medida de corrente através de Sensores Rogowski ("Transformadores Flexíveis") (Figura4): Os transdutores podem também trabalhar em conjunto com os sensores de corrente com núcleo partido do tipo Rogowski (sensor flexível) que, além de serem de fácil montagem, não possuem núcleo magnético e proporcionam medidas de alta corrente com total segurança. Possuem saída do tipo 333mV e o isolamento galvânico entre o ponto de medida e outros é realizado através dos sensores.



Medida Direta
Figura 1



TCs: Padrão 1A ou 5A
Figura 2



TCs: Padrão 333mV
Figura 3



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

Linha FF-MULTIMEDIDA-FP

Transdutores para Medidas de Fator de Potência

Sistemas Monofásicos: Páginas 2 à 13 / Sistemas Trifásicos e Multi-pontos: Páginas 14 à 30

Entradas para a medição de corrente em transdutores para sistemas monofásicos (Valores nominais)								
Forma de Medida da Corrente	S _{nom} (Sinal nominal da entrada da medida da corrente no transdutor)	I _{nom}			Faixa de Medida	*Limites dos Sinais de entrada da corrente		Isolamento Galvânico da Entrada de Corrente
		Corrente	Código a	Código b		Limite Inferior (S _{inf})	Limite Superior (S _{sup})	
Medida direta Modelo janelado Não necessita de TC ou sensor Rogowski	5A	5A	5	C	0..5A _{ac}	0,5A _{ac}	5A _{ac}	Sim
	10A	10A	10	C	0..10A _{ac}	1A _{ac}	10A _{ac}	Sim
	15A	15A	15	C	0..15A _{ac}	1,5A _{ac}	15A _{ac}	Sim
	20A	20A	20	C	0..20A _{ac}	2A _{ac}	20A _{ac}	Sim
	25A	25A	25	C	0..25A _{ac}	2,5A _{ac}	25A _{ac}	Sim
	30A	30A	30	C	0..30A _{ac}	3A _{ac}	30A _{ac}	Sim
	40A	40A	40	C	0..40A _{ac}	4A _{ac}	40A _{ac}	Sim
	50A	50A	50	C	0..50A _{ac}	5A _{ac}	50A _{ac}	Sim
Medida direta ou através de TC com padrão de saída 1A ou 5A Conexão por terminais.	1A	1A, Primário do TC ou customizado	1	T	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	Sim
	5A	5A, Primário do TC ou customizado	5	T	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	Sim
Medida através de TC Compacto Bi-partido com padrão de saída: 333mV	333mV	Primário do TC	-	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 Sensor Rogowski (TC flexível) Padrão de saída: 333mV	333mV	Primário do Sensor	-	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

Tabela5

- Caso seja utilizado e especificado um TC ou um sensor Rogowski para a utilização em conjunto com o transdutor, considerar o valor primário do mesmo como sendo a corrente nominal do transdutor. Obs.: Mesmo com a utilização de TC, valores customizados podem ser utilizados.

- *Limite inferior de sinal (S_{inf}): Limite de sinal inferior da entrada de corrente em que os erros de medida da potência e do fator de potência especificados são garantidos. O transdutor medirá potência e fator de potência abaixo de S_{inf}; entretanto, o erro tende a ser maior que o especificado. O aumento do erro da medida somente afeta as faixas de potência e fator de potência, a faixa da própria corrente não é afetada. Observação: Sinais inferiores a S_{inf} não causam danos ao equipamento.

- *Limite superior de sinal (S_{sup}): Máxima amplitude de sinal que pode ser aplicada por tempo indeterminado.

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

- SN_{máx}: S_{sup} + 10% (por um período ≤10s).

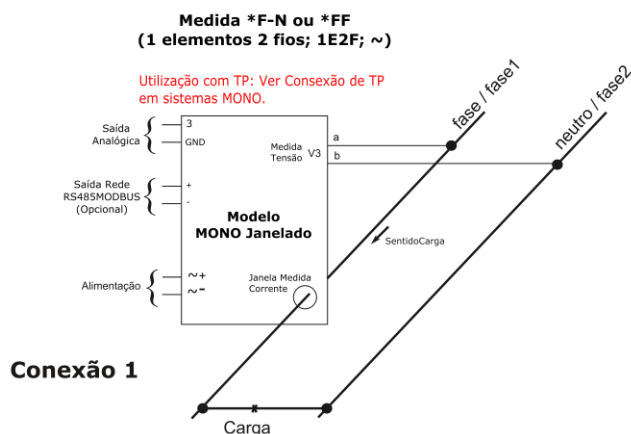
- Alimentação auxiliar dos modelos para sistemas monofásicos:

Relação dos tipos de alimentação nos modelos monofásicos		
Tipo de alimentação	Código	Corrente de consumo máxima
(10 – 15)Vdc	E12VDC	650mA
(20 – 70)Vdc (23 – 60)Vac (45..500Hz)	UNIV3	120mA
(80 – 350)Vdc (70 – 245)Vac (45..500Hz)	UNIV	70mA
127Vac (±10%) 60Hz	127VAC	50mA
220Vac (±10%) 60Hz	220VAC	20mA

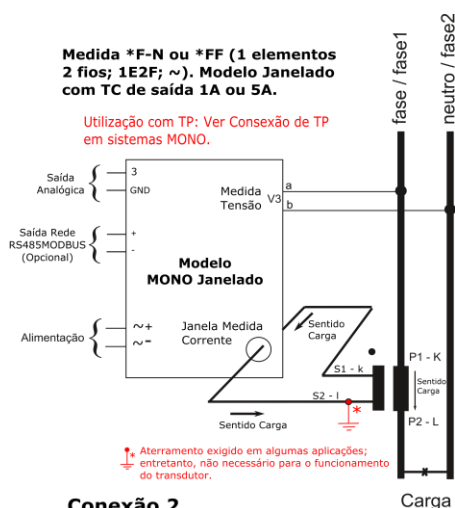
Tabela6

- Sistemas de conexões dos modelos para sistemas monofásicos:

1) Conexão dos modelos com medida direta de corrente:

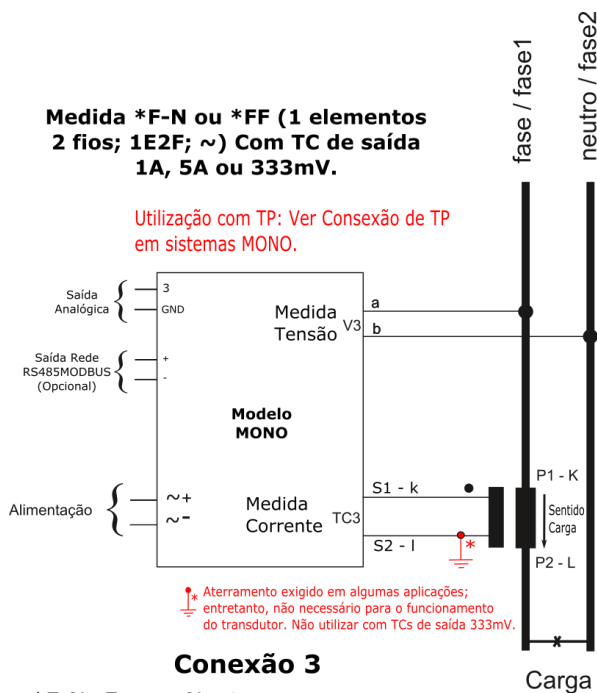


*F-N: Fase e Neutro
*FF: 120° ou em quadratura (90°)

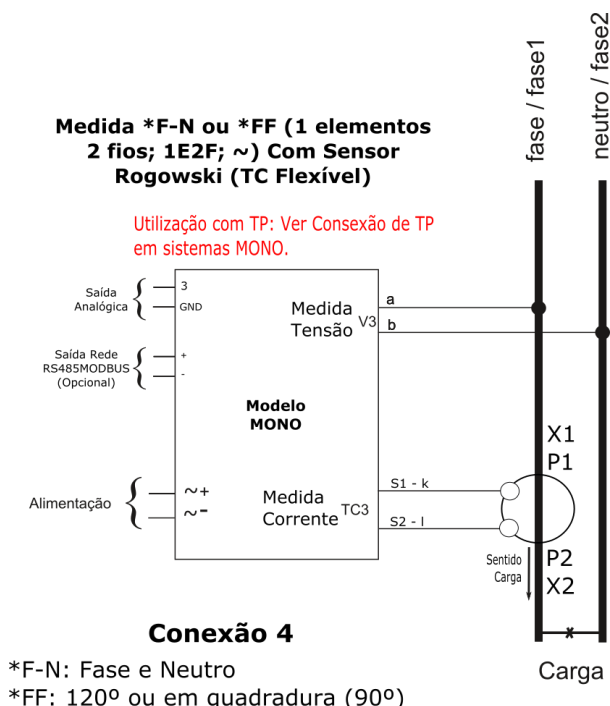


*F-N: Fase e Neutro
*FF: 120° ou em quadratura (90°)

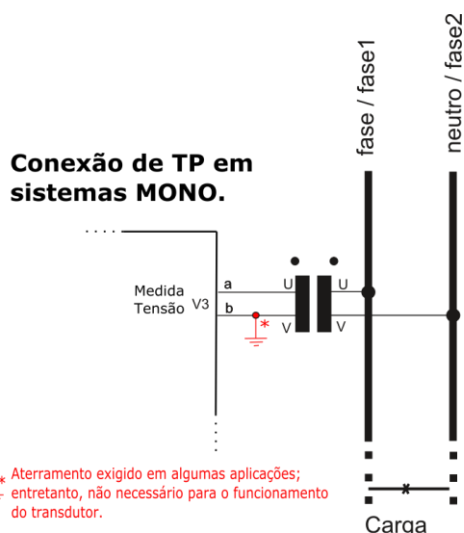
2) Conexão dos modelos com medida através de TCs (Transformadores de corrente) com saída 1A, 5A e 333mV:



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



Conexão de TP em sistemas MONO:



*F-N: Fase e Neutro

*FF: 120° ou em quadratura (90°)

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

Além das saídas analógicas, pode ser acrescentada opcionalmente aos transdutores uma saída para rede RS485 protocolo MODBUS-RTU (atuando como escravo). Esta comunicação possibilita ao transdutor informar 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 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.



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 equipamentos Secon correspondem a 1 "unidade de carga" (12k Ω) e estão configurados para trabalhar com redes half-duplex.

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)

- 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

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 θ)	*5 -1000 à 1000

*1 Indicação proporcional à $0..V_{nom}$. No caso da utilização de TPs, considerar a tensão primária dos mesmos. Ver Tabela4 (página 6).

*2 Indicação proporcional à $0..I_{nom}$. No caso da utilização de TCs, considerar a corrente primária dos mesmos. Ver Tabela5 (página 8).

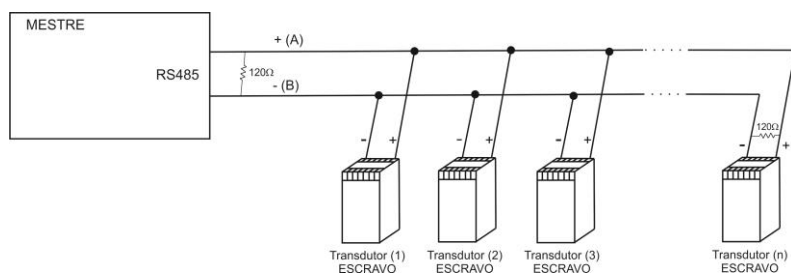
*3 Indicação proporcional à $-P_{nom} .. +P_{nom}$ (valores negativos representam potência ativa recebida e positivos potência ativa fornecida). No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Observação: Considerar $|-P_{nom}| = +P_{nom} = PQC_{nom} = PQI_{nom}$. No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos.

*4 Indicação proporcional à $PQC_{nom} \dots PQI_{nom}$, valores negativos representam potência reativa capacitiva (PQC) e positivos potência reativa indutiva (PQI). Observação: Considerar $PQC_{nom} = PQI_{nom} = |-P_{nom}| = +P_{nom}$. No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos.

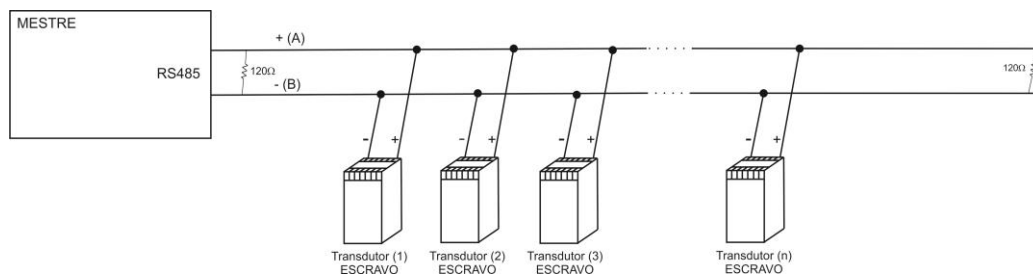
*5 Indicação proporcional a Capacitivo 0 .. 1 .. 0 Indutivo ou Capacitivo $-90^\circ \dots 1 \dots +90^\circ$ Indutivo. Valores negativos representam fator de potência capacitivos e positivos fator de potência indutivo. Mais informações na página 3.

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:

Linha de transdutores com saída analógica para sistemas trifásicos a quatro fios (com neutro) e a três fios (sem neutro). Podem medir, também, sinais em sistemas multi-ponto (três pontos independentes que não necessitam ser especificamente trifásicos (para mais informações, ver página 23).

Podem medir fator de potência capacitivo e/ou indutivo trifásico, por fase ou em sistemas multi-ponto. São fornecidos com diversos tipos de saída analógica e opcionalmente agregada uma saída do tipo para rede RS485 MODBUS/RTU.

A medida da corrente pode ser feita através de TCs (padrão 1A, 5A ou 333mV) ou sensores do tipo Rogowski.



Modelo Trifásico e Multiponto.

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

- Frequência fundamental: 50Hz ou 60Hz (Conforme modelo)
- Medição considerando até 8º harmônica
- Erro limite (25°C):
 - Faixa de corrente e tensão: $\pm 0,5\%$ da faixa medida
 - Demais faixas: $\pm 0,5\%$ da faixa medida se $V_{medido} \geq V_{inf}$ e $i_{medido} \geq S_{inf}$.
 - (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

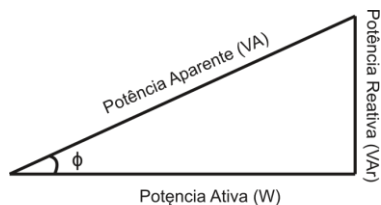
Nomenclatura:

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)
 S_{inf} = Limite de sinal inferior da entrada de corrente (A)
 S_{sup} = Limite de sinal superior da entrada de corrente (A)
 S_{Nmax} = Sinal máximo suportado na entrada de corrente sem provocar danos ao equipamento (A).
 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 ($\cos\phi$)
 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)
 PQ_{Cnom} = potência reativa capacitiva nominal (VAr)
 PQ_{Csup} = potência reativa capacitiva superior ou máxima medida (VAr)
 PQ_{Inom} = potência reativa indutiva nominal (VAr)
 PQ_{Isup} = potência

- Fator de potência real medido em sistemas trifásicos e multi-ponto:

Os transdutores são fornecidos customizados para um fator de potência nominal (FP_{nom}) específico e para o resultado da medida são considerados harmônicos (até 8º harmônica). Os modelos são fornecidos para medida de fator de potência real indutivo (medem somente fator de potência indutivo) e capacitivo/indutivo (medem simultaneamente fator de potência capacitivo e indutivo).



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

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

Obs: Fator de potência de deslocamento considera somente o ângulo de defasagem entre a tensão e a corrente presente nas fundamentais (1º harmônica). Somente em sistemas puramente senoidais (sem componentes de distorção harmônica), podemos considerar que o fator de potência de deslocamento medido será igual ao fator de potência real. Os transdutores da Secon medem fator de potência real considerando até 8º harmônica.

Faixas de medida do fator de potência nos modelos trifásicos e multiponto					
Faixa de medida do Fator de Potência Real	Ângulo de defasagem (consumo) em medidas puramente senoidais (sem harmônicos). Defasagem entre as fundamentais.	FPC _{nom}	FPI _{nom}	FP _{nom}	Código
Ind. 0 .. 1	Ind. 90° .. 0°	-	0	0	0FPI
Ind. 0,3 .. 1	Ind. 72,54° .. 0°	-	0,3	0,3	03FPI
Ind. 0,4 .. 1	Ind. 66,42° .. 0°	-	0,4	0,4	04FPI
Ind. 0,5 .. 1	Ind. 60° .. 0°	-	0,5	0,5	05FPI
Ind. 0,6 .. 1	Ind. 53,13° .. 0°	-	0,6	0,6	06FPI
Ind. 0,7 .. 1	Ind. 45,57° .. 0°	-	0,7	0,7	07FPI
Ind. 0,8 .. 1	Ind. 36,87° .. 0°	-	0,8	0,8	08FPI
Ind. 0,9 .. 1	Ind. 25,84° .. 0°	-	0,9	0,9	09FPI
cap. 0 .. 1 .. 0 Ind.	Cap. -90° .. 0° .. 90° Ind.	0	0	0	0FPCI
cap. 0,3 .. 1 .. 0,3 Ind.	Cap. -72,54° .. 0° .. 72,54° Ind.	0,3	0,3	0,3	03FPCI
cap. 0,4 .. 1 .. 0,4 Ind.	Cap. -66,42° .. 0° .. 66,42° Ind.	0,4	0,4	0,4	04FPCI
cap. 0,5 .. 1 .. 0,5 Ind.	Cap. -60° .. 0° .. 60° Ind.	0,5	0,5	0,5	05FPCI
cap. 0,6 .. 1 .. 0,6 Ind.	Cap. -53,13° .. 0° .. 53,13° Ind.	0,6	0,6	0,6	06FPCI
cap. 0,7 .. 1 .. 0,7 Ind.	Cap. -45,57° .. 0° .. 45,57° Ind.	0,7	0,7	0,7	07FPCI
cap. 0,8 .. 1 .. 0,8 Ind.	Cap. -36,87° .. 0° .. 36,87° Ind.	0,8	0,8	0,8	08FPCI
cap. 0,9 .. 1 .. 0,9 Ind.	Cap. -25,84° .. 0° .. 25,84° Ind.	0,9	0,9	0,9	09FPCI
Outras	Sob-consulta				

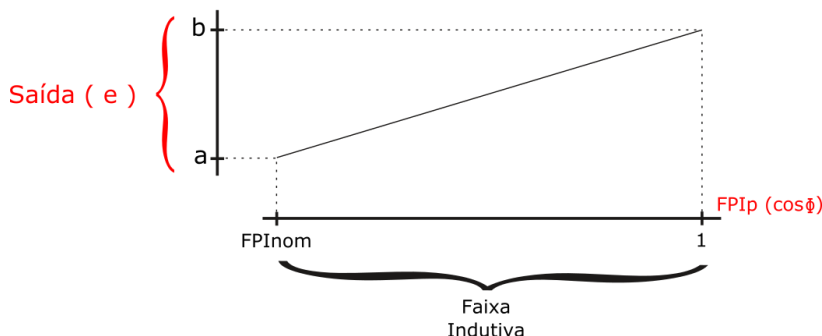
Tabela7

- Relação dos tipos de saídas analógicas dos transdutores para sistemas trifásicos e multi-ponto:

Obs: Os modelos de transdutores para medida de fator de potência trifásico, são fornecidos com uma saída proporcional a faixa trifásica total medida e os modelos para a medida de fator de potência por fase ou multi-ponto, são fornecidos com três saídas proporcionais a cada uma das três faixas de medida.

a) Saídas em modelos de transdutores para medidas de fator de potência indutivos:

Saída - Transdutor para medida de Fator de Potência Indutivo.

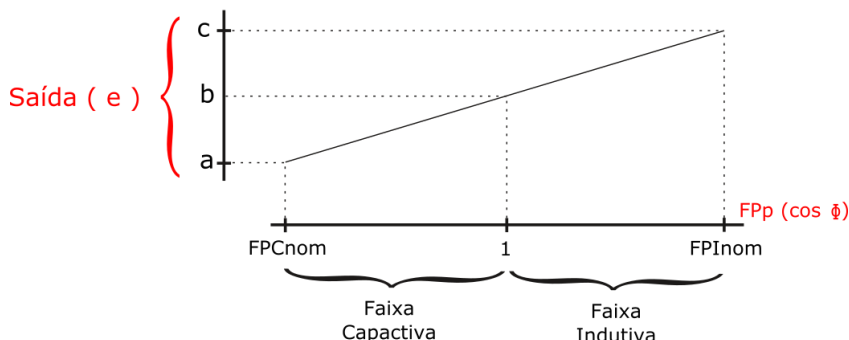


Relação dos tipos de saída (Modelos trifásicos e multiponto para medida de fator de potência indutivo)					
(Para medidas simultâneas de fator de potência capacitivo e indutivo (Bidirecional), considerar as saídas analógicas vistas na Tabela 9)					
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	Dados do Gráfico: Saída – Transdutor para medida de Fator de Potência Indutivo		
		Valor da Saída Saída = Valor da saída do transdutor FPI _p = Fator de potência indutivo medido FPI _{nom} = Fator de potência indutivo nominal	a	b	e
0-5V	05V	$Saída(V) = \frac{5.(FPIp - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}}$	0	5	V
0-10V	010V	$Saída(V) = \frac{10.(FPIp - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}}$	0	10	V
0-1mA	01A	$Saída(mA) = \frac{FPIp - FPI_{nom}}{1 - FPI_{nom}}$	0	1	mA
0-5mA	05A	$Saída(mA) = \frac{5.(FPIp - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}}$	0	5	mA
0-10mA	010A	$Saída(mA) = \frac{10.(FPIp - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}}$	0	10	mA
0-20mA	020A	$Saída(mA) = \frac{20.(FPIp - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}}$	0	20	mA
4-20mA	420A	$Saída(mA) = 4 + \frac{16.(FPIp - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}}$	4	20	mA
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{2.(FPIp - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}} - 1$	-1	1	V
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{2.(FPIp - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}} - 1$	-1	1	mA
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = \frac{40.(FPIp - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}} - 20$	-20	20	mA
Outro	Sob-consulta				
Rede RS485 MODBUS - RTU	Além das saídas analógicas, podem ser fornecidos com uma saída para rede RS485 MODBUS RTU. Mais detalhes na página 24.				

Tabela8

b) Saídas em modelos de transdutores para medidas de fator de potência capacitivos/indutivos:

Saída - Transdutor para medida de Fator de Potência Capacitivo e Indutivo.



Relação dos tipos de saída (Modelos trifásicos e multiponto para medida simultânea de fator de potência capacitivo/indutivo)							
(Considerar estas saídas analógicas somente para este tipo de medida)							
Tipo de saída	Código	Funções de Transferência		Dados do Gráfico: Saída – Transdutor para medida de Fator de Potência Capacitivo/Indutivo			
		Valor da saída na faixa capacitiva Para a faixa capacitiva vista no gráfico acima, para um determinado tipo de saída, considerar as equações abaixo. Saída = Valor da saída do transdutor FP _p = Fator de potência medido FPC _{nom} = Fator de potência capacitivo nominal	Valor da saída na faixa indutiva Para a faixa indutiva vista no gráfico acima, para um determinado tipo de saída, considerar as equações abaixo. Saída = Valor da saída do transdutor FP _p = Fator de potência medido FPI _{nom} = Fator de potência indutivo nominal	a	b	c	e
0-5V	05V	$Saída(V) = \frac{2,5.(FP_p - FPC_{nom})}{1 - FPC_{nom}}$	$Saída(V) = 2,5 + \frac{2,5.(FP_p - 1)}{FPI_{nom} - 1}$	0	2,5	5	V
0-10V	010V	$Saída(V) = \frac{5.(FP_p - FPC_{nom})}{1 - FPC_{nom}}$	$Saída(V) = 5 + \frac{5.(FP_p - 1)}{FPI_{nom} - 1}$	0	5	10	V
0-1mA	01A	$Saída(mA) = \frac{0,5.(FP_p - FPC_{nom})}{1 - FPC_{nom}}$	$Saída(mA) = 0,5 + \frac{0,5.(FP_p - 1)}{FPI_{nom} - 1}$	0	0,5	1	mA
0-5mA	05A	$Saída(mA) = \frac{2,5.(FP_p - FPC_{nom})}{1 - FPC_{nom}}$	$Saída(mA) = 2,5 + \frac{2,5.(FP_p - 1)}{FPI_{nom} - 1}$	0	2,5	5	mA
0-10mA	010A	$Saída(mA) = \frac{5.(FP_p - FPC_{nom})}{1 - FPC_{nom}}$	$Saída(mA) = 5 + \frac{5.(FP_p - 1)}{FPI_{nom} - 1}$	0	5	10	mA
0-20mA	020A	$Saída(mA) = \frac{10.(FP_p - FPC_{nom})}{1 - FPC_{nom}}$	$Saída(mA) = 10 + \frac{10.(FP_p - 1)}{FPI_{nom} - 1}$	0	10	20	mA
4-20mA	420A	$Saída(mA) = 4 + \frac{8.(FP_p - FPC_{nom})}{1 - FPC_{nom}}$	$Saída(mA) = 12 + \frac{8.(FP_p - 1)}{FPI_{nom} - 1}$	4	12	20	mA
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{(FP_p - FPC_{nom})}{1 - FPC_{nom}} - 1$	$Saída(V) = \frac{(FP_p - 1)}{FPI_{nom} - 1}$	-1	0	1	V
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{(FP_p - FPC_{nom})}{1 - FPC_{nom}} - 1$	$Saída(mA) = \frac{(FP_p - 1)}{FPI_{nom} - 1}$	-1	0	1	mA
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = \frac{20.(FP_p - FPC_{nom})}{1 - FPC_{nom}} - 20$	$Saída(mA) = \frac{20.(FP_p - 1)}{FPI_{nom} - 1}$	-20	0	20	mA
Outro	Sob-consulta						
Rede RS485 MODBUS - RTU	Além das saídas analógicas, podem ser fornecidos com uma saída para rede RS485 MODBUS RTU. Mais detalhes na página 24.						

Tabela9

- Modelos com saída em tensão:
 - Saída (V): < (FP_{nom} + 15%) p/ potências maiores FP_{nom}
 - Corrente máxima suportada nas saídas: 2mA
- Modelos com saída em corrente:
 - Saída (mA): < (FP_{nom} + 15%) p/ potências maiores FP_{nom}
 - Impedância máxima a ser colocada na saída: 500Ω

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

Relação das tensões nominais de entrada dos modelos trifásicos e multiponto (Valores nominais)					
V _{nom}	Código	Impedância de Entrada	Limite de Sinal		Isolamento Galvânico
			Limite Inferior (V _{inf})	Limite Superior (V _{sup})	
66V _{ac}	66	100kΩ	16V _{ac}	80V _{ac}	Total isolamento
80V _{ac}	80	100kΩ	16V _{ac}	80V _{ac}	
110V _{ac}	110	100kΩ	26V _{ac}	130V _{ac}	
115V _{ac}	115	100kΩ	26V _{ac}	130V _{ac}	
120V _{ac}	120	100kΩ	30V _{ac}	150V _{ac}	
127V _{ac}	127	100kΩ	30V _{ac}	150V _{ac}	
130V _{ac}	130	100kΩ	30V _{ac}	150V _{ac}	
150V _{ac}	150	100kΩ	30V _{ac}	150V _{ac}	
220V _{ac}	220	100kΩ	50V _{ac}	250V _{ac}	
250V _{ac}	250	100kΩ	50V _{ac}	250V _{ac}	
380V _{ac}	380	100kΩ	90V _{ac}	450V _{ac}	
400V _{ac}	400	100kΩ	90V _{ac}	450V _{ac}	
440V _{ac}	440	100kΩ	100V _{ac}	500V _{ac}	
500V _{ac}	500	100kΩ	100V _{ac}	500V _{ac}	
Outras	Sob-consulta				

Tabela10

- Caso sejam utilizados e especificados TPs para a utilização em conjunto com o transdutor, considerar os valores primários dos mesmos como sendo a tensão nominal do transdutor. Obs.: Mesmo com a utilização de TPs, valores customizados podem ser utilizados.

- *Limite inferior de sinal (V_{inf}): Limite de sinal inferior da entrada de tensão em que os erros de medida da potência e do fator de potência especificados são garantidos. O transdutor medirá potência e fator de potência abaixo de V_{inf}; entretanto, o erro tende a ser maior que o especificado. O aumento do erro da medida somente afeta as faixas de potência e fator de potência, a faixa da própria tensão não é afetada. Observação: Sinais inferiores a V_{inf} não causam danos ao equipamento.

- Limite de sinal superior (V_{sup}): Tensão máxima que pode ser aplicada por tempo indeterminado na entrada de tensão.

- 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 três formas distintas de medida de corrente:

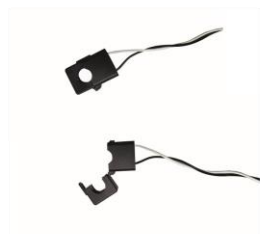
1) Modelos com medida de corrente através de TCs (Transformadores de corrente) com saída 1A ou 5A (Figura1, página 19): Possui isolamento galvânico entre as entradas de corrente e outros. Ensaio de isolamento entre a entrada de corrente e outros: 1,5kV_{AC}/1min (60Hz); 2kV (1,2/50μs).

2) Modelos com medida de corrente através de TCs (Transformadores de corrente) com saída 333mV (Figura2, página 19): Trabalham em conjunto com os TCs compactos bi-partidos com padrão de saída de 333mV que possuem dimensões reduzidas e que facilitam a montagem. O isolamento galvânico entre os pontos de medida e outros é realizado através dos TCs.

3) *Modelos com medida de corrente através de Sensores Rogowski ("Transformadores Flexíveis") (Figura 3, página 19):* Os transdutores podem também trabalhar em conjunto com os sensores de corrente com núcleo partido do tipo Rogowski (sensor flexível) 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 e o isolamento galvânico entre o ponto de medida e outros é realizado através dos sensores.



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 transdutores para sistemas trifásicos e multipontos (Valores nominais)								
Forma de Medida da Corrente	S _{nom} (Sinal nominal da entrada da medida da corrente no transdutor)	I _{nom}			Faixa de Medida	*Limites dos Sinais de entrada da corrente		Isolamento Galvânico da Entrada de Corrente
		Corrente	Código a	Código b		Limite Inferior (S _{inf})	Limite Superior (S _{sup})	
Medida direta ou através de TC com padrão de saída 1A ou 5A	1A	1A, Primário do TC ou customizado	1	T	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	Sim
Conexão por terminais.	5A	5A, Primário do TC ou customizado	5	T	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	Sim
Medida através de TC Compacto Bi-partido com padrão de saída: 333mV	333mV	Primário do TC	-	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 Sensor Rogowski (TC flexível) Padrão de saída: 333mV	333mV	Primário do Sensor	-	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

Tabela11

- Caso sejam utilizados e especificados TCs ou sensores Rogowski para a utilização em conjunto com o transdutor, considerar os valores primários dos mesmos como sendo a corrente nominal do transdutor. Obs.: Mesmo com a utilização de TCs, valores customizados podem ser utilizados.

- *Limite inferior de sinal (S_{inf}): Limite de sinal inferior da entrada de corrente em que os erros de medida da potência e do fator de potência especificados são garantidos. O transdutor medirá potência e fator de potência abaixo de S_{inf} ; entretanto, o erro tende a ser maior que o especificado. O aumento do erro da medida somente afeta as faixas de potência e fator de potência, a faixa da própria corrente não é afetada. Observação: Sinais inferiores a S_{inf} não causam danos ao equipamento.

- *Limite superior de sinal (S_{sup}): Máxima amplitude de sinal que pode ser aplicada por tempo indeterminado.

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

- $SN_{máx}$: $S_{sup} + 10\%$ (por um período $\leq 10s$).

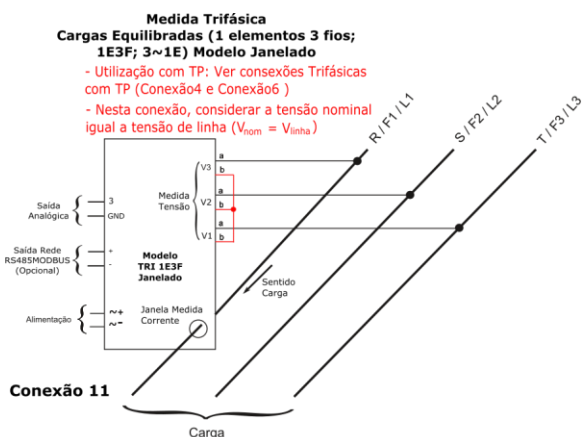
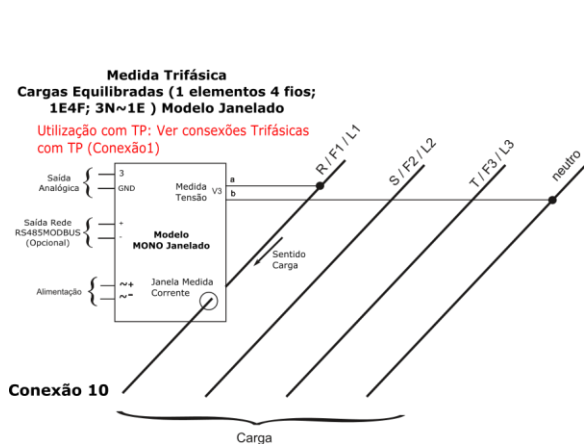
- Alimentação auxiliar dos modelos para sistemas trifásicos e multi-pontos:

Relação dos tipos de alimentação nos modelos trifásicos e multiponto		
Tipo de alimentação	Código	Corrente de consumo máxima
(10 – 15)Vdc	E12VDC	650mA
(20 – 70)Vdc (23 – 60)Vac (23 – 60)Vac (45..500Hz)	UNIV3	120mA
(80 – 350)Vdc (70 – 245)Vac (23 – 60)Vac (45..500Hz)	UNIV	70mA
127Vac ($\pm 10\%$) 60Hz	127VAC	50mA
220Vac ($\pm 10\%$) 60Hz)	220VAC	20mA

Tabela12

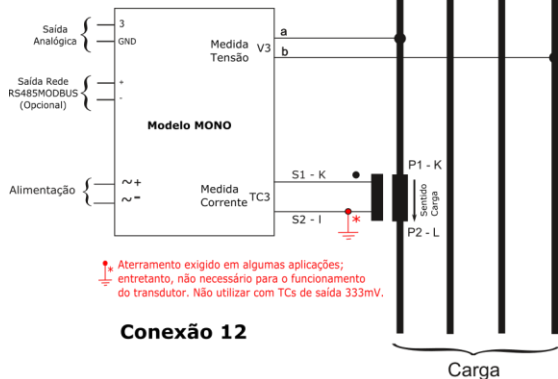
- Sistemas de conexões dos modelos para sistemas trifásicos:

1) Conexões em sistemas trifásicos com carga equilibrada:



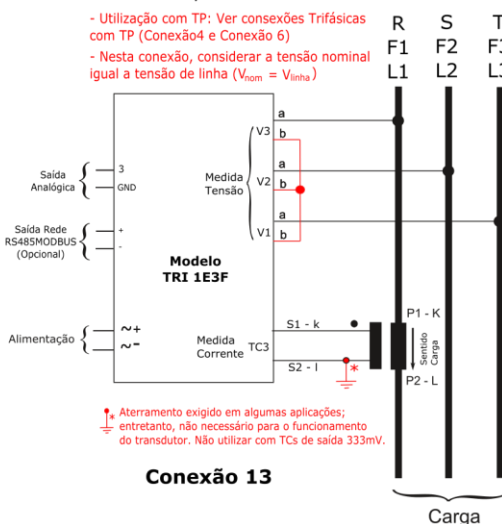
Medida Trifásica Cargas Equilibradas (1 elemento 4 fios; 1E4F; 3N~1E) Com TC de saída 1A, 5A ou 333mV.

Utilização com TP: Ver conexões Trifásicas com TP (Conexão1)



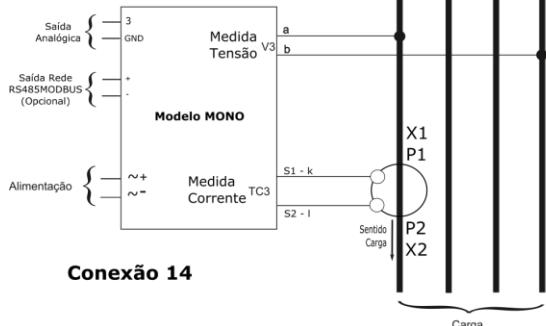
Medida Trifásica Cargas Equilibradas (1 elemento 3 fios; 1E3F; 3~1E) Com TC de saída 1A, 5A ou 333mV e TP.

- Utilização com TP: Ver conexões Trifásicas com TP (Conexão4 e Conexão 6)
- Nesta conexão, considerar a tensão nominal igual a tensão de linha ($V_{nom} = V_{linha}$)



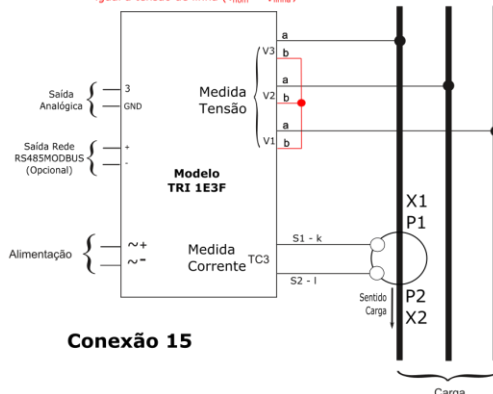
Conexão Trifásica Cargas Equilibradas (1 elemento 4 fios; 1E4F; 3N~1E) Com Sensor Rogowski (TC Flexível)

Utilização com TP: Ver conexões Trifásicas com TP (Conexão1)



Conexão Trifásica Cargas Equilibradas (1 elemento 3 fios; 1E3F; 3~1E) Com Sensor Rogowski (TC Flexível) e TP

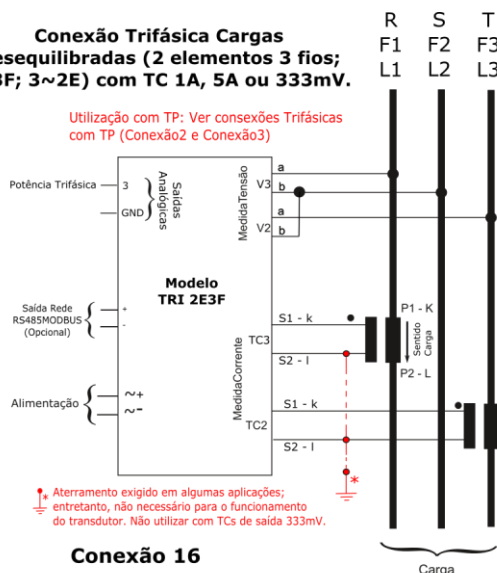
- Utilização com TP: Ver conexões Trifásicas com TP (Conexão 4 e Conexão 6)
- Nesta conexão, considerar a tensão nominal igual a tensão de linha ($V_{nom} = V_{linha}$)



2) Conexões em sistemas trifásicos com carga desequilibrada:

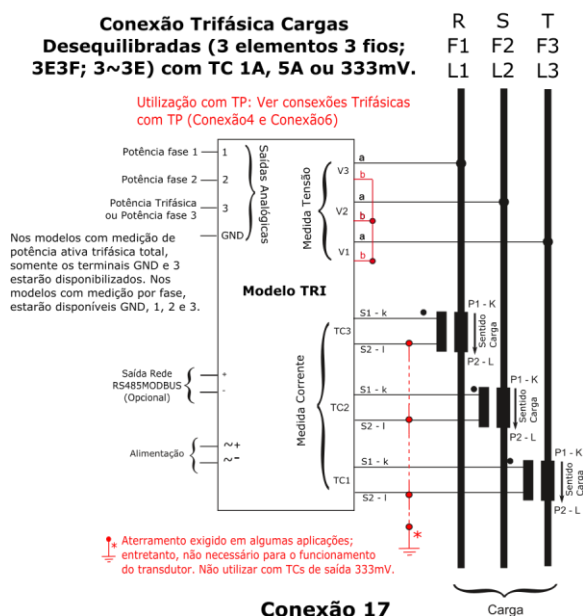
Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (2 elementos 3 fios; 2E3F; 3~2E) com TC 1A, 5A ou 333mV.

Utilização com TP: Ver conexões Trifásicas com TP (Conexão2 e Conexão3)

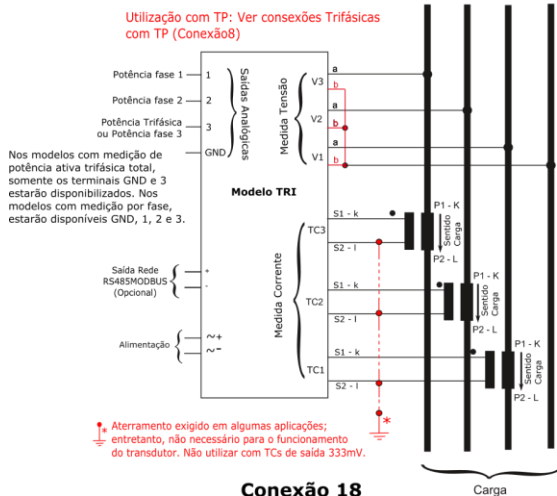


Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (3 elementos 3 fios; 3E3F; 3~3E) com TC 1A, 5A ou 333mV.

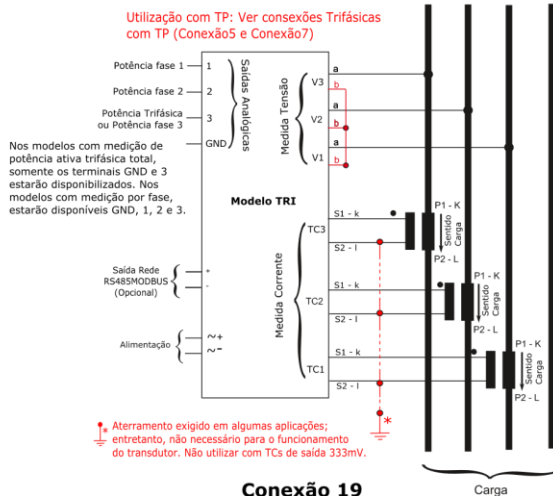
Utilização com TP: Ver conexões Trifásicas com TP (Conexão4 e Conexão6)



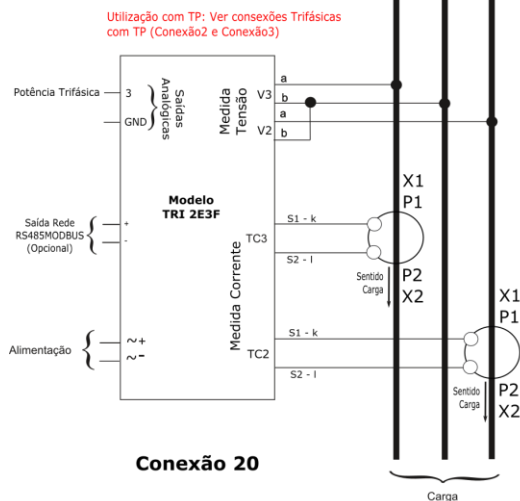
Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (3 elementos 3 fios; 3E4F; 3N~3E) com TC 1A, 5A ou 333mV.



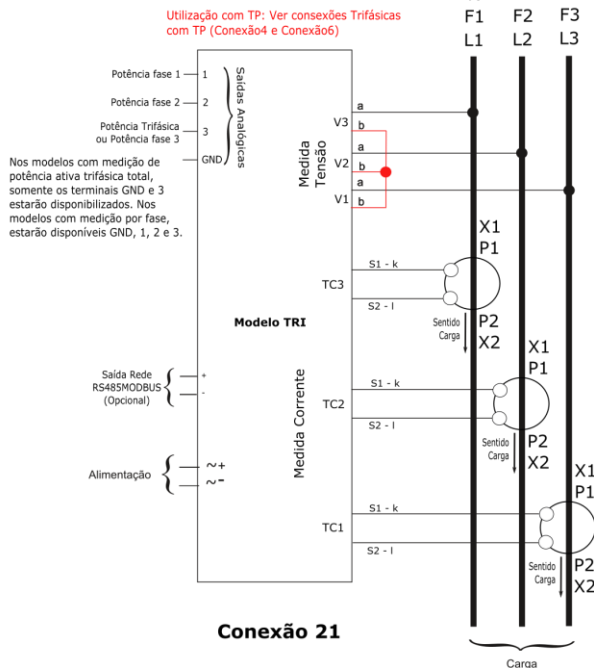
Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (3 elementos 4 fios com neutro não referenciado); 3E4F-SN; 3N~3E-SN) Com TC 1A, 5A ou 333mV.



Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (2 elemento 3 fios; 2E3F; 3~2E) com Sensor Rogowski (TC Flexível).

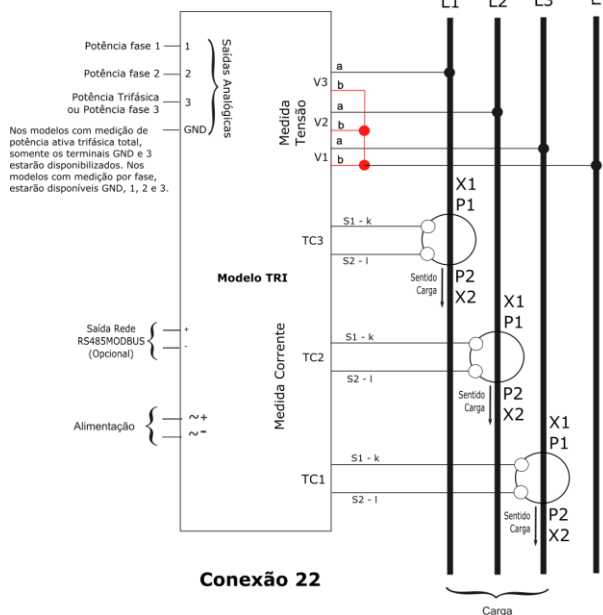


Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (3 elemento 3 fios; 3E3F; 3~3E) com Sensor Rogowski (TC Flexível).



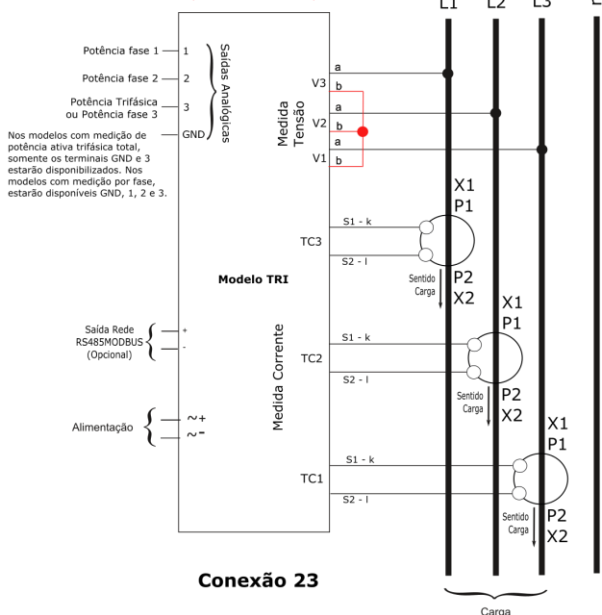
Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (3 elemento 4 fios; 3E4F; 3N~3E) com Sensor Rogowski (TC Flexível)

Utilização com TP: Ver conexões Trifásicas
com TP (Conexão8)



Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (3 elemento 4 fios com neutro não referenciado; 3E4F-SN; 3N~3E-SN) com Sensor Rogowski (TC Flexível)

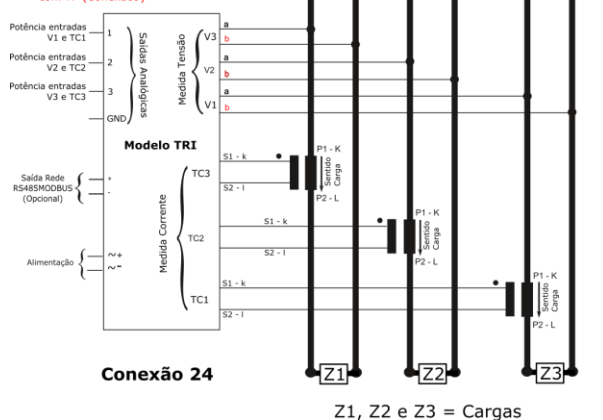
Utilização com TP: Ver conexões Trifásicas
com TP (Conexão4 e Conexão6)



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

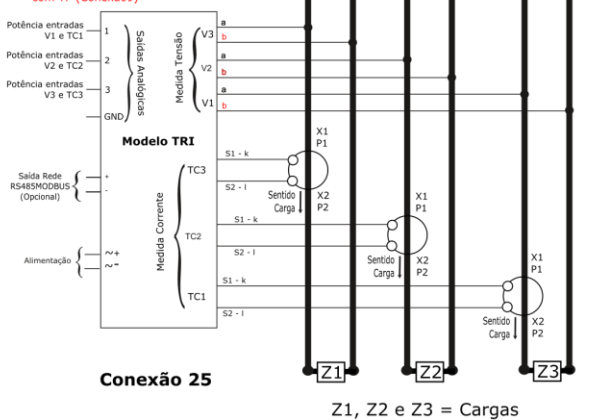
Medida de três cargas independentes. Com TC 1A, 5A ou 333mV. (Multiponto; Código MP)

Utilização com TP: Ver conexões Trifásicas
com TP (Conexão9)



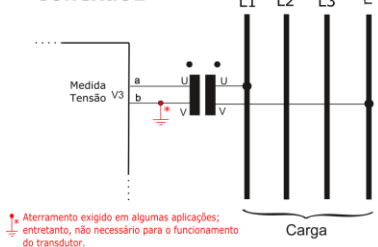
Medida de três cargas independentes. Com Sensor Rogowski (TC Flexível). (Multiponto; Código MP)

Utilização com TP: Ver conexões Trifásicas
com TP (Conexão9)

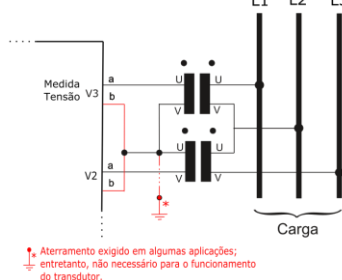


4) Conexões Trifásicas com TP:

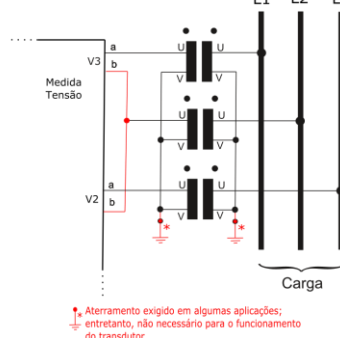
Conexão1

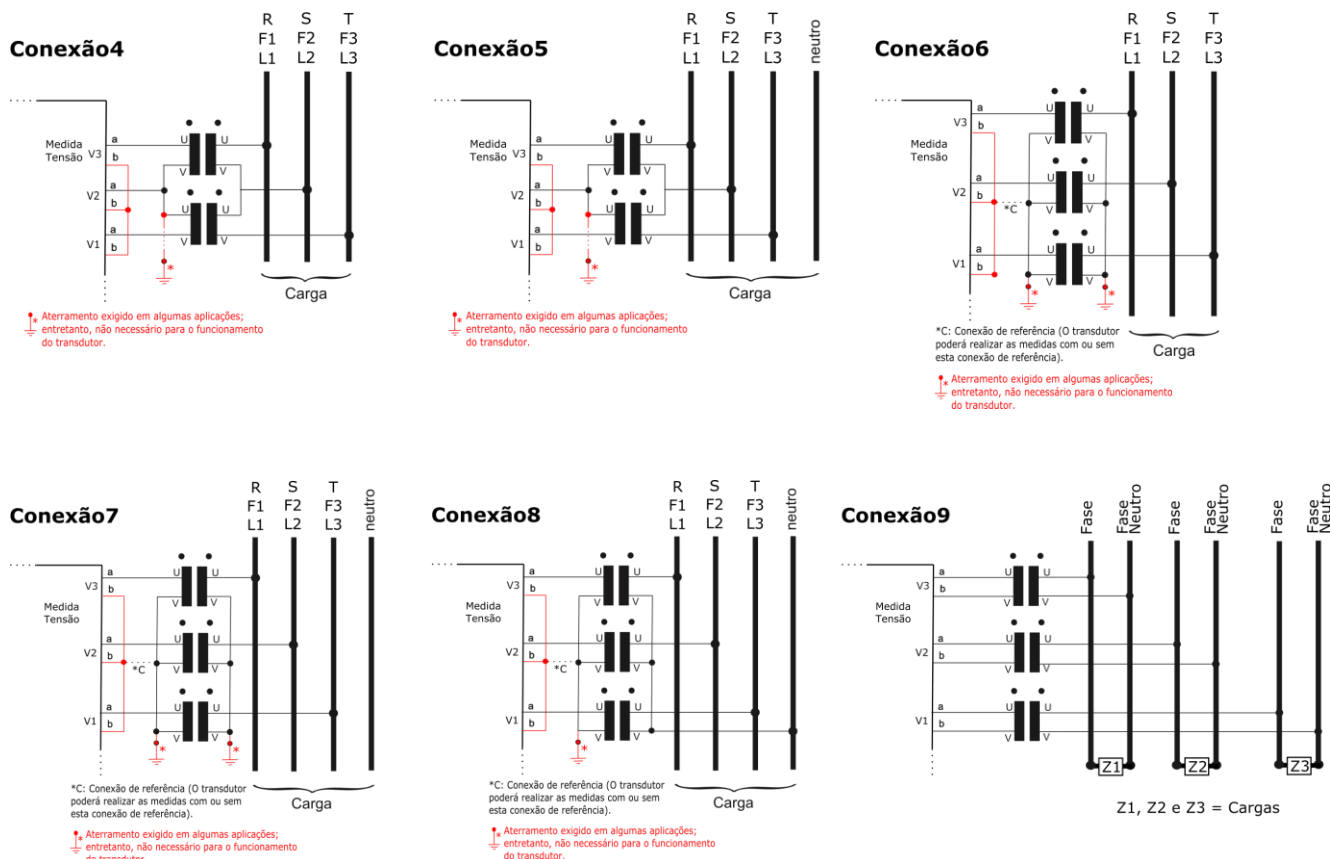


Conexão2



Conexão3





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

Além das saídas analógicas, pode ser acrescentada opcionalmente aos transdutores uma saída para 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 das grandezas vai depender também do tipo de conexão utilizada. Ver tabela *Tipos de medida disponíveis na saída RS485 MODBUS conforme conexão em sistemas trifásicos e multiponto* (Tabela13 Página 25).

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.



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 equipamentos Secon correspondem a 1 "unidade de carga" (12kΩ) e estão configurados para trabalhar com redes half-duplex.

Tipos de medida disponíveis na saída RS485 MODBUS conforme conexão em sistemas trifásicos e multiponto			
Conexões	Tipo de conexão	Utilização	Tipos de medida possíveis
10, 12 e 14	1 elemento 4 fios 1E4F 3N~1E	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, 13 e 15	1 elemento 3 fios 1E3F 3~1E	Sistema equilibrado	Corrente F1 (demais fases estipuladas), tensão F1, F2 e F3 referenciadas a um terra virtual, 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).
16 e 20	2 elementos 3 fios 2E3F 3~2E	Sistema desequilibrado	Corrente F1, corrente F3, tensão entre F1 e F2, tensão entre F3 e F2, Potência ativa recebida/fornecida trifásica, Potência reativa capacitiva/indutiva trifásica e fator de potência capacitiva/indutiva trifásica
17 e 21	3 elementos 3 fios 3E3F 3~3E	Sistema desequilibrado	Corrente F1, F2 e F3; tensão F1, F2 e F3 referenciadas a um terra virtual; Potência ativa recebida/fornecida por fase e trifásica; Potência reativa capacitiva/indutiva por fase e trifásica; fator de potência capacitiva/indutiva por fase e trifásica
18 e 22	3 elementos 4 fios 3E4F 3N~3E	Sistema desequilibrado	Corrente F1, F2 e F3; tensão F1, F2 e F3 referenciadas ao neutro; Potência ativa recebida/fornecida por fase e trifásica; Potência reativa capacitiva/indutiva por fase e trifásica; fator de potência capacitiva/indutiva por fase e trifásica
19 e 23	3 elementos 4 fios (Sem referência neutro) 3E4F-SN 3N~3E	Sistema desequilibrado	Corrente F1, F2 e F3; tensão F1, F2 e F3 referenciada a um terra virtual; Potência ativa recebida/fornecida por fase e trifásica; potência reativa capacitiva/indutiva por fase e trifásica; fator de potência capacitivo/indutivo trifásica e por fase.
24 e 25	Multi-ponto Código MP	Medidas de três pontos independentes de corrente.	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 13

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)

- 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

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 $0-V_{nom}$. No caso da utilização de TPs, considerar a tensão primária dos mesmos. Ver Tabela 10 (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.

*7 Indicação proporcional à $0-I_{nom}$. No caso da utilização de TCs, considerar a corrente primária dos mesmos. Ver Tabela 11 (página 19). 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 $-P_{nom} .. +P_{nom}$ (valores negativos representam potência ativa recebida e positivo potência ativa fornecida). No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Considerar $|-P_{nom}| = +P_{nom} = PQ_{C_{nom}} = PQI_{nom}$.

*9 Indicação proporcional à $PQC_{nom} .. PQI_{nom}$, valores negativos representam potência reativa capacitiva (PQC) e positivos potência reativa indutiva (PQI). Considerar $PQC_{nom} = PQI_{nom} = |-P_{nom}| = +P_{nom}$. No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. 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. 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. Para mais informações, ver página 15.

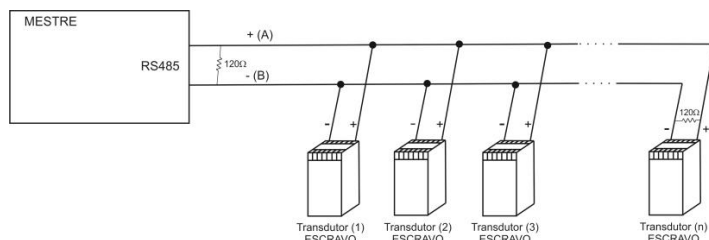
*11 Indicação proporcional à $-P_{nom} .. +P_{nom}$, valores negativos representam potência ativa recebida e positivo potência ativa fornecida. No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Considerar $|-P_{nom}| = +P_{nom} = PQ_{C_{nom}} = PQI_{nom}$. Obs: 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 $PQC_{nom} .. PQI_{nom}$ (valores negativos representam potência reativa capacitiva e positivos potência reativa indutiva). Considerar $PQC_{nom} = PQI_{nom} = |-P_{nom}| = +P_{nom}$. No caso da utilização de TPs e/ou TCs, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. 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.

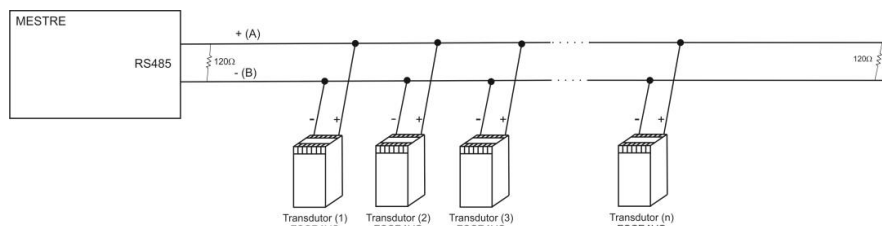
*13 Indicação proporcional a Capacitivo 0 .. 1 .. 0 Indutivo ou Capacitivo $-90^{\circ}C .. 1 .. +90^{\circ}C$ Indutivo. Valores negativos representam fator de potência capacitivos e positivos fator de potência indutivo. Obs: O tipo de conexão adotado pode influenciar nesta indicação de forma que a mesma pode estar presente ou não como pode ser representativa ou não. Para mais informações, ver página 15.

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:

Para os modelos tanto monofásicos quanto trifásicos, considerar o código a seguir, inserindo as informações nas posições de 1 à 12 conforme diagrama abaixo.

1 - 2, 3 V 4, 5 6 7 - 8 9 10 - 11 12

Fator de Potência Nominal: _____
- Modelos de transdutores monofásicos: Tabela1 página 3.
- Modelos de transdutores trifásicos: Tabela7 página 15.

Relação do TP: _____
Caso seja especificado o TP, inserir neste campo a relação do mesmo. Caso contrário, inserir o código X.

Tensão Nominal do transdutor: _____
No caso da utilização e indicação de TP, inserir o valor primário do mesmo ou algum valor customizado.
- Transdutores Monofásicos sem indicação de TP: Inserir neste campo a tensão conforme Tabela4 (Página 6).
- Transdutores Trifásico ou Multi-ponto sem indicação de TP: Inserir neste campo a tensão conforme Tabela10 (Página 18).

Relação do TC ou Sensor Rogowski: _____
Caso seja especificado o TC ou Sensor Rogowski, inserir neste campo a relação do mesmo. Caso contrário, inserir o código X.

Corrente Nominal do transdutor: _____
No caso da utilização e indicação de TC, inserir o valor primário do mesmo ou algum valor customizado.
- Transdutores Monofásicos sem indicação de TC: Inserir neste campo o "Código a" conforme I_{nom} visto na Tabela5 (Página 8).
- Transdutores Trifásico ou Multi-ponto sem indicação de TC: Inserir neste campo o "Código a" conforme I_{nom} visto na Tabela11 (Página 19).

Saída em rede RS485 - MODBUS RTU:
Caso o transdutor possua saída analógica e MODBUS, insira no campo 8 o código da saída analógica e neste o código -MOD.

Alimentação auxiliar:
Modelos Monofásicos:
- Conforme código Tabela6, Página9.
Modelos Trifásicos:
- Conforme código Tabela12, Página20.

Preencher conforme o modelo:
- Modelo TRI 1E3F (3~1E): Inserir o código 1E3F.
- Modelo TRI 2E3F (3~2E): Inserir o código 2E3F.
- Demais modelos: Não preencher.

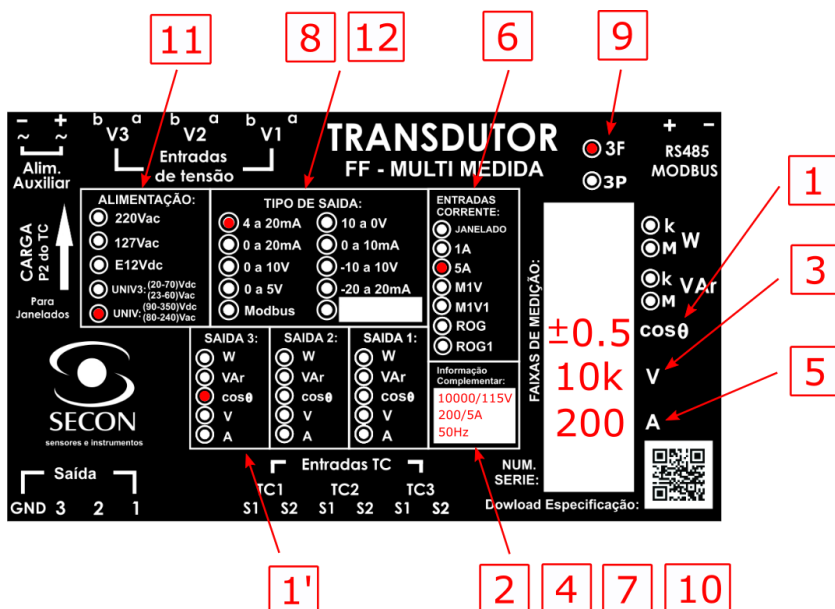
Preencher conforme o caso:
- Medição monofásica: Não preencher.
- Medição trifásica total: Inserir o código 3F.
- Medição trifásica por fase ou multi-ponto: Inserir o código 3P.

Tipo de Saída:
Modelo Monofásico:
- Inserir neste campo o código conforme Tabela2 ou Tabela3 (Página 5). Obs: Caso o transdutor possua saída analógica e MODBUS, inserir neste campo o código da saída analógica e no campo 12 o código -MOD.
Modelo Trifásico ou Multi-ponto:
- Inserir neste campo o código conforme Tabela8 ou Tabela9 (Página 16). Obs: Caso o transdutor possua saída analógica e MODBUS, inserir neste campo o código da saída analógica e no campo 12 o código -MOD.

Preencher conforme o modelo:
- Medidas em 50Hz: Inserir o código 50HZ.
- Medidas em 60Hz: Inserir o código 60HZ.

Código conforme a forma de medida:
- Inserir o "Código b" conforme a forma de medida e I_{nom} . Para modelos monofásicos, ver Tabela5 (Página 8). Para modelos Trifásicos ver Tabela11 (Página 19).

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



- 1

 - Indica o fator de potência nominal ("Campo de Medida"). Com o sinal $\pm$ indica que o transdutor mede fator de potência capacitivo e indutivo (Código FPCI). Sem o sinal, o mesmo mede somente fator de potência indutivo (Código FPI). Para os modelos monofásicos, ver Tabela1 (pág.3) e para os trifásicos, ver Tabela7 (pág.15).

- 1'

 - Indica qual a faixa de medida na saída 1, 2 e 3.

- 2

 - Indicação da relação do TP utilizado. Pode ou não ser indicada.

- 3

 - Valor nominal da tensão de entrada.

- 4

 - Indicação da relação do TC utilizado. Pode ou não ser indicada.

- 5

 - Valor nominal da corrente de entrada.

- 6

 - a) Janelado: Indica que o transdutor possui uma janela para a passagem do condutor da corrente a ser medida. Medida direta de corrente.
b) 1A ou 5A: Indica o tipo de saída para TC com padrão XXX/1A e XXX/5A. Códigos: 1A $\Rightarrow$ 1T e 5A $\Rightarrow$ 5T
c) M1V: TCs com padrão de saída 0,333V.
d) ROG: Sensores Rogowski com padrão de saída 0,333V

- 7

 - Frequência de medida. Com a indicação 50Hz o mesmo medirá sinais em frequências de 50Hz, sem indicação, o mesmo medirá sinais em 60Hz.

- 8

 - Sinal de saída do transdutor. Caso o mesmo possua simultaneamente saída analógica e RS485 MODBUS, inserir neste campo o tipo de saída analógica e no campo 12 a indicação MOD.

- 9

 - 3F: Transdutor para medida de potência trifásica total.
3P: Transdutor para medida de potência por fase ou multi-medida.
Sem indicação, o transdutor é monofásico.

- 10

 - 1E3F: Transdutor trifásico para conexão 1 elemento 3 fios (1E3F; 3~1E).
2E3F: Transdutor trifásico para conexão 2 elemento 3 fios (2E3F; 3~2E).
Demais modelos, sem indicação.

- 11

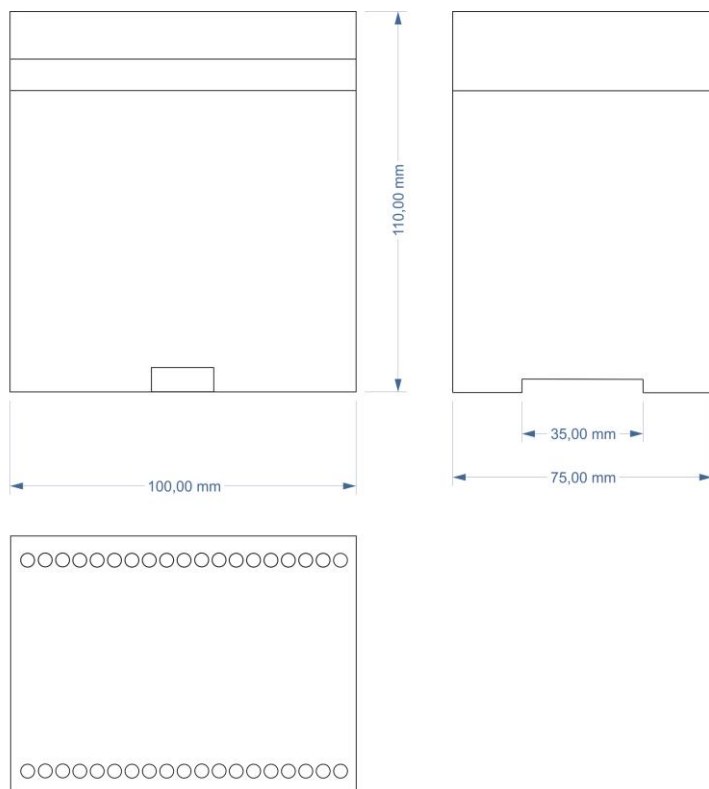
 - Alimentação auxiliar.

- 12

 - Sinal de saída do transdutor. Caso o mesmo possua simultaneamente saída analógica e RS485 MODBUS, inserir neste campo o código -MOD e no campo 8 o tipo de saída analógica.

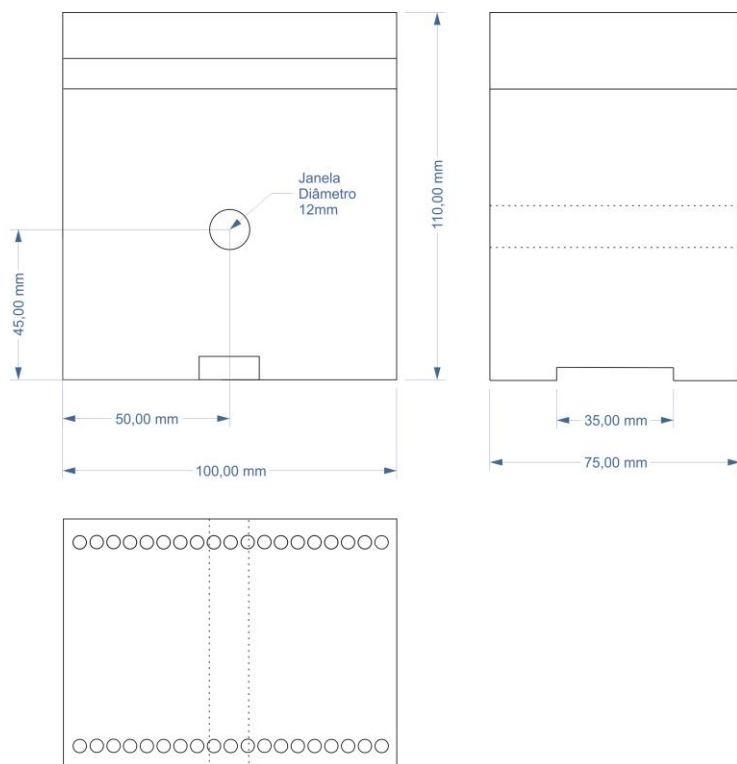
Para o exemplo da etiqueta acima, teremos o modelo: $\pm$ 05FPCI-10000.115.10KV200.5.5T50HZ-420A3F-UNIV

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).