

Linha de transdutores com três saídas analógicas e para a medição de três faixas distintas que podem ser de potência ativa (consumida e/ou recebida), potência reativa (indutiva ou capacitiva/indutiva), fator de potência (indutiva ou capacitiva/indutiva), tensão ou corrente. São fornecidos para sistemas monofásicos e trifásicos, com diversos tipos de saídas analógicas e, opcionalmente, agregado uma saída 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).

São fornecidos modelos com qualquer combinação de faixa de medida.

Sistemas Monofásicos (Página 2)

- Características técnicas dos transdutores	Página 2
- Nomenclaturas	Página 2
- Relação das faixas de medida nas saídas analógicas	Página 3
- Entradas de tensão em sistemas monofásicos	Página 4
- Entradas de corrente em sistemas monofásicos.....	Página 4
- Tipos de saída analógica (Conforme faixa).....	Página 7
- Faixa de medida de potência ativa monofásica	Página 7
- Faixa de medida de potência reativa monofásica	Página 9
- Faixa de medida de fator de potência monofásico	Página 11
- Faixa de medida de tensão em sistemas monofásicos	Página 14
- Faixa de medida de corrente em sistemas monofásicos	Página 15
- Alimentação auxiliar	Página 16
- Tipos de Conexão para sistemas monofásicos	Página 17
- Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU)	Página 18

Sistemas Trifásicos (Página 21)

- Características técnicas dos transdutores	Página 21
- Nomenclaturas	Página 21
- Relação das faixas de medida nas saídas analógicas	Página 22
- Entradas de tensão em sistemas trifásicos	Página 23
- Entradas de corrente em sistemas trifásicos	Página 23
- Tipos de saída analógica (Conforme faixa).....	Página 26
- Faixa de medida de potência ativa trifásica.....	Página 26
- Faixa de medida de potência reativa trifásica	Página 29
- Faixa de medida de fator de potência trifásico.....	Página 33
- Faixa de medida de tensão em sistemas trifásicos	Página 36
- Faixa de medida de corrente em sistemas trifásicos.....	Página 36
- Alimentação auxiliar	Página 37
- Medidas disponíveis conforme a conexão trifásica	Página 38
- Saída em rede RS485 (MODBUS-RTU)	Página 42

Código do Modelo (Página 45)

Dimensões Físicas (Página 50)

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). Medem de forma simultânea três faixas distintas que podem ser de potência ativa (consumida e/ou recebida), potência reativa (indutiva ou capacitiva/indutiva), fator de potência (indutiva ou capacitiva/indutiva), tensão ou corrente. São fornecidos com diversos tipos de saídas analógicas e opcionalmente agregado uma para rede do tipo RS485 MODBUS.

A medida da corrente pode ser feita através de TCs (padrão de saída 1A, 5A ou 333mV), sensores do 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_{Nmax} = Tensão máxima suportada na entrada de tensão sem provocar danos ao equipamento (V)
 I_{nom} = Sinal nominal referente a medida da corrente
 I_p = Corrente medida (A)
 I_{inf} = Limite inferior de sinal da entrada de corrente
 I_{sup} = Limite superior de sinal da entrada de corrente
 I_{Nmax} = Sinal máximo suportado na entrada da medida da corrente sem provocar danos ao equipamento.

P_{nom} = potência ativa nominal (W)
 P_p = potência ativa medida (W)
 PQ_{nom} = potência reativa nominal (VAr)
 PQC_{nom} = potência reativa capacitiva nominal (VAr)
 PQI_{nom} = potência reativa indutiva nominal (VAr)
 PQ_p = potência reativa medida (VAr)
 FPC_{nom} = fator de potência capacitiva nominal ($\cos\phi$)
 FPI_{nom} = fator de potência indutiva nominal ($\cos\phi$)
 FP_p = fator de potência medido ($\cos\phi$)

- Relação das faixas de medida nas saídas analógicas dos transdutores monofásicos.

Os transdutores são fornecidos com três saídas analógicas padronizadas cujas faixas de medida podem ser vistas na Tabela1.

Transdutores Monofásicos Relação das faixas de medida nas saídas analógicas.					
Saída Analógica 3		Saída Analógica 2		Saída Analógica 1	
Faixa	Código	Faixa	Código	Faixa	Código
Potência Ativa	W	Potência Reativa Indutiva	QI	Fator de Potência Indutiva	FPI
Potência Ativa	W	Potência Reativa Indutiva	QI	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI
Potência Ativa	W	Potência Reativa Indutiva	QI	Tensão	V
Potência Ativa	W	Potência Reativa Indutiva	QI	Corrente	I
Potência Ativa	W	Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Fator de Potência Indutiva	FPI
Potência Ativa	W	Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI
Potência Ativa	W	Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Tensão	V
Potência Ativa	W	Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Corrente	I
Potência Ativa	W	Fator de Potência Indutiva	FPI	Tensão	V
Potência Ativa	W	Fator de Potência Indutiva	FPI	Corrente	I
Potência Ativa	W	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Tensão	V
Potência Ativa	W	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Corrente	I
Potência Ativa	W	Tensão	V	Corrente	I
Potência Reativa Indutiva	QI	Fator de Potência Indutiva	FPI	Tensão	V
Potência Reativa Indutiva	QI	Fator de Potência Indutiva	FPI	Corrente	I
Potência Reativa Indutiva	QI	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Tensão	V
Potência Reativa Indutiva	QI	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Corrente	I
Potência Reativa Indutiva	QI	Tensão	V	Corrente	I
Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Fator de Potência Indutiva	FPI	Tensão	V
Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Fator de Potência Indutiva	FPI	Corrente	I
Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Tensão	V
Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Corrente	I
Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Tensão	V	Corrente	I
Fator de Potência Indutiva	FPI	Tensão	V	Corrente	I
Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Tensão	V	Corrente	I

Para a medição de somente tensão, somente corrente ou somente tensão/corrente, ver outros modelos em www.secon.com.br

Tabela1

Informações detalhadas das faixas de medida em sistemas monofásicos podem ser encontradas seguintes páginas:

- Faixa de medida de potência ativa monofásica: Página 7
- Faixa de medida de potência reativa monofásica: Página 9
- Faixa de medida de fator de potência monofásica: Página 11
- Faixa de medida de tensão em sistemas monofásica: Página 14
- Faixa de medida de corrente em sistemas monofásica: Página 15

- Entradas de tensão dos transdutores para sistemas monofásicos:

Relação das tensões nominais de entrada dos transdutores monofásicos (Valores nominais)					
V _{nom}	Código	Impedância de Entrada	Limite de Sinal		Isolamento Galvânico
			Limite Inferior (V _{inf})	Limite Superior (V _{nom})	
50V _{ac}	50	100kΩ	30V _{ac}	50V _{ac}	Total isolamento
100V _{ac}	100	100kΩ	80V _{ac}	100V _{ac}	
115V _{ac}	115	100kΩ	80V _{ac}	115V _{ac}	
150V _{ac}	150	100kΩ	100V _{ac}	150V _{ac}	
250V _{ac}	250	100kΩ	170V _{ac}	250V _{ac}	
400V _{ac}	400	100kΩ	310V _{ac}	400V _{ac}	
450V _{ac}	440	100kΩ	310V _{ac}	450V _{ac}	
500V _{ac}	500	100kΩ	310V _{ac}	500V _{ac}	
Outras	Sob-consulta				

Tabela2

- 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. 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.

- 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_{nom} + 10% (por um período ≤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 (1,2/50μs).

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.

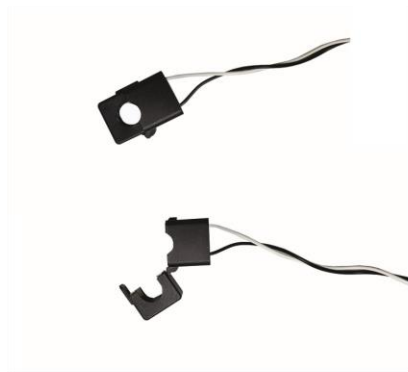
4) Modelos com medida de corrente através de Sensores Rogowski ("Transformadores Flexíveis") (Figura4): Os transdutores podem também trabalhar em conjunto com os sensores de corrente com núcleo partido do tipo Rogowski (sensor flexível) que, além de serem de fácil montagem, não possuem núcleo magnético 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

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
	60A	60A	60	C	0..60A _{ac}	6A _{ac}	60A _{ac}	Sim
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

Tabela3

- 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. Obs.: Mesmo com a utilização de TC ou Rogowski, valores customizados de corrente 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:

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

- Faixas de medidas das saídas analógicas em sistemas monofásicos

1. Faixa de Potência Ativa em Sistemas Monofásicos:

1.1 Potência ativa medida em sistemas monofásicos (P_p):

Podem ser fornecidos modelos para a medida de potência ativa recebida ou fornecida e recebida/fornecida (bidirecional) para faixas de medida ("Campo de Medida") proporcionais a tensão nominal (V_{nom} ; Tabela2 página 4) e corrente nominal (I_{nom} ; Tabela3 página 6) ou especificadas (customizadas). No resultado da medida são considerados harmônicos (até a 8ª harmônica).

a) Potência medida ("Campo de Medida") proporcional a tensão nominal (V_{nom}) e a corrente nominal (I_{nom}).

$$P_{nom} (W) = V_{nom} \cdot I_{nom}, \text{ onde } P_{nom} = \text{Potência nominal}$$

Observação1: Caso seja utilizado TCs, Rogowski e/ou TPs, considerar os valores primários dos mesmos.

- Faixa de medida unidirecional: $P_p (W) = 0 \dots P_{nom} (W)$

(Onde: $P_p (W)$ = Potência ativa medida, recebida ou fornecida)

- Faixa de medida bidirecional: $P_p (W) = -P_{nom} (W) \dots +P_{nom} (W)$

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

Observação2: Para os casos acima, os erros de medida serão garantidos somente dentro da faixa $P_p (W) = V_{inf} \cdot S_{inf} \dots V_{nom} \cdot I_{nom}$ (Ver Tabela2 Pág.4 e Tabela3 Pág.6). No caso de utilização de TP, TC ou Rogowski, considerar as tensões e correntes proporcionais a V_{inf} , V_{nom} , S_{inf} e I_{nom} . O transdutor medirá potência abaixo de S_{inf} ; entretanto, o erro de medida tenderá a ser maior.

b) Potência medida ("Campo de Medida") especificada (customizada).

$$P_{nom} (W) = \text{Potência nominal com valor especificado}$$

Observação1: Neste caso, a potência ativa nominal, da faixa de medida do transdutor, é especificada (customizada) para um valor diferente do produto do V_{nom} e do I_{nom} .

- Faixa de medida unidirecional: $P_p (W) = 0 \dots P_{nom} (W)$

(Onde: $P_p (W)$ = Potência ativa medida, recebida ou fornecida; $P_{nom} (W)$ = valor especificado).

- Faixa de medida bidirecional: $P_p (W) = -P_{nom} (W) \dots +P_{nom} (W)$

(Onde: $-P_{nom} (W)$ = Potência ativa recebida e $+P_{nom} (W)$ = Potência ativa fornecida; $|-P_{nom}| = +P_{nom}$ = Valor especificado).

Observação2: Para os casos acima, os erros de medida serão garantidos somente dentro da faixa $P_p (W) = V_{inf} \cdot S_{inf} \dots V_{nom} \cdot I_{nom}$ (Ver Tabela2 Pág.4 e Tabela3 Pág.6). No caso de utilização de TP, TC ou Rogowski, considerar as tensões e correntes proporcionais a V_{inf} , V_{nom} , S_{inf} e I_{nom} . O transdutor medirá potência abaixo de S_{inf} ; entretanto, o erro de medida tenderá a ser maior

Relação dos tipos de saída (Modelos para medida da Potência Ativa Recebida ou Fornecida em Sistemas Monofásicos; Unidirecional) (Para medidas simultâneas de potência ativa recebida e fornecida (Bidirecional), considerar as saídas analógicas vistas na Tabela 5)			
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	
		Valor da Saída Saída = Valor da saída do transdutor P_p = Potência ativa medida (W)	Potência Medida P_p = Potência ativa medida (W) Saída = Valor da saída do transdutor
0-5V	05V	$Saída(V) = \frac{5.P_p}{P_{nom}}$	$P_p = \frac{Saída(V).P_{nom}}{5}$
0-10V	010V	$Saída(V) = \frac{10.P_p}{P_{nom}}$	$P_p = \frac{Saída(V).P_{nom}}{10}$
0-1mA	01A	$Saída(mA) = \frac{P_p}{P_{nom}}$	$P_p = Saída(mA).P_{nom}$
0-5mA	05A	$Saída(mA) = \frac{5.P_p}{P_{nom}}$	$P_p = \frac{Saída(mA).P_{nom}}{5}$
0-10mA	010A	$Saída(mA) = \frac{10.P_p}{P_{nom}}$	$P_p = \frac{Saída(mA).P_{nom}}{10}$
0-20mA	020A	$Saída(mA) = \frac{20.P_p}{P_{nom}}$	$P_p = \frac{Saída(mA).P_{nom}}{20}$
4-20mA	420A	$Saída(mA) = \frac{16.P_p}{P_{nom}} + 4$	$P_p = \frac{P_{nom}.(Saída(mA) - 4)}{16}$
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{2.P_p}{P_{nom}} - 1$	$P_p = \frac{P_{nom}.(Saída(V) + 1)}{2}$
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{2.P_p}{P_{nom}} - 1$	$P_p = \frac{P_{nom}.(Saída(mA) + 1)}{2}$
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = \frac{40.P_p}{P_{nom}} - 20$	$P_p = \frac{P_{nom}.(Saída(mA) + 20)}{40}$
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 18.		

Tabela4

Relação dos tipos de saída (Modelos para medida simultânea da Potência Ativa Recebida e Fornecida em Sistemas Monofásicos)			
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	
		Valor da Saída Saída = Valor da saída do transdutor P_p = Potência ativa medida (W) Valores da saída < a = Potência recebida Valores da saída > a = Potência fornecida	Potência Medida P_p = Potência ativa medida (W) Saída = Valor da saída do transdutor P_p = negativo ⇒ Potência recebida P_p = positivo ⇒ Potência fornecida
0-5V	05V	$Saída(V) = 2,5 + 2,5 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 2,5V)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(V) - 2,5)}{2,5}$
0-10V	010V	$Saída(V) = 5 + 5 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 5V)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(V) - 5)}{5}$
0-1mA	01A	$Saída(mA) = 0,5 + 0,5 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 0,5mA)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(mA) - 0,5)}{0,5}$
0-5mA	05A	$Saída(mA) = 2,5 + 2,5 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 2,5mA)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(mA) - 2,5)}{2,5}$
0-10mA	010A	$Saída(mA) = 5 + 5 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 5mA)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(mA) - 5)}{5}$
0-20mA	020A	$Saída(mA) = 10 + 10 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 10mA)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(mA) - 10)}{10}$
4-20mA	420A	$Saída(mA) = 12 + 8 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 12mA)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(mA) - 12)}{8}$
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 0V)	$P_p = Saída(V).P_{nom}$
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 0mA)	$P_p = Saída(mA).P_{nom}$
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = 20 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 0mA)	$P_p = \frac{(Saída(mA).P_{nom})}{20}$
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 18.		

Tabela5

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

2. Faixa de Potência Reativa em Sistemas Monofásicos:

Podem ser fornecidos modelos para a medida de **Potência Reativa Indutiva** e para **Potência Reativa Indutiva e Capacitiva** para faixas de medida ("Campo de Medida") proporcionais a tensão nominal (V_{nom} ; Tabela2 página 4) e corrente nominal (I_{nom} ; Tabela3 página 6) ou especificadas (customizadas). No resultado da medida são considerados harmônicos (até a 8ª harmônica).

2.1 Medida de potência reativa indutiva em sistemas monofásicos (PQI_p):

- a) Potência reativa indutiva medida ("Campo de Medida") proporcional a tensão nominal (V_{nom}) e a corrente nominal (I_{nom}).

$$PQI_{nom} (VAR) = V_{nom} \cdot I_{nom}, \text{ onde } PQI_{nom} = \text{Potência reativa indutiva nominal}$$

Observação1: Caso seja utilizado TCs, Rogowski e/ou TPs, considerar os valores primários dos mesmos.

- Faixa de medida: $PQ_p (VAR) = 0 \dots PQI_{nom} (VAR)$
Considerar para este caso, $PQ_p = PQI_p$ onde
 $PQI_p (VAR) = \text{Potência reativa indutiva medida}$

Observação2: Para o caso acima, os erros de medida serão garantidos somente dentro da faixa $PQ_p (VAR) = V_{inf} \cdot S_{inf} \dots V_{nom} \cdot I_{nom}$ (Ver Tabela2 Pág.4 e Tabela3 Pág.6). No caso de utilização de TP, TC ou Rogowski, considerar as tensões e correntes proporcionais a V_{inf} , V_{nom} , S_{inf} e I_{nom} . O transdutor medirá potência abaixo de S_{inf} ; entretanto, o erro de medida tenderá a ser maior.

- b) Potência medida ("Campo de Medida") especificada (customizada).

$$PQI_{nom} (VAR) = \text{Potência nominal com valor especificado}$$

Observação1: Neste caso, a potência reativa indutiva nominal, da faixa de medida do transdutor, é especificada (customizada) para um valor diferente do produto do V_{nom} e do I_{nom} .

- Faixa de medida: $PQ_p (VAR) = 0 \dots PQI_{nom} (VAR)$
Considerar para este caso, $PQ_p = PQI_p$ onde
 $PQI_p (VAR) = \text{Potência reativa indutiva medida e } PQI_{nom} (VAR) = \text{valor especificado.}$

Observação2: Para os casos acima, os erros de medida serão garantidos somente dentro da faixa $PQ_p (VAR) = V_{inf} \cdot S_{inf} \dots V_{nom} \cdot I_{nom}$ (Ver Tabela2 Pág.4 e Tabela3 Pág.6). No caso de utilização de TP, TC ou Rogowski, considerar as tensões e correntes proporcionais a V_{inf} , V_{nom} , S_{inf} e I_{nom} . O transdutor medirá potência abaixo de S_{inf} ; entretanto, o erro de medida tenderá a ser maior.

2.2 Medida de potência reativa capacitiva e indutiva em sistemas monofásicos ($PQCI_p$):

- a) Potência reativa capacitiva e indutiva medida ("Campo de Medida") proporcional a tensão nominal (V_{nom}) e a corrente nominal (I_{nom}).

Observação1: Caso seja utilizado TCs, Rogowski e/ou TPs, considerar os valores primários dos mesmos.

- Faixa de medida: $PQ_p \text{ (VAr)} = PQ_{Cnom} \text{ (VAr)} \dots 0 \dots PQ_{Inom} \text{ (VAr)}$

Considerar para este caso, $PQ_p = PQ_{CI_p}$ onde

PQ_{CI_p} = Potência reativa capacitiva e indutiva medida, $PQ_{Cnom} \text{ (VAr)}$ = Potência reativa capacitiva nominal e

$PQ_{Inom} \text{ (VAr)}$ = Potência reativa indutiva nominal.

Observação2: Para os casos acima, os erros de medida serão garantidos somente dentro da faixa

$PQ_p \text{ (VAr)} = V_{inf}.S_{inf} \dots V_{nom}.I_{nom}$ (Ver Tabela2 Pág.4 e Tabela3 Pág.6). No caso de utilização de TP,

TC ou Rogowski, considerar as tensões e correntes proporcionais a V_{inf} , V_{nom} , S_{inf} e I_{nom} . O transdutor medirá potência abaixo de S_{inf} ; entretanto, o erro de medida tenderá a ser maior.

b) Potência capacitiva e indutiva medida ("Campo de Medida") especificada (customizada).

$PQ_{CI_{nom}} \text{ (VAr)}$ = Potência nominal com valor especificado

Observação1: Neste caso, a potência reativa capacitiva e indutiva nominal, da faixa de medida do transdutor, é especificada (customizada) para um valor diferente do produto do V_{nom} e do I_{nom} .

- Faixa de medida: $PQ_p \text{ (VAr)} = PQ_{Cnom} \text{ (VAr)} \dots 0 \dots PQ_{Inom} \text{ (VAr)}$

Considerar para este caso, $PQ_p = PQ_{CI_p}$ onde

PQ_{CI_p} = Potência reativa capacitiva e indutiva medida, $PQ_{Cnom} \text{ (VAr)}$ = Valor especificado e

$PQ_{Inom} \text{ (VAr)}$ = Valor especificado.

Observação2: Para os casos acima, os erros de medida serão garantidos somente dentro da faixa

$PQ_p \text{ (VAr)} = V_{inf}.S_{inf} \dots V_{nom}.I_{nom}$ (Ver Tabela2 Pág.4 e Tabela3 Pág.6). No caso de utilização de TP, TC ou Rogowski, considerar as tensões e correntes proporcionais a V_{inf} , V_{nom} , S_{inf} e I_{nom} . O transdutor medirá potência abaixo de S_{inf} ; entretanto, o erro de medida tenderá a ser maior.

Transdutores Monofásicos			
Relação dos tipos de saída (Modelos para medida da Potência Reativa Indutiva)			
(Para medidas simultâneas de potência reativa capacitiva e indutiva (Bidirecional), considerar as saídas analógicas vistas na Tabela 7)			
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	
		Valor da Saída	Potência Medida
		Saída = Valor da Saída do transdutor PQ_p = Potência reativa indutiva medida PQ_{nom} = Potência reativa indutiva nominal	Saída = Valor da Saída do transdutor PQ_p = Potência reativa indutiva medida PQ_{nom} = Potência reativa indutiva nominal
0-5V	05V	$Saída(V) = \frac{5.PQ_p}{PQ_{nom}}$	$PQ_p = \frac{Saída(V).PQ_{nom}}{5}$
0-10V	010V	$Saída(V) = \frac{10.PQ_p}{PQ_{nom}}$	$PQ_p = \frac{Saída(V).PQ_{nom}}{10}$
0-1mA	01A	$Saída(mA) = \frac{PQ_p}{PQ_{nom}}$	$PQ_p = Saída(mA).PQ_{nom}$
0-5mA	05A	$Saída(mA) = \frac{5.PQ_p}{PQ_{nom}}$	$PQ_p = \frac{Saída(mA).PQ_{nom}}{5}$
0-10mA	010A	$Saída(mA) = \frac{10.PQ_p}{PQ_{nom}}$	$PQ_p = \frac{Saída(mA).PQ_{nom}}{10}$
0-20mA	020A	$Saída(mA) = \frac{20.PQ_p}{PQ_{nom}}$	$PQ_p = \frac{Saída(mA).PQ_{nom}}{20}$
4-20mA	420A	$Saída(mA) = \frac{16.PQ_p}{PQ_{nom}} + 4$	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}.(Saída(mA) - 4)}{16}$
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{2.PQ_p}{PQ_{nom}} - 1$	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}.(Saída(V) + 1)}{2}$
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{2.PQ_p}{PQ_{nom}} - 1$	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}.(Saída(mA) + 1)}{2}$
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = \frac{40.PQ_p}{PQ_{nom}} - 20$	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}.(Saída(mA) + 20)}{40}$
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 18.		

Tabela6

Transdutores Monofásicos			
Relação dos tipos de saída (Modelos para medida simultânea da Potência reativa capacitiva e indutiva) (Considerar estas saídas analógicas somente para este tipo de medida)			
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	
		Valor da Saída	Potência Medida
		Saída = Valor da saída do transdutor Valores da saída < a = Potência Reativa Capacitiva Valores da saída > a = Potência Reativa Indutiva PQ _p = Pot. Reativa medida. PQ _{nom} = Pot. Reativa Nominal onde PQ _{nom} = PQ _{Cnom} = PQ _{I_{nom}} Obs: Considerar PQ _p como PQ _{Cp} ou PQ _{Ip} .	Saída = Valor da saída do transdutor Valores da saída < a = Potência Reativa Capacitiva Valores da saída > a = Potência Reativa Indutiva PQ _p = Pot. Reativa medida. PQ _{nom} = Pot. Reativa Nominal onde PQ _{nom} = PQ _{Cnom} = PQ _{I_{nom}} Obs: Considerar PQ _p como PQ _{Cp} ou PQ _{Ip} .
0-5V	05V	$Saída(V) = 2,5 + 2,5 \cdot \frac{PQp}{PQnom}$ (a = 2,5V)	$PQp = \frac{PQnom(Saída(V) - 2,5)}{2,5}$
0-10V	010V	$Saída(V) = 5 + 5 \cdot \frac{PQp}{PQnom}$ (a = 5V)	$PQp = \frac{PQnom(Saída(V) - 5)}{5}$
0-1mA	01A	$Saída(mA) = 0,5 + 0,5 \cdot \frac{PQp}{PQnom}$ (a = 0,5mA)	$PQp = \frac{PQnom(Saída(mA) - 0,5)}{0,5}$
0-5mA	05A	$Saída(mA) = 2,5 + 2,5 \cdot \frac{PQp}{PQnom}$ (a = 2,5mA)	$PQp = \frac{PQnom(Saída(mA) - 2,5)}{2,5}$
0-10mA	010A	$Saída(mA) = 5 + 5 \cdot \frac{PQp}{PQnom}$ (a = 5mA)	$PQp = \frac{PQnom(Saída(mA) - 5)}{5}$
0-20mA	020A	$Saída(mA) = 10 + 10 \cdot \frac{PQp}{PQnom}$ (a = 10mA)	$PQp = \frac{PQnom(Saída(mA) - 10)}{10}$
4-20mA	420A	$Saída(mA) = 12 + 8 \cdot \frac{PQp}{PQnom}$ (a = 12mA)	$PQp = \frac{PQnom(Saída(mA) - 12)}{8}$
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{PQp}{PQnom}$ (a = 0V)	$PQp = Saída(V) \cdot PQnom$
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{PQp}{PQnom}$ (a = 0mA)	$PQp = Saída(mA) \cdot PQnom$
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = 20 \cdot \frac{PQp}{PQnom}$ (a = 0mA)	$PQp = \frac{(Saída(mA) \cdot PQnom)}{20}$
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 18.		

Tabela7

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

3. 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).

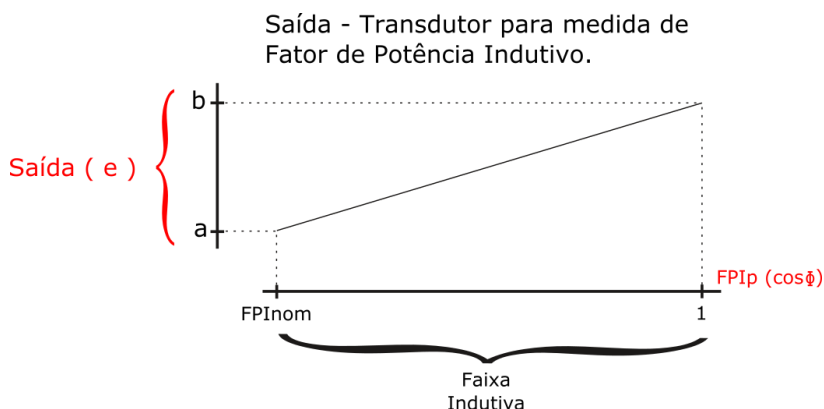
Obs: Fator de potência de deslocamento considera somente o ângulo de defasagem entre a tensão e a corrente presente nas fundamentais (1º harmônica). Somente em sistemas puramente senoidais (sem componentes de distorção harmônica), podemos considerar que o fator de potência de deslocamento medido será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

Transdutores Monofásicos Faixas de medida do fator de potência					
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				

Tabela8

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

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

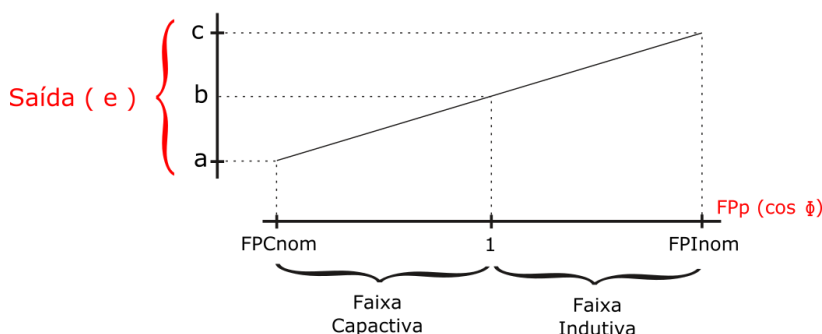


Transdutores Monofásicos					
Relação dos tipos de saída (Modelos para medida de fator de potência indutivo)					
(Para medidas simultâneas de fator de potência capacitivo e indutivo (Bidirecional), considerar as saídas analógicas vistas na Tabela 10)					
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	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	$Saída(V) = \frac{5.(FPI_p - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}}$	0	5	V
0-10V	010V	$Saída(V) = \frac{10.(FPI_p - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}}$	0	10	V
0-1mA	01A	$Saída(mA) = \frac{FPI_p - FPI_{nom}}{1 - FPI_{nom}}$	0	1	mA
0-5mA	05A	$Saída(mA) = \frac{5.(FPI_p - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}}$	0	5	mA
0-10mA	010A	$Saída(mA) = \frac{10.(FPI_p - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}}$	0	10	mA
0-20mA	020A	$Saída(mA) = \frac{20.(FPI_p - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}}$	0	20	mA
4-20mA	420A	$Saída(mA) = 4 + \frac{16.(FPI_p - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}}$	4	20	mA
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{2.(FPI_p - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}} - 1$	-1	1	V
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{2.(FPI_p - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}} - 1$	-1	1	mA
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = \frac{40.(FPI_p - FPI_{nom})}{1 - FPI_{nom}} - 20$	-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 18.				

Tabela9

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.



Transdutores Monofásicos							
Relação dos tipos de saída (Modelos 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 18.						

Tabela10

- 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

4. Tensão em sistemas monofásicos (V_p):

Os modelos de transdutores podem medir tensão de forma direta ou através de TP (Transformador de Potencial) e a sua saída respeitará as equações vistas na Tabela 11 da página 15. As relações das tensões nominais de entrada (Valores nominais) podem ser vistas na Tabela 2 da página 4.

$$V_p (V) = 0 \dots V_{nom}(V)$$

Saídas analógicas disponíveis para as medições tensão em sistemas monofásicos			
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	
		Valor da Saída Saída = Valor de saída do transdutor V_p = Tensão medida V_{nom} = Tensão nominal	Tensão Medida V_p = Tensão medida Saída = Valor de saída do transdutor V_{nom} = Valor nominal
0-5V	05V	$Saída(V) = \frac{5.V_p}{V_{nom}}$	$V_p = \frac{Saída(V).V_{nom}}{5}$
0-10V	010V	$Saída(V) = \frac{10.V_p}{V_{nom}}$	$V_p = \frac{Saída(V).V_{nom}}{10}$
0-1mA	01A	$Saída(mA) = \frac{V_p}{V_{nom}}$	$V_p = Saída(mA).V_{nom}$
0-5mA	05A	$Saída(mA) = \frac{5.V_p}{V_{nom}}$	$V_p = \frac{Saída(mA).V_{nom}}{5}$
0-10mA	010A	$Saída(mA) = \frac{10.V_p}{V_{nom}}$	$V_p = \frac{Saída(mA).V_{nom}}{10}$
0-20mA	020A	$Saída(mA) = \frac{20.V_p}{V_{nom}}$	$V_p = \frac{Saída(mA).V_{nom}}{20}$
4-20mA	420A	$Saída(mA) = \frac{16.V_p}{V_{nom}} + 4$	$V_p = \frac{V_{nom}.(Saída(mA) - 4)}{16}$
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{2.V_p}{V_{nom}} - 1$	$V_p = \frac{V_{nom}.(Saída(V) + 1)}{2}$
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{2.V_p}{V_{nom}} - 1$	$V_p = \frac{V_{nom}.(Saída(mA) + 1)}{2}$
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = \frac{40.V_p}{V_{nom}} - 20$	$V_p = \frac{V_{nom}.(Saída(mA) + 20)}{40}$
Outro	Sob-consulta		
Rede RS485 MODBUS - RTU	Além das saídas analógicas, pode-se adicionar opcionalmente uma saída para rede RS485 MODBUS RTU. Mais detalhes na página 18.		

Tabela11

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

5. Corrente em sistemas monofásicos (I_p):

Os modelos de transdutores podem medir corrente de forma direta ou através de TC (Transformador de Corrente) ou sensores Rogowski e a sua saída respeitará as equações vistas nas tabelas 12 da página 16. A relação dos sinais nominais de entrada (Valores nominais) pode ser vista na Tabela 3 da página 6.

$$I_p (V) = 0 \dots I_{nom}(A)$$

Saídas analógicas disponíveis para as medições corrente em sistemas monofásicos			
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	
		Valor da Saída Saída = Valor da Saída do transdutor I_p = Corrente medida I_{nom} = Corrente nominal	Corrente Medida I_p = Corrente medida Saída = Valor da Saída do transdutor I_{nom} = Corrente nominal
0-5V	05V	$Saída(V) = \frac{5.I_p}{I_{nom}}$	$I_p = \frac{Saída(V).I_{nom}}{5}$
0-10V	010V	$Saída(V) = \frac{10.I_p}{I_{nom}}$	$I_p = \frac{Saída(V).I_{nom}}{10}$
0-1mA	01A	$Saída(mA) = \frac{I_p}{I_{nom}}$	$I_p = Saída(mA).I_{nom}$
0-5mA	05A	$Saída(mA) = \frac{5.I_p}{I_{nom}}$	$I_p = \frac{Saída(mA).I_{nom}}{5}$
0-10mA	010A	$Saída(mA) = \frac{10.I_p}{I_{nom}}$	$I_p = \frac{Saída(mA).I_{nom}}{10}$
0-20mA	020A	$Saída(mA) = \frac{20.I_p}{I_{nom}}$	$I_p = \frac{Saída(mA).I_{nom}}{20}$
4-20mA	420A	$Saída(mA) = \frac{16.I_p}{I_{nom}} + 4$	$I_p = \frac{I_{nom}.(Saída(mA) - 4)}{16}$
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{2.I_p}{I_{nom}} - 1$	$I_p = \frac{I_{nom}.(Saída(V) + 1)}{2}$
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{2.I_p}{I_{nom}} - 1$	$I_p = \frac{I_{nom}.(Saída(mA) + 1)}{2}$
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = \frac{40.I_p}{I_{nom}} - 20$	$I_p = \frac{I_{nom}.(Saída(mA) + 20)}{40}$
Outro	Sob-consulta		
Rede RS485 MODBUS - RTU	Além das saídas analógicas, pode-se adicionar opcionalmente uma saída para rede RS485 MODBUS RTU. Mais detalhes na página 18.		

Tabela12

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

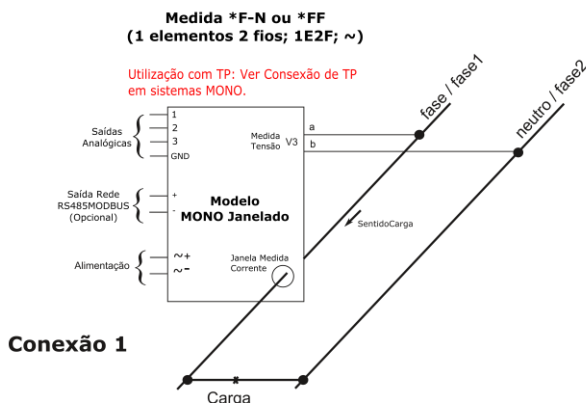
- Alimentação auxiliar dos modelos para sistemas monofásicos:

Relação dos tipos de alimentação em transdutores 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

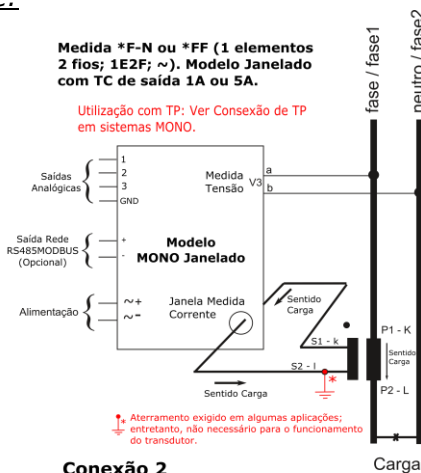
Tabela13

- Sistemas de conexões dos modelos para sistemas monofásicos:

1) Conexão dos modelos com medida direta de corrente:

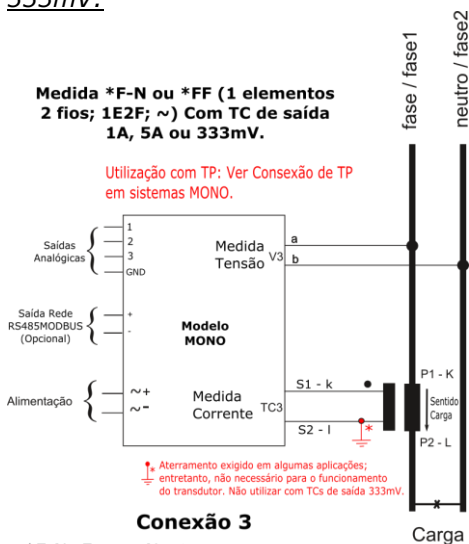


*F-N: Fase e Neutro
*FF: 120° ou em quadratura (90°)



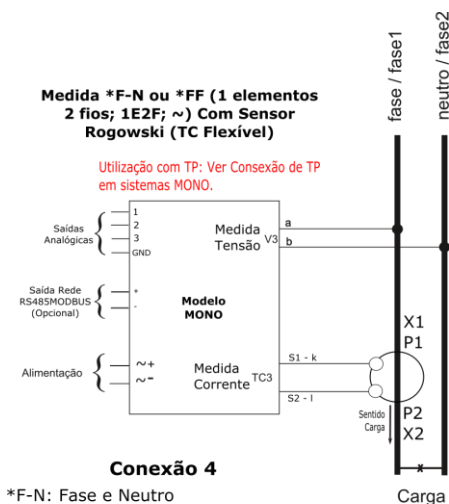
*F-N: Fase e Neutro
*FF: 120° ou em quadratura (90°)

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



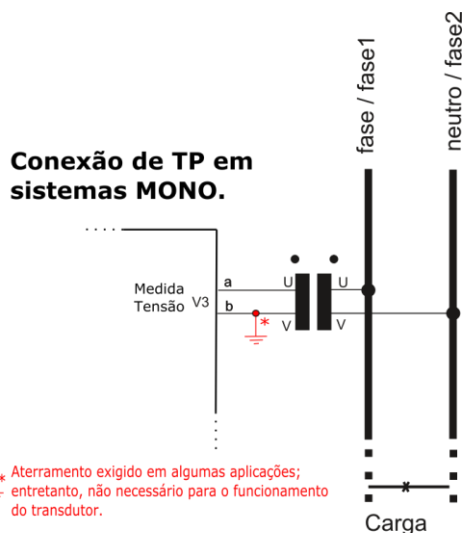
*F-N: Fase e Neutro
*FF: 120° ou em quadratura (90°)

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



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

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 capazes 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.

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 (cosθ)	*5 -1000 à 1000

*1 Indicação proporcional à $0..V_{nom}$. No caso da utilização de TPs, considerar a tensão primária dos mesmos. Ver Tabela2 (página 4).

*2 Indicação proporcional à $0..I_{nom}$. No caso da utilização de TCs ou sensores Rogowski, considerar a corrente primária dos mesmos. Ver Tabela3 (página 6).

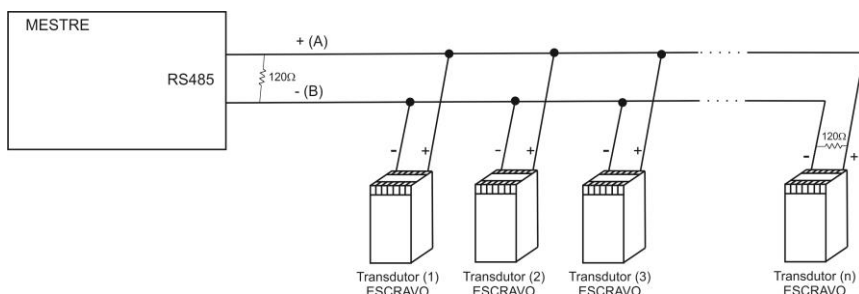
*3 Indicação proporcional à $-P_{nom} .. +P_{nom}$. (valores negativos representam potência ativa recebida e positivos potência ativa fornecida). No caso da utilização de TPs, TCs e/ou sensores Rogowski, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Mais detalhes na página 7.

*4 Indicação proporcional à $PQC_{nom} .. PQI_{nom}$, 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, TCs e/ou sensores Rogowski, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Mais detalhes na página 9.

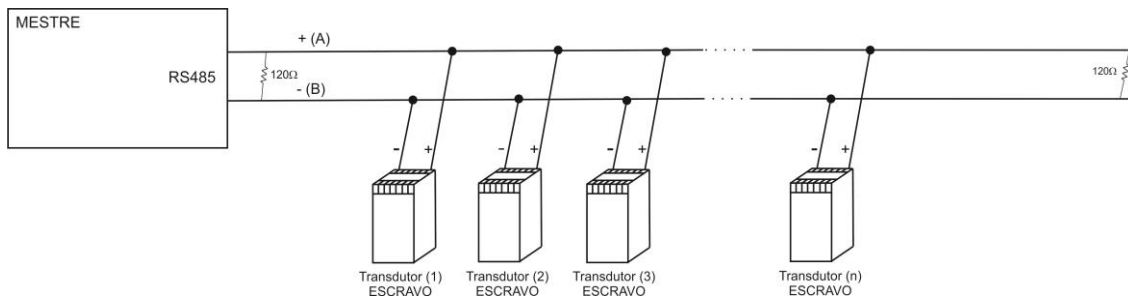
*5 Indicação proporcional a Capacitivo $0 .. 1 .. 0$ Indutivo ou Capacitivo $-90^\circ .. 1 .. +90^\circ$ Indutivo. Valores negativos representam fator de potência capacitivos e positivos fator de potência indutivo. Mais detalhes na página 11.

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:

Linha de transdutores com saída analógica para sistemas trifásicos a quatro fios (com neutro) e a três fios (sem neutro). Medem de forma simultânea três faixas distintas que podem ser de potência ativa (recebida e/ou fornecida), potência reativa (indutiva ou capacitiva/indutiva), fator de potência (indutiva ou capacitiva/indutiva), tensão ou corrente. São fornecidos com diversos tipos de saídas analógicas e opcionalmente agregada uma 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:

- 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_{Nmax} = Tensão máxima suportada na entrada de tensão sem provocar danos ao equipamento (V)
 I_{nom} = Sinal nominal referente a medida da corrente
 I_p = Corrente medida (A)
 I_{inf} = Limite inferior de sinal da entrada de corrente
 I_{sup} = Limite superior de sinal da entrada de corrente
 I_{Nmax} = Sinal máximo suportado na entrada da medida da corrente sem provocar danos ao equipamento.

P_{nom} = potência ativa nominal (W)
 P_p = potência ativa medida (W)
 PQ_{nom} = potência reativa nominal (VAr)
 PQC_{nom} = potência reativa capacitiva nominal (VAr)
 PQI_{nom} = potência reativa indutiva nominal (VAr)
 PQ_p = potência reativa medida (VAr)
 FPC_{nom} = fator de potência capacitiva nominal ($\cos\phi$)
 FPI_{nom} = fator de potência indutiva nominal ($\cos\phi$)
 FP_p = fator de potência medido ($\cos\phi$)

- Relação das faixas de medida nas saídas analógicas dos transdutores trifásicos.

Os transdutores são fornecidos com três saídas analógicas padronizadas cujas faixas de medida podem ser vistas na Tabela 14.

Transdutores Trifásicos Relação das faixas de medida nas saídas analógicas.					
Saída Analógica 3		Saída Analógica 2		Saída Analógica 1	
Faixa	Código	Faixa	Código	Faixa	Código
Potência Ativa	W	Potência Reativa Indutiva	QI	Fator de Potência Indutiva	FPI
Potência Ativa	W	Potência Reativa Indutiva	QI	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI
Potência Ativa	W	Potência Reativa Indutiva	QI	Tensão	V
Potência Ativa	W	Potência Reativa Indutiva	QI	Corrente	I
Potência Ativa	W	Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Fator de Potência Indutiva	FPI
Potência Ativa	W	Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI
Potência Ativa	W	Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Tensão	V
Potência Ativa	W	Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Corrente	I
Potência Ativa	W	Fator de Potência Indutiva	FPI	Tensão	V
Potência Ativa	W	Fator de Potência Indutiva	FPI	Corrente	I
Potência Ativa	W	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Tensão	V
Potência Ativa	W	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Corrente	I
Potência Ativa	W	Tensão	V	Corrente	I
Potência Reativa Indutiva	QI	Fator de Potência Indutiva	FPI	Tensão	V
Potência Reativa Indutiva	QI	Fator de Potência Indutiva	FPI	Corrente	I
Potência Reativa Indutiva	QI	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Tensão	V
Potência Reativa Indutiva	QI	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Corrente	I
Potência Reativa Indutiva	QI	Tensão	V	Corrente	I
Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Fator de Potência Indutiva	FPI	Tensão	V
Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Fator de Potência Indutiva	FPI	Corrente	I
Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Tensão	V
Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Corrente	I
Potência Reativa Capacitiva/Indutiva	QCI	Tensão	V	Corrente	I
Fator de Potência Indutiva	FPI	Tensão	V	Corrente	I
Fator de Potência Capacitiva/Indutiva	FPCI	Tensão	V	Corrente	I

Para a medição de somente tensão, somente corrente ou somente tensão/corrente, ver outros modelos em www.secon.com.br

Tabela14

Informações detalhadas das faixas de medida em sistemas monofásicos podem ser encontradas seguintes páginas:

- Faixa de medida de potência ativa monofásica: Página 26
- Faixa de medida de potência reativa monofásica: Página 29
- Faixa de medida de fator de potência monofásica: Página 33
- Faixa de medida de tensão em sistemas monofásica: Página 36
- Faixa de medida de corrente em sistemas monofásica: Página 36

- Entradas de tensão dos transdutores para sistemas trifásicos:

Relação das tensões nominais de entrada dos transdutores trifásicos (Valores nominais)					
V _{nom}	Código	Impedância de Entrada	Limite de Sinal		Isolamento Galvânico
			Limite Inferior (V _{inf})	Limite Superior (V _{nom})	
50V _{ac}	50	100kΩ	30V _{ac}	50V _{ac}	Total isolamento
100V _{ac}	100	100kΩ	80V _{ac}	100V _{ac}	
115V _{ac}	115	100kΩ	80V _{ac}	115V _{ac}	
150V _{ac}	150	100kΩ	100V _{ac}	150V _{ac}	
250V _{ac}	250	100kΩ	170V _{ac}	250V _{ac}	
400V _{ac}	400	100kΩ	310V _{ac}	400V _{ac}	
450V _{ac}	440	100kΩ	310V _{ac}	450V _{ac}	
500V _{ac}	500	100kΩ	310V _{ac}	500V _{ac}	
Outras	Sob-consulta				

Tabela15

- Caso seja utilizado e especificado TP para a utilização em conjunto com o transdutor, considerar o valor primário do mesmo como sendo a tensão nominal. 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.

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

- Entradas de corrente dos transdutores para sistemas trifásicos:

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

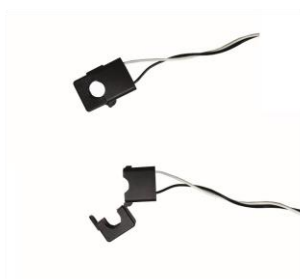
1) Modelos com medida de corrente através de TCs (Transformadores de corrente) com saída 1A ou 5A (Figura1): Possuem isolamento galvânico entre a entrada da corrente e outros. Ensaio de isolamento entre a entrada de corrente medida e outros: 1,5kV_{ac}/1min (60Hz); e 2kV (1,2/50 μ s).

2) Modelos com medida de corrente através de TCs (Transformadores de corrente) com saída 333mV (Figura2): 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.

3) Modelos com medida de corrente através de Sensores Rogowski ("Transformadores Flexíveis") (Figura3): 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 (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 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

Tabela16

- 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. Obs.: Mesmo com a utilização de TC, valores customizados de corrente 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).

- Faixas de medidas das saídas analógicas em sistemas trifásicos

1. **Potência ativa medida em sistemas trifásicos (P_p):**

Podem ser fornecidos modelos para a medida de potência ativa recebida e/ou fornecida (unidirecional ou bidirecional) por fase (fase R / F1 / L1) ou trifásica total. As faixas de medida ("Campo de Medida") podem ser proporcionais a tensão (V_{nom} ; Tabela15 página 23) e a corrente (I_{nom} ; Tabela16 página 25) ou especificadas (customizadas). As saídas respeitarão as funções vistas na Tabela17 (Página 28) e na Tabela18 (Página 29). No resultado das medidas são considerados harmônicos (até a 8ª harmônica).

- Faixa de medida unidirecional: $P_p (W) = 0 \dots P_{nom} (W)$

(Onde: $P_{nom} (W)$ = Potência ativa recebida ou fornecida)

- Faixa de medida bidirecional: $P_p (W) = -P_{nom} (W) \dots +P_{nom} (W)$

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

Observação1: Pode ser fornecido transdutores com uma das saídas indicadora da potência ativa por fase; entretanto, esta potência será relacionada somente a fase (R / F1 / S1) e a possibilidade dessa medição vai depender do tipo de conexão (Ver Tabela 27 pág. 41).

Observação2: Para os casos acima, os erros de medida serão garantidos somente dentro da faixa

$P_p (W) = V_{inf} \cdot S_{inf} \dots V_{nom} \cdot I_{nom}$ (Ver Tabela15 Pág.23 e Tabela16 Pág.25). No caso de utilização de TP, TC e sensores Rogowski, considerar as tensões e correntes proporcionais a V_{inf} , V_{nom} , S_{inf} e I_{nom} . O transdutor medirá potência abaixo de S_{inf} ; entretanto, o erro de medida tenderá a ser maior.

Para a determinação da potência nominal (P_{nom}), considerar os casos abaixo:

1.1 Medida de Potência Ativa em Sistemas Trifásicos Equilibrados:

a) Utilizando Transdutores Modelo MONO

Conexão 1 elemento 4 fios (1E4F; 3N~1E); com neutro:

(Conexão 10, Conexão 12 e Conexão 14)

Potência medida ("Campo de Medida") proporcional a tensão (V_{nom}) e a corrente (I_{nom}).

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

Observação1: Caso seja utilizado TPs, TCs e/ou Rogowski, considerar os valores primários dos mesmos.

Observação2: Como só está sendo monitorada uma fase, a potência total trifásica será igual a 3 vezes a medida.

$$P_{total \text{ trif.}} (W) = 3 \cdot P_p = 3 \cdot V_p \cdot I_p$$

Potência medida ("Campo de Medida") especificada (customizada).

$$P_{nom} (W) = \text{Valor especificado}$$

Observação1: Neste caso, a potência ativa nominal, da faixa de medida do transdutor, é especificada (customizada) para um valor diferente do produto do V_{nom} e do I_{nom} .

Observação2: Como só está sendo monitorada uma fase, a potência total trifásica será igual a 3 vezes a medida.

$$P_{total \text{ trif.}} (W) = 3 \cdot \text{Valor medido}$$

b) Utilizando Transdutores Modelo TRI 1E3F (3~1E)

Conexão 1 elemento 3 fios (1E3F; 3~1E); sem neutro:

(Conexão 11, Conexão 13 e Conexão 15)

Potência medida ("Campo de Medida") proporcional a tensão (V_{nom}) e a corrente (I_{nom}).

$$P_{nom} (W) = \sqrt{3} \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$$

Observação1: Para os transdutores Modelo TRI 1E3F (3~1E), considerar a tensão nominal como sendo a entre fases.

Observação2: Caso seja utilizado TPs, TCs e/ou sensores Rogowski, considerar os valores primários dos mesmos.

Potência medida ("Campo de Medida") especificada (customizada).

$$P_{nom} (W) = \text{Valor especificado}$$

Observação1: Para os transdutores Modelo TRI 1E3F (3~1E), considerar a tensão nominal como sendo a entre fases.

Observação2: Neste caso, a potência ativa nominal, da faixa de medida do transdutor, é especificada (customizada) para um valor diferente de $\sqrt{3} \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$.

1.2 Medida de Potência Ativa Trifásica em Sistemas Desequilibrados:

a) Utilizando Transdutores Modelo TRI 2E3F (3~2E)

Conexão 2 elemento 3 fios (2E3F; 3~2E); sem neutro:

(Conexão 16 e Conexão 20)

Potência medida ("Campo de Medida") proporcional a tensão (V_{nom}) e a corrente (I_{nom}).

$$P_{nom} (W) = 2 \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$$

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

Potência medida ("Campo de Medida") especificada (customizada).

$$P_{nom} (W) = \text{Valor especificado}$$

Observação: Neste caso, a potência ativa nominal, da faixa de medida do transdutor, é especificada (customizada) para um valor diferente de $2 \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$.

b) Utilizando Transdutores Modelo TRI (3E4F; 3N~3E)

Conexão 3 elemento 4 fios (3E4F; 3N~3E); com neutro:

(Conexão 18 e Conexão 22)

Potência medida ("Campo de Medida") proporcional a tensão (V_{nom}) e a corrente (I_{nom}).

Modelos com medida de potência total trifásica: $P_{nom} (W) = 3 \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$

Modelos com medida de potência por fase: $P_{nom} (W) = V_{nom} \cdot I_{nom}$ (Somente indicação da fase R/F1/L1)

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

Potência medida ("Campo de Medida") especificada (customizada).

$$P_{nom} (W) = \text{Valor especificado}$$

Observação: Neste caso, a potência ativa nominal, da faixa de medida do transdutor, é especificada (customizada) para um valor diferente de

$3 \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$ (modelos com medida de potência total trifásica).

$V_{nom} \cdot I_{nom}$ (modelos com medida de potência por fase, somente indicação da fase R/F1/L1).

c) Utilizando Transdutores Modelo TRI (Conexão 3E3F e 3~3E; Conexão 3E4F-SN e 3N~3E-SN)

Conexão 3 elemento 3 fios (3E3F; 3~3E) e conexão 3 elemento 4 fios (3E4F; 3N~3E); sem neutro:

(Conexão 17, Conexão 19, Conexão 21 e Conexão 23)

Potência medida ("Campo de Medida") proporcional a tensão (V_{nom}) e a corrente (I_{nom}).

Modelos com medida de potência total trifásica: $P_{nom} (W) = 3 \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$

Modelos com medida de potência por fase: $P_{nom} (W) = V_{nom} \cdot I_{nom}$ (Somente indicação da fase R/F1/L1)

Observação1: Para os transdutores Modelo TRI em conexão 3E3F (3~3E) e 3E4F-SN (3N~3E-SN), considerar a tensão nominal como sendo a tensão entre fase dividida por $\sqrt{3}$ ($V_{nom} = V_{ff} / \sqrt{3}$)

Observação2: Caso seja utilizado TPs, TCs e/ou sensores Rogowski, considerar os valores primários dos mesmos.

Potência medida ("Campo de Medida") especificada (customizada).

P_{nom} (W) = Valor especificado

Observação1: Para os transdutores Modelo TRI em conexão 3E3F (3~3E) e 3E4F-SN (3N~3E-SN), considerar a tensão nominal como sendo a tensão entre fase dividida por $\sqrt{3}$ ($V_{nom} = V_{ff} / \sqrt{3}$)

Observação2: Neste caso, a potência ativa nominal, da faixa de medida do transdutor, é especificada (customizada) para um valor diferente de

$3 \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$ (modelos com medida de potência total trifásica).

$V_{nom} \cdot I_{nom}$ (modelos com medida de potência por fase, somente indicação da fase R/F1/L1).

- Relação dos tipos de saídas analógicas nas medições de potência ativa em sistemas trifásicos:

Transdutores Trifásicos Relação dos tipos de saída (Modelos para medida da Potência Ativa Recebida ou Fornecida; Unidirecional) (Para medidas simultâneas de potência ativa recebida e fornecida (Bidirecional), considerar as saídas analógicas vistas na Tabela 18)			
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	
		Valor da Saída Saída = Valor da saída do transdutor P_p = Potência ativa medida (W)	Potência Medida P_p = Potência ativa medida (W) Saída = Valor da saída do transdutor
0-5V	05V	$Saída(V) = \frac{5 \cdot P_p}{P_{nom}}$	$P_p = \frac{Saída(V) \cdot P_{nom}}{5}$
0-10V	010V	$Saída(V) = \frac{10 \cdot P_p}{P_{nom}}$	$P_p = \frac{Saída(V) \cdot P_{nom}}{10}$
0-1mA	01A	$Saída(mA) = \frac{P_p}{P_{nom}}$	$P_p = Saída(mA) \cdot P_{nom}$
0-5mA	05A	$Saída(mA) = \frac{5 \cdot P_p}{P_{nom}}$	$P_p = \frac{Saída(mA) \cdot P_{nom}}{5}$
0-10mA	010A	$Saída(mA) = \frac{10 \cdot P_p}{P_{nom}}$	$P_p = \frac{Saída(mA) \cdot P_{nom}}{10}$
0-20mA	020A	$Saída(mA) = \frac{20 \cdot P_p}{P_{nom}}$	$P_p = \frac{Saída(mA) \cdot P_{nom}}{20}$
4-20mA	420A	$Saída(mA) = \frac{16 \cdot P_p}{P_{nom}} + 4$	$P_p = \frac{P_{nom} \cdot (Saída(mA) - 4)}{16}$
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{2 \cdot P_p}{P_{nom}} - 1$	$P_p = \frac{P_{nom} \cdot (Saída(V) + 1)}{2}$
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{2 \cdot P_p}{P_{nom}} - 1$	$P_p = \frac{P_{nom} \cdot (Saída(mA) + 1)}{2}$
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = \frac{40 \cdot P_p}{P_{nom}} - 20$	$P_p = \frac{P_{nom} \cdot (Saída(mA) + 20)}{40}$
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 42.		

Tabela17

Transdutores Trifásicos			
Relação dos tipos de saída (Modelos para medida simultânea da Potência Ativa Recebida e Fornecida; Bidirecional)			
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	
		Valor da Saída	Potência Medida
		Saída = Valor da saída do transdutor P_p = Potência ativa medida (W) Valores da saída < a = Potência recebida Valores da saída > a = Potência fornecida	P_p = Potência ativa medida (W) Saída = Valor da saída do transdutor P_p = negativo $\Rightarrow$ Potência recebida P_p = positivo $\Rightarrow$ Potência fornecida
0-5V	05V	$Saída(V) = 2,5 + 2,5 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 2,5V)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(V) - 2,5)}{2,5}$
0-10V	010V	$Saída(V) = 5 + 5 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 5V)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(V) - 5)}{5}$
0-1mA	01A	$Saída(mA) = 0,5 + 0,5 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 0,5mA)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(mA) - 0,5)}{0,5}$
0-5mA	05A	$Saída(mA) = 2,5 + 2,5 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 2,5mA)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(mA) - 2,5)}{2,5}$
0-10mA	010A	$Saída(mA) = 5 + 5 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 5mA)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(mA) - 5)}{5}$
0-20mA	020A	$Saída(mA) = 10 + 10 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 10mA)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(mA) - 10)}{10}$
4-20mA	420A	$Saída(mA) = 12 + 8 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 12mA)	$P_p = \frac{P_{nom}(Saída(mA) - 12)}{8}$
$\pm 1V$	+/-1V	$Saída(V) = \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 0V)	$P_p = Saída(V) \cdot P_{nom}$
$\pm 1mA$	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 0mA)	$P_p = Saída(mA) \cdot P_{nom}$
$\pm 20mA$	+/-20A	$Saída(mA) = 20 \cdot \frac{P_p}{P_{nom}}$ (a = 0mA)	$P_p = \frac{(Saída(mA) \cdot P_{nom})}{20}$
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 42.		

Tabela18

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

2. Potência reativa medida em sistemas trifásicos (PQ_p):

Podem ser fornecidos modelos para a medida de **Potência Reativa Indutiva** e de **Potência Reativa Capacitiva e Indutiva** por fase (fase R / F1 / L1) e trifásica total. As faixas de medida ("Campo de Medida") podem ser proporcionais a tensão nominal (V_{nom} ; Tabela15 página 23) e a corrente nominal (I_{nom} ; Tabela16 página 25) ou especificadas (customizadas). No resultado da medida são considerados harmônicos (até a 8ª harmônica).

Medida de Potência Reativa Indutiva (PQI_p):

- Faixa de medida: PQ_p (VAr) = 0 .. PQI_{nom} (VAr)
- Considerar para este caso, $PQ_p = PQI_p$ onde
- PQI_p = Potência reativa indutiva medida e PQI_{nom} (VAr) = Potência reativa indutiva nominal

Medida de Potência Reativa Capacitiva e Indutiva ($PQCI_p$):

- Faixa de medida: PQ_p (VAr) = $PQCI_{nom}$ (VAr) .. PQI_{nom} (VAr)
- Considerar para este caso, $PQ_p = PQCI_p$ onde
- $PQCI_p$ = Potência reativa capacitiva e indutiva medida, $PQCI_{nom}$ (VAr) = Potência reativa capacitiva nominal e
- PQI_{nom} (VAr) = Potência reativa indutiva nominal.

Observação1: Os transdutores indicarão potência reativa do capacitivo para o indutivo. Iniciando a faixa na Potência Reativa Capacitiva Nominal e indo até a Potência Reativa Indutiva Nominal.

Observação2: Para os casos acima, os erros de medida serão garantidos somente dentro da faixa

$PQ_p (VAR) = V_{inf} \cdot S_{inf} \dots V_{nom} \cdot I_{nom}$ (Ver Tabela15 Pág.23 e Tabela16 Pág.25). No caso de utilização de TP, TC e sensores Rogowski, considerar as tensões e as correntes proporcionais a V_{inf} , V_{nom} , S_{inf} e I_{nom} . O transdutor medirá potência abaixo de S_{inf} ; entretanto, o erro de medida tenderá a ser maior.

2.1 Medida de Potência Reativa Trifásica em Sistemas Equilibrados:

2.1.1) Utilizando Transdutores Modelo MONO

Conexão 1 elemento 4 fios (1E4F; 3N~1E); com neutro:

(Conexão 10, Conexão 12 e Conexão 14)

Considerar $PQ_{nom} = PQ_{C_{nom}}$ ou $PQ_{I_{nom}}$

Potência medida ("Campo de Medida") proporcional a tensão (V_{nom}) e a corrente (I_{nom}).

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

Observação1: Caso seja utilizado TPs, TCs e/ou sensores Rogowski, considerar os valores primários dos mesmos.

Observação2: Como só está sendo monitorada uma fase, a potência total trifásica será igual a 3 vezes a medida.

$$PQ_{total \text{ trif.}} (VAR) = 3 \cdot PQ_{nom} = 3 \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$$

Potência medida ("Campo de Medida") especificada (customizada).

$$PQ_{nom} (VAR) = \text{Valor especificado}$$

Observação1: Neste caso, a potência reativa nominal, da faixa de medida do transdutor, é especificada (customizada) para um valor diferente do produto do V_{nom} e do I_{nom} .

Observação2: Como só está sendo monitorada uma fase, a potência total trifásica será igual a 3 vezes a medida.

$$PQ_{total \text{ trif.}} (VAR) = 3 \cdot \text{Valor especificado}$$

2.1.2) Utilizando Transdutores Modelo TRI 1E3F

Conexão 1 elemento 3 fios (1E3F; 3~1E); sem neutro:

(Conexão 11, Conexão 13 e Conexão 15)

Considerar $PQ_{nom} = PQ_{C_{nom}}$ ou $PQ_{I_{nom}}$

Potência medida ("Campo de Medida") proporcional a tensão (V_{nom}) e a corrente (I_{nom}).

$$PQ_{nom} (VAR) = \sqrt{3} \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$$

Observação1: Para os transdutores Modelo TRI 1E3F (3~1E), considerar a tensão nominal como sendo a entre fases.

Observação2: Caso seja utilizado TPs, TCs e/ou sensores Rogowski, considerar os valores primários dos mesmos.

Potência medida ("Campo de Medida") especificada (customizada).

$$PQ_{nom} (VAR) = \text{Valor especificado}$$

Observação1: Para os transdutores Modelo TRI 1E3F (3~1E), considerar a tensão nominal como sendo a entre fases.

Observação2: Neste caso, a potência reativa nominal, da faixa de medida do transdutor, é especificada (customizada) para um valor diferente de $\sqrt{3} \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$.

2.2 Medida de Potência Reativa Trifásica em Sistemas Desequilibrados:

2.2.1) Utilizando Transdutores Modelo TRI 2E3F (3~2E)

Conexão 2 elemento 3 fios (2E3F; 3~2E); sem neutro:

(Conexão 16 e Conexão 20)

Considerar $PQ_{nom} = PQ_{C_{nom}}$ ou $PQ_{I_{nom}}$

Potência medida ("Campo de Medida") proporcional a tensão (V_{nom}) e a corrente (I_{nom}).

$$PQ_{nom} (VAr) = 2 \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$$

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

Potência medida ("Campo de Medida") especificada (customizada).

$$PQ_{nom} (VAr) = \text{Valor especificado}$$

Observação: Neste caso, a potência reativa nominal, da faixa de medida do transdutor, é especificada (customizada) para um valor diferente de $2 \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$.

2.2.2) Utilizando Transdutores Modelo TRI (Conexão 3E4F; 3N~3E)

Conexão 3 elemento 4 fios (3E4F; 3N~3E); com neutro:

(Conexão 18 e Conexão 22)

Considerar $PQ_{nom} = PQ_{C_{nom}}$ ou $PQ_{I_{nom}}$

Potência medida ("Campo de Medida") proporcional a tensão (V_{nom}) e a corrente (I_{nom}).

Modelos com medida de potência total trifásica: $PQ_{nom} (VAr) = 3 \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$

Modelos com medida de potência por fase: $PQ_{nom} (VAr) = V_{nom} \cdot I_{nom}$ (somente indicação da fase R/F1/L1)

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

Potência medida ("Campo de Medida") especificada (customizada).

$$PQ_{nom} (VAr) = \text{Valor especificado}$$

Observação: Neste caso, a potência reativa nominal, da faixa de medida do transdutor, é especificada (customizada) para um valor diferente de

$3 \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$ (modelos com medida de potência total trifásica)

$V_{nom} \cdot I_{nom}$ (modelos com medida de potência por fase, somente indicação da fase R/F1/L1)

2.2.3) Utilizando Transdutores Modelo TRI (Conexão 3E3F (3~3E) e 3E4F-SN (3N~3E-SN))

Conexão 3 elemento 3 fios (3E3F; 3~3E) e conexão 3 elemento 4 fios (3E4F-SN; 3N~3E-SN); sem neutro:

(Conexão 17, Conexão 19, Conexão 21 e Conexão 23)

Considerar $PQ_{nom} = PQ_{C_{nom}}$ ou $PQ_{I_{nom}}$

Potência medida ("Campo de Medida") proporcional a tensão (V_{nom}) e a corrente (I_{nom}).

Modelos com medida de potência total trifásica: $PQ_{nom} (VAr) = 3 \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$ ou $PQ_{nom} (VAr) = \sqrt{3} \cdot V_{ff} \cdot I_{nom}$

Modelos com medida de potência por fase: $PQ_{nom} (VAr) = V_{nom} \cdot I_{nom}$ ou $PQ_{nom} (VAr) = \sqrt{3} \cdot V_{ff} \cdot I_{nom} / 3$ (modelos com medida de potência por fase, somente indicação da fase R/F1/L1).

Observação1: Para os transdutores Modelo TRI em conexão 3E3F (3~3E) e 3E4F-SN (3N~3E-SN), considerar a tensão nominal como sendo a tensão entre fase (V_{ff}) dividida por $\sqrt{3}$ ($V_{nom} = V_{ff} / \sqrt{3}$).

Observação2: Caso seja utilizado TPs, TCs e/ou sensores Rogowski, considerar os valores primários dos mesmos.

Potência medida ("Campo de Medida") especificada (customizada).

$$PQ_{nom} (VAr) = \text{Valor especificado}$$

Observação1: Para os transdutores Modelo TRI em conexão 3E3F (3~3E) e 3E4F-SN (3N~3E), considerar a tensão nominal como sendo a tensão entre fase (V_{ff}) dividida por $\sqrt{3}$ ($V_{nom} = V_{ff} / \sqrt{3}$)

Observação2: Neste caso, a potência reativa nominal, da faixa de medida do transdutor, é especificada (customizada) para um valor diferente de

$3 \cdot V_{nom} \cdot I_{nom}$ (modelos com medida de potência total trifásica)

$V_{nom} \cdot I_{nom}$ (modelos com medida de potência por fase, somente indicação da fase R/F1/L1)

Transdutores Trifásicos			
Relação dos tipos de saída (Modelos para medida da Potência Reativa Indutiva)			
(Para medidas simultâneas de potência reativa capacitiva e indutiva (Bidirecional), considerar as saídas analógicas vistas na Tabela 20)			
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	
		Valor da Saída Saída = Valor da Saída do transdutor $PQ_p = \text{Potência reativa indutiva medida}$ $PQ_{nom} = \text{Potência reativa indutiva nominal}$	Potência Medida Saída = Valor da Saída do transdutor $PQ_p = \text{Potência reativa indutiva medida}$ $PQ_{nom} = \text{Potência reativa indutiva nominal}$
0-5V	05V	$Saída(V) = \frac{5.PQ_p}{PQ_{nom}}$	$PQ_p = \frac{Saída(V).PQ_{nom}}{5}$
0-10V	010V	$Saída(V) = \frac{10.PQ_p}{PQ_{nom}}$	$PQ_p = \frac{Saída(V).PQ_{nom}}{10}$
0-1mA	01A	$Saída(mA) = \frac{PQ_p}{PQ_{nom}}$	$PQ_p = Saída(mA).PQ_{nom}$
0-5mA	05A	$Saída(mA) = \frac{5.PQ_p}{PQ_{nom}}$	$PQ_p = \frac{Saída(mA).PQ_{nom}}{5}$
0-10mA	010A	$Saída(mA) = \frac{10.PQ_p}{PQ_{nom}}$	$PQ_p = \frac{Saída(mA).PQ_{nom}}{10}$
0-20mA	020A	$Saída(mA) = \frac{20.PQ_p}{PQ_{nom}}$	$PQ_p = \frac{Saída(mA).PQ_{nom}}{20}$
4-20mA	420A	$Saída(mA) = \frac{16.PQ_p}{PQ_{nom}} + 4$	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}.(Saída(mA) - 4)}{16}$
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{2.PQ_p}{PQ_{nom}} - 1$	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}.(Saída(V) + 1)}{2}$
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{2.PQ_p}{PQ_{nom}} - 1$	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}.(Saída(mA) + 1)}{2}$
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = \frac{40.PQ_p}{PQ_{nom}} - 20$	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}.(Saída(mA) + 20)}{40}$
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 42.		

Tabela19

Transdutores Trifásicos			
Relação dos tipos de saída (Modelos para medida simultânea da Potência reativa capacitiva e indutiva)			
(Considerar estas saídas analógicas somente para este tipo de medida)			
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	
		Valor da Saída Saída = Valor da saída do transdutor Valores da saída < a = Potência Reativa Capacitiva Valores da saída > a = Potência Reativa Indutiva $PQ_p = \text{Pot. Reativa medida}$, $PQ_{nom} = \text{Pot. Reativa Nominal}$ onde $PQ_{nom} = PQ_{Cnom} = PQ_{Indom}$ Obs: Considerar PQ_p como PQ_{Cp} ou PQ_{Ip} .	Potência Medida Saída = Valor da saída do transdutor Valores da saída < a = Potência Reativa Capacitiva Valores da saída > a = Potência Reativa Indutiva $PQ_p = \text{Pot. Reativa medida}$, $PQ_{nom} = \text{Pot. Reativa Nominal}$ onde $PQ_{nom} = PQ_{Cnom} = PQ_{Indom}$ Obs: Considerar PQ_p como PQ_{Cp} ou PQ_{Ip} .
0-5V	05V	$Saída(V) = 2,5 + 2,5 \cdot \frac{PQ_p}{PQ_{nom}}$ (a = 2,5V)	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}(Saída(V) - 2,5)}{2,5}$
0-10V	010V	$Saída(V) = 5 + 5 \cdot \frac{PQ_p}{PQ_{nom}}$ (a = 5V)	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}(Saída(V) - 5)}{5}$
0-1mA	01A	$Saída(mA) = 0,5 + 0,5 \cdot \frac{PQ_p}{PQ_{nom}}$ (a = 0,5mA)	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}(Saída(mA) - 0,5)}{0,5}$
0-5mA	05A	$Saída(mA) = 2,5 + 2,5 \cdot \frac{PQ_p}{PQ_{nom}}$ (a = 2,5mA)	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}(Saída(mA) - 2,5)}{2,5}$
0-10mA	010A	$Saída(mA) = 5 + 5 \cdot \frac{PQ_p}{PQ_{nom}}$ (a = 5mA)	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}(Saída(mA) - 5)}{5}$
0-20mA	020A	$Saída(mA) = 10 + 10 \cdot \frac{PQ_p}{PQ_{nom}}$ (a = 10mA)	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}(Saída(mA) - 10)}{10}$
4-20mA	420A	$Saída(mA) = 12 + 8 \cdot \frac{PQ_p}{PQ_{nom}}$ (a = 12mA)	$PQ_p = \frac{PQ_{nom}(Saída(mA) - 12)}{8}$
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{PQ_p}{PQ_{nom}}$ (a = 0V)	$PQ_p = Saída(V).PQ_{nom}$
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{PQ_p}{PQ_{nom}}$ (a = 0mA)	$PQ_p = Saída(mA).PQ_{nom}$
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = 20 \cdot \frac{PQ_p}{PQ_{nom}}$ (a = 0mA)	$PQ_p = \frac{(Saída(mA).PQ_{nom})}{20}$
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 42.		

Tabela20

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

3. Fator de potência real medido em sistemas trifásicos:

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) ou capacitivo/indutivo (medem simultaneamente fator de potência capacitivo e indutivo).

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 em sistemas trifásicos.					
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				

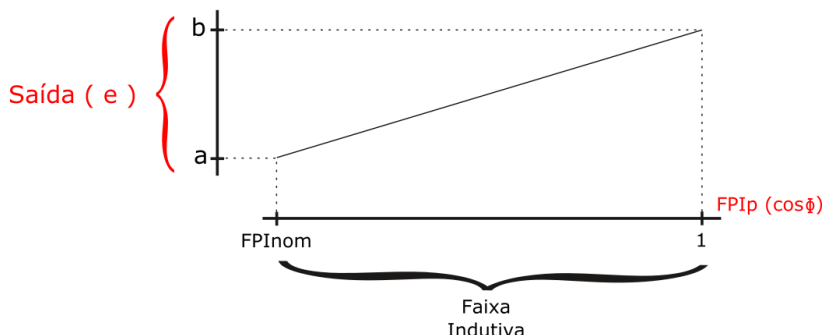
Tabela21

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

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, são fornecidos para a indicação da potência de somente uma fase (fase R / F1 / L1). A possibilidade da medição de fator de potência por fase vai depender do tipo de conexão utilizado (Ver Tabela 27 pág. 41).

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

Saída - Transdutor para medida de
Fator de Potência Indutivo.

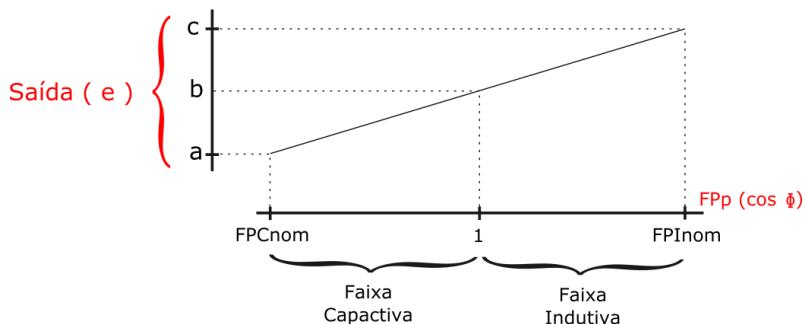


Transdutores Trifásicos					
Relação dos tipos de saída (Modelos para medida de fator de potência indutivo)					
(Para medidas simultâneas de fator de potência capacitivo e indutivo (Bidirecional), considerar as saídas analógicas vistas na Tabela 23)					
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	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 42.				

Tabela22

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.



Transdutores Trifásicos							
Relação dos tipos de saída (Modelos 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 42.						

Tabela23

- 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

Tensão em sistemas trifásicos (V_p):

Os transdutores podem medir tensão de forma direta ou através de TP (Transformador de Potencial). Podem ser fornecidos transdutores com uma das saídas analógicas indicadora de tensão e a mesma medirá a tensão visualizada na fase (R / F1 / L1). A saída respeitará as equações vistas na Tabela 24. A relação das tensões nominais de entrada (Valores nominais) podem ser vistas na Tabela15 da página 23.

$$V_p (V) = 0 \dots V_{nom}(V)$$

Saídas analógicas disponíveis para as medições tensão em sistemas trifásicos			
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	
		Valor da Saída Saída = Valor de saída do transdutor V_p = Tensão medida V_{nom} = Tensão nominal	Tensão Medida V_p = Tensão medida Saída = Valor de saída do transdutor V_{nom} = Valor nominal
0-5V	05V	$Saída(V) = \frac{5.V_p}{V_{nom}}$	$V_p = \frac{Saída(V).V_{nom}}{5}$
0-10V	010V	$Saída(V) = \frac{10.V_p}{V_{nom}}$	$V_p = \frac{Saída(V).V_{nom}}{10}$
0-1mA	01A	$Saída(mA) = \frac{V_p}{V_{nom}}$	$V_p = Saída(mA).V_{nom}$
0-5mA	05A	$Saída(mA) = \frac{5.V_p}{V_{nom}}$	$V_p = \frac{Saída(mA).V_{nom}}{5}$
0-10mA	010A	$Saída(mA) = \frac{10.V_p}{V_{nom}}$	$V_p = \frac{Saída(mA).V_{nom}}{10}$
0-20mA	020A	$Saída(mA) = \frac{20.V_p}{V_{nom}}$	$V_p = \frac{Saída(mA).V_{nom}}{20}$
4-20mA	420A	$Saída(mA) = \frac{16.V_p}{V_{nom}} + 4$	$V_p = \frac{V_{nom}.(Saída(mA) - 4)}{16}$
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{2.V_p}{V_{nom}} - 1$	$V_p = \frac{V_{nom}.(Saída(V) + 1)}{2}$
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{2.V_p}{V_{nom}} - 1$	$V_p = \frac{V_{nom}.(Saída(mA) + 1)}{2}$
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = \frac{40.V_p}{V_{nom}} - 20$	$V_p = \frac{V_{nom}.(Saída(mA) + 20)}{40}$
Outro	Sob-consulta		
Rede RS485 MODBUS - RTU	Além das saída análogas, pode-se adicionado opcionalmente uma saída para rede RS485 MODBUS RTU. Mais detalhes na página 42.		

Tabela24

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

Corrente em sistemas trifásicos (I_p):

Os transdutores podem medir corrente através de TC (Transformador de Corrente) ou sensores Rogowski. Podem ser fornecidos transdutores com uma das saídas analógicas indicadora de corrente e a mesma medirá a corrente visualizada na fase (R / F1 / L1). A saída respeitará as equações vistas na tabelas 25 da página 37. A relação dos sinais nominais de entrada (Valores nominais) pode ser vista na Tabela16 da página 25.

$$I_p (V) = 0 \dots I_{nom}(A)$$

Saídas analógicas disponíveis para as medições corrente em sistemas trifásicos			
Tipo de saída	Código	Função de Transferência	
		Valor da Saída Saída = Valor da Saída do transdutor I_p = Corrente medida I_{nom} = Corrente nominal	Corrente Medida I_p = Corrente medida Saída = Valor da Saída do transdutor I_{nom} = Corrente nominal
0-5V	05V	$Saída(V) = \frac{5.I_p}{I_{nom}}$	$I_p = \frac{Saída(V).I_{nom}}{5}$
0-10V	010V	$Saída(V) = \frac{10.I_p}{I_{nom}}$	$I_p = \frac{Saída(V).I_{nom}}{10}$
0-1mA	01A	$Saída(mA) = \frac{I_p}{I_{nom}}$	$I_p = Saída(mA).I_{nom}$
0-5mA	05A	$Saída(mA) = \frac{5.I_p}{I_{nom}}$	$I_p = \frac{Saída(mA).I_{nom}}{5}$
0-10mA	010A	$Saída(mA) = \frac{10.I_p}{I_{nom}}$	$I_p = \frac{Saída(mA).I_{nom}}{10}$
0-20mA	020A	$Saída(mA) = \frac{20.I_p}{I_{nom}}$	$I_p = \frac{Saída(mA).I_{nom}}{20}$
4-20mA	420A	$Saída(mA) = \frac{16.I_p}{I_{nom}} + 4$	$I_p = \frac{I_{nom}.(Saída(mA) - 4)}{16}$
±1V	+/-1V	$Saída(V) = \frac{2.I_p}{I_{nom}} - 1$	$I_p = \frac{I_{nom}.(Saída(V) + 1)}{2}$
±1mA	+/-1A	$Saída(mA) = \frac{2.I_p}{I_{nom}} - 1$	$I_p = \frac{I_{nom}.(Saída(mA) + 1)}{2}$
±20mA	+/-20A	$Saída(mA) = \frac{40.I_p}{I_{nom}} - 20$	$I_p = \frac{I_{nom}.(Saída(mA) + 20)}{40}$
Outro	Sob-consulta		
Rede RS485 MODBUS - RTU	Além das saída análogas, pode-se adicionado opcionalmente uma saída para rede RS485 MODBUS RTU. Mais detalhes na página 42.		

Tabela25

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

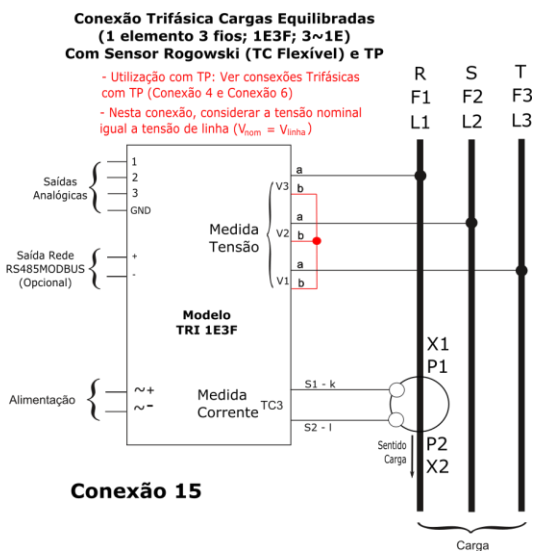
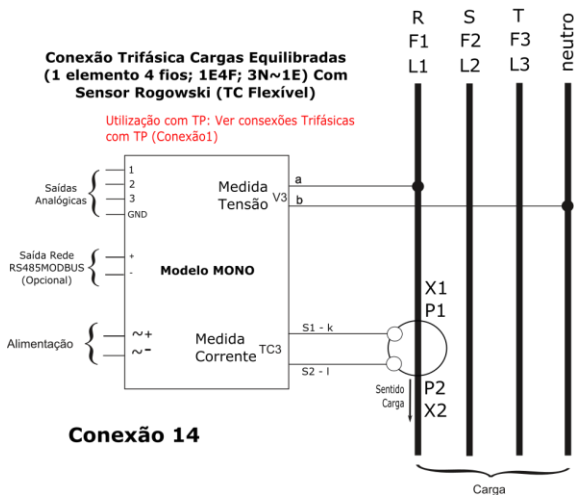
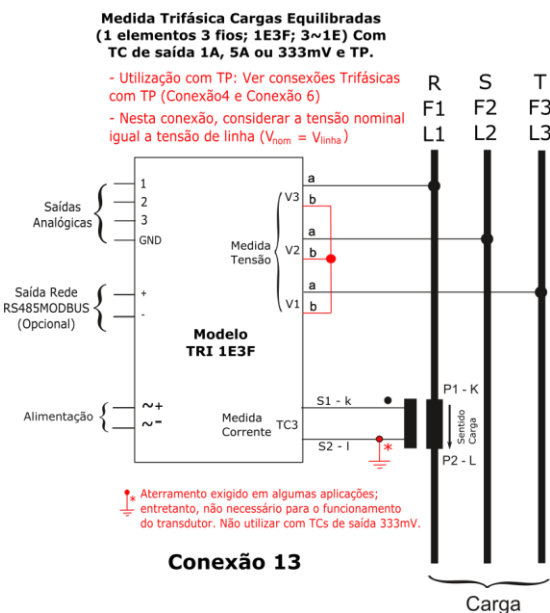
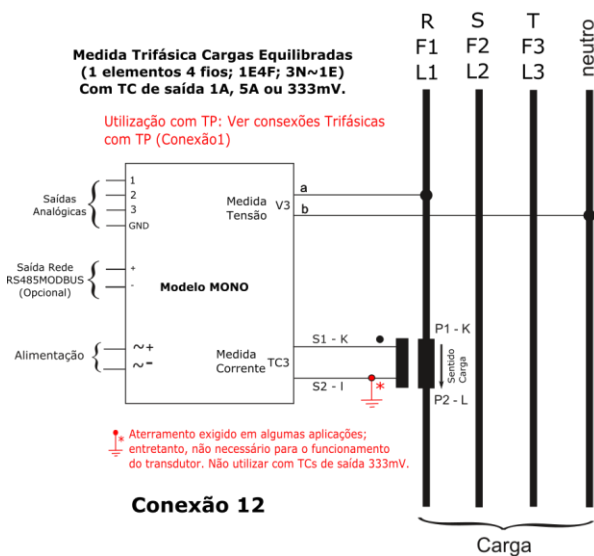
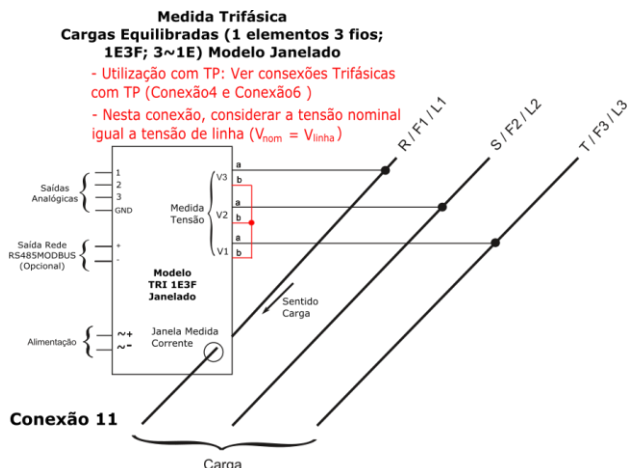
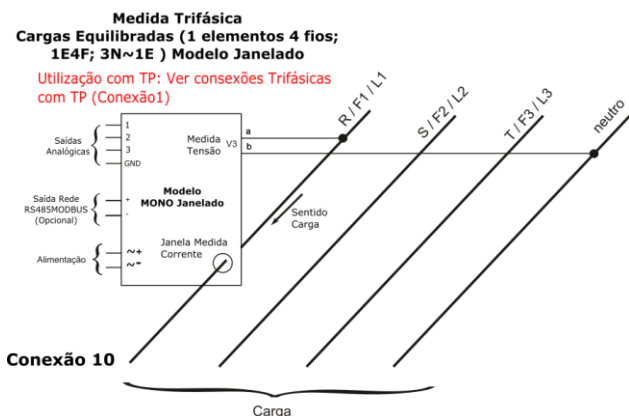
- Alimentação auxiliar dos modelos para sistemas trifásicos:

Relação dos tipos de alimentação		
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 (±10%) 60Hz	127VAC	50mA
220Vac (±10%) 60Hz)	220VAC	20mA

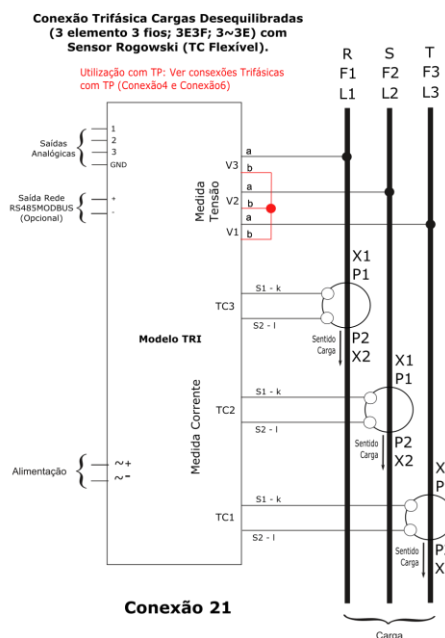
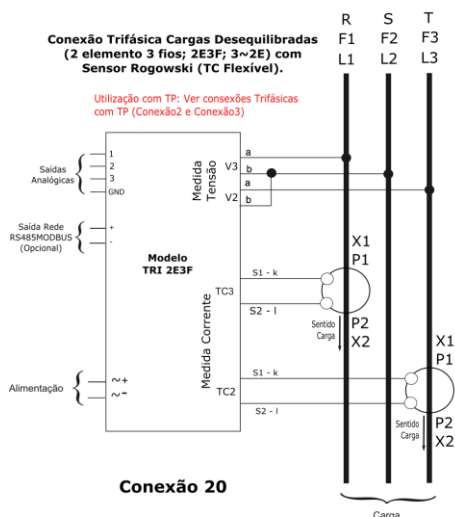
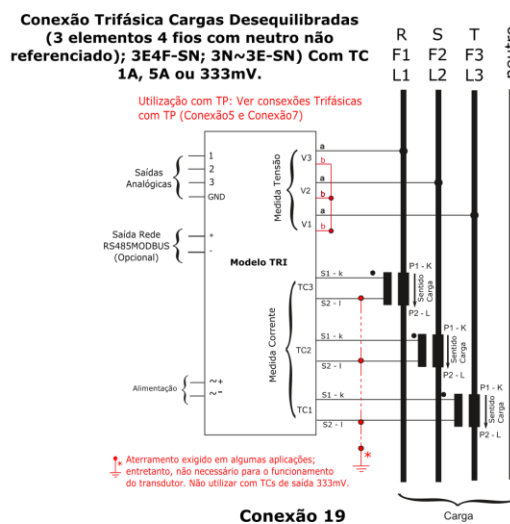
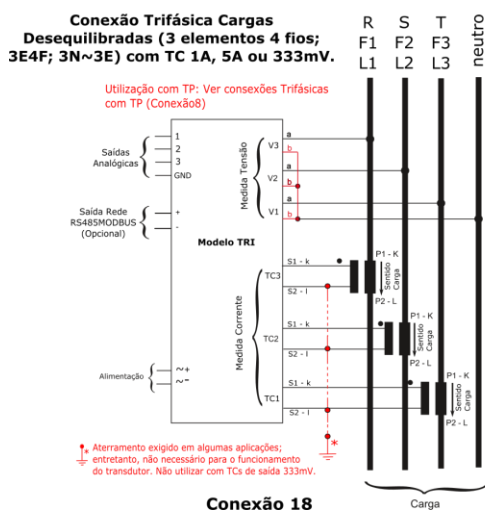
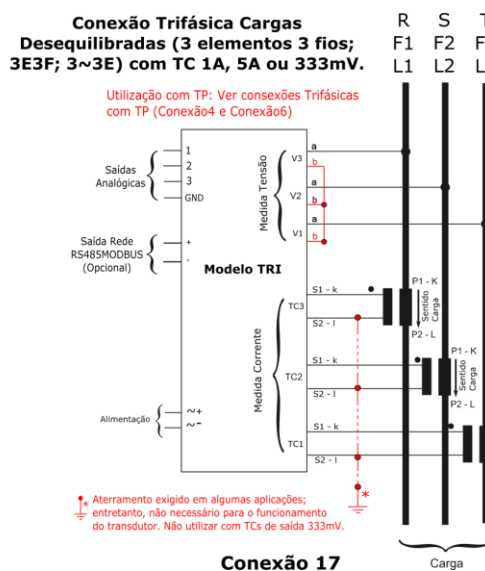
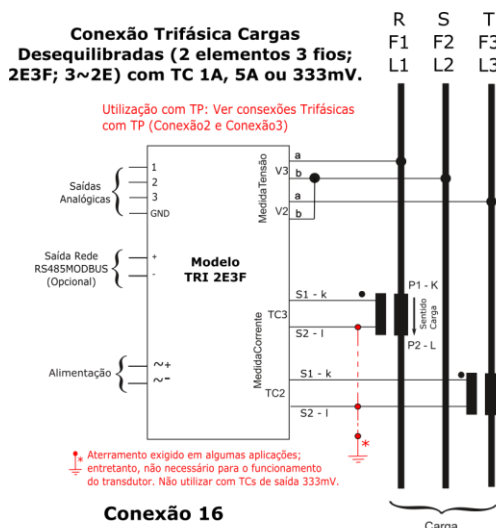
Tabela26

- Sistemas de conexões dos modelos para sistemas trifásicos:

1) Conexões em sistemas trifásicos com carga equilibrada:

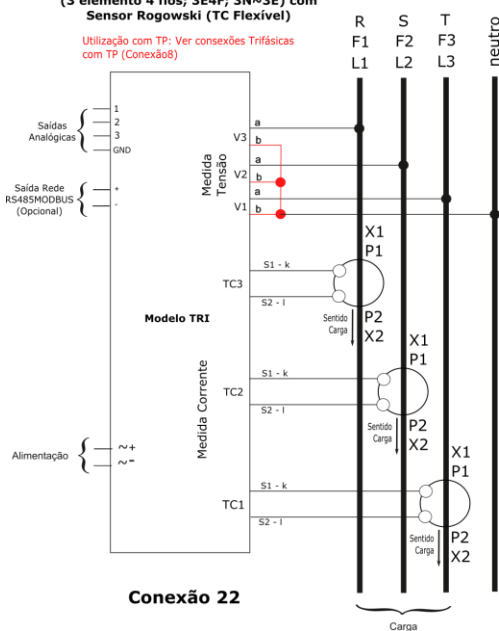


2) Conexões em sistemas trifásicos com carga desequilibrada:



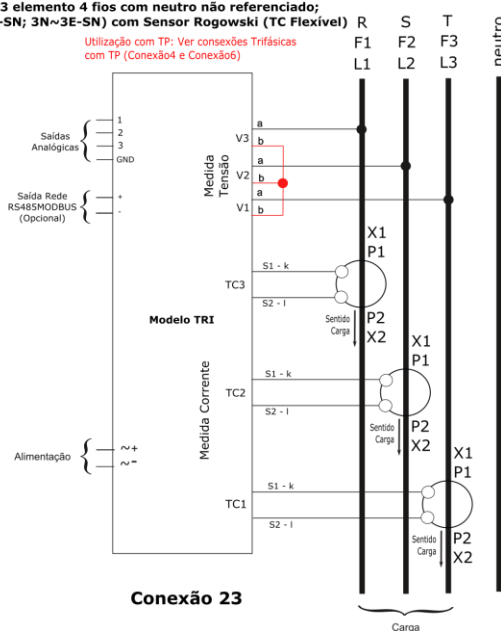
Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (3 elemento 4 fios; 3E4F; 3N~3E) com Sensor Rogowski (TC Flexível)

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

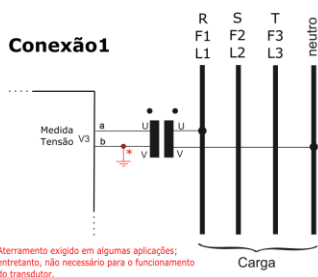


Conexão Trifásica Cargas Desequilibradas (3 elemento 4 fios com neutro não referenciado; 3E4F-SN; 3N~3E-SN) com Sensor Rogowski (TC Flexível)

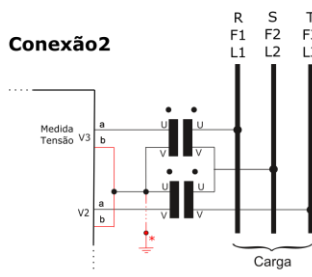
Utilização com TP: Ver conexões Trifásicas
com TP (Conexão4 e Conexão6)



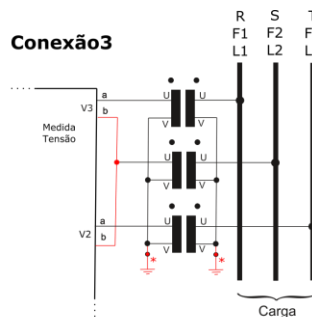
1) Conexões Trifásicas com TP:



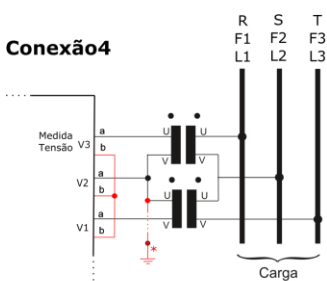
⚠ Aterramento exigido em algumas aplicações;
entretanto, não necessário para o funcionamento
do transdutor.



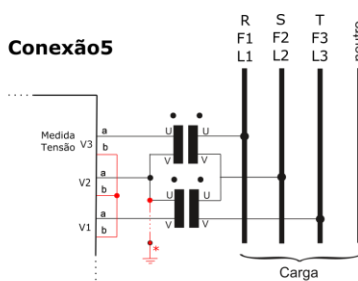
⚠ Aterramento exigido em algumas aplicações;
entretanto, não necessário para o funcionamento
do transdutor.



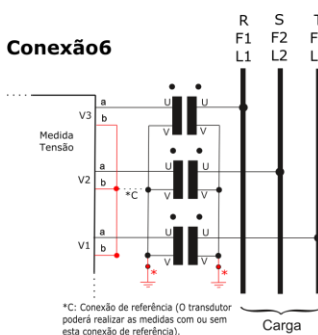
⚠ Aterramento exigido em algumas aplicações;
entretanto, não necessário para o funcionamento
do transdutor.



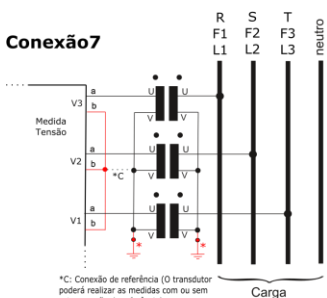
⚠ Aterramento exigido em algumas aplicações;
entretanto, não necessário para o funcionamento
do transdutor.



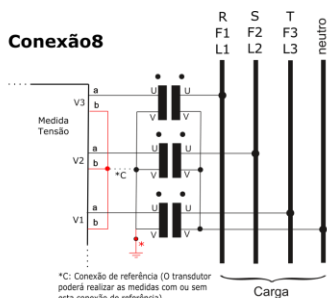
⚠ Aterramento exigido em algumas aplicações;
entretanto, não necessário para o funcionamento
do transdutor.



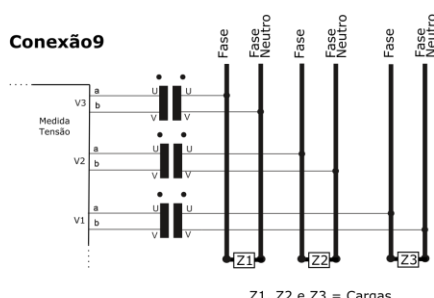
*C: Conexão de referência (O transdutor
poderá realizar as medidas com ou sem
esta conexão de referência).
⚠ Aterramento exigido em algumas aplicações;
entretanto, não necessário para o funcionamento
do transdutor.



*C: Conexão de referência (O transdutor
poderá realizar as medidas com ou sem
esta conexão de referência).
⚠ Aterramento exigido em algumas aplicações;
entretanto, não necessário para o funcionamento
do transdutor.



*C: Conexão de referência (O transdutor
poderá realizar as medidas com ou sem
esta conexão de referência).
⚠ Aterramento exigido em algumas aplicações;
entretanto, não necessário para o funcionamento
do transdutor.



Z1, Z2 e Z3 = Cargas

Medidas disponíveis conforme a conexão trifásica			
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.

Tabela 27

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

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 (Tabela27 Página 41)*. 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 capazes 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.

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 15 (página 23). 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 ou sensores Rogowski, considerar a corrente primária dos mesmos. Ver Tabela 16 (página 25). 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 positivos potência ativa fornecida). No caso da utilização de TPs, TCs e/ou sensores Rogowski, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Para mais informações, ver página 26. 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 $PQC_{nom} \dots PQI_{nom}$, 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, TCs e/ou sensores Rogowski, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Mais informações na página 29. 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°C .. 1 .. +90°C Indutivo. Valores negativos representam fator de potência capacitivos e positivo fator de potência indutivo. Mais informações na página 33. 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.

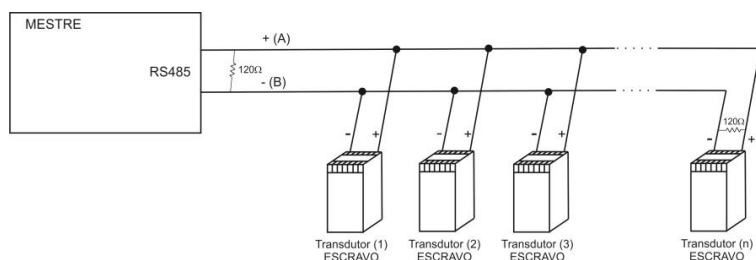
*11 Indicação proporcional à $-P_{nom} \dots +P_{nom}$ (valores negativos representam potência ativa recebida e positivos potência ativa fornecida). No caso da utilização de TPs, TCs e/ou sensores Rogowski, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Mais detalhes na página 26. Obs: O tipo 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 $PQC_{nom} \dots PQI_{nom}$ (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 TCs e/ou sensores Rogowski, considerar a tensão e a corrente primária dos mesmos. Mais informações na página 29. 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.

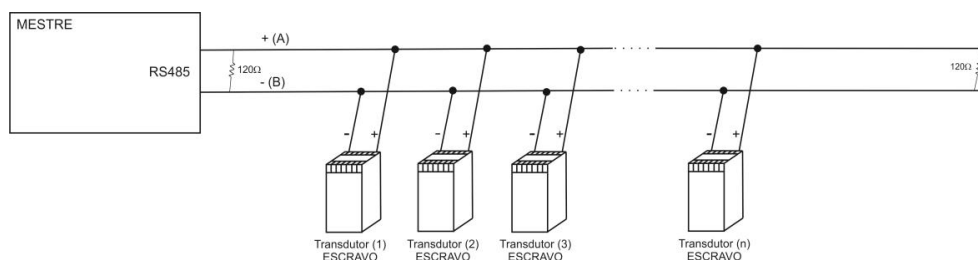
*13 Indicação proporcional a Capacitivo 0 .. 1 .. 0 Indutivo ou Capacitivo -90°C .. 1 .. +90°C Indutivo. Valores negativos representam fator de potência capacitivos e positivos fator de potência indutivo. Mais informações na página 33. Obs: O tipo de conexão adotado pode influenciar nesta indicação de 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.

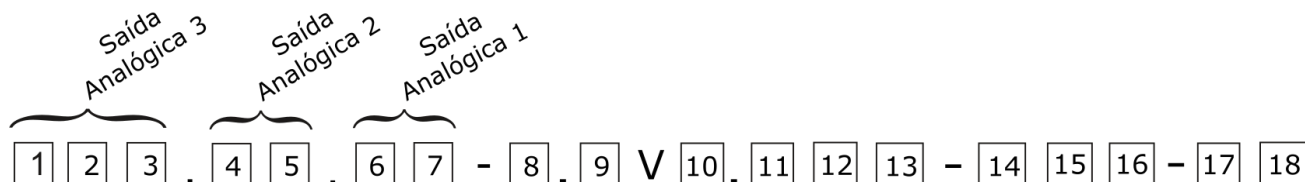


Deve ser evitada a existência de condutores não utilizados em redes físicas pois os mesmos poderão auto-ressonar e acoplar ruídos. Caso a alternativa não seja possível, utilizar resistores de terminação em ambas as extremidades (ver figura).



Código do Modelo:

Para os modelos tanto monofásicos quanto trifásicos, considerar o código a seguir, inserindo as informações nas posições de 1 à 18 conforme diagrama abaixo.



- 1 - Caso a faixa de medida da saída analógica 3 seja potência ativa consumida e recebida, inserir o símbolo $\pm$. Para outras faixas, não preencher.

- 2 - Inserir a informação de acordo com a faixa de medida da saída 3:
Potência ativa: Especificar a potência nominal ("Campo de medida") da saída analógica caso a potência seja customizada. Caso contrário, não preencher, e a mesma será proporcional as tensões e as correntes nominais. Em caso de utilização de TC, Rogowski ou TP, considerar os valores primários dos mesmos.
Considerar os casos:
 - a) Modelos MONO ou trifásicos por fase: $P_{nom}(W) = V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$
 - b) Modelo TRI 1E3F (3~1E): $P_{nom}(W) = \sqrt{3} \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ (Considerar $V_{nom} = V_{ff}$ = Tensão de Linha)
 - c) Modelo TRI 2E3F (3~2E): $P_{nom}(W) = 2 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ (Considerar $V_{nom} = V_{ff}$ = Tensão de Linha)
 - d) Modelo TRI (3E4F; 3N~3E; com neutro): $P_{nom}(W) = 3 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$
 - e) Modelo TRI (3E3F; 3~3E; sem neutro): $P_{nom}(W) = 3 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ ou $P_{nom}(W) = \sqrt{3} \cdot V_{ff}(V) \cdot I_{nom}(A)$
Observação1: Nos modelos TRI considerar $V_{nom}(V) = V_{ff}/\sqrt{3}$ onde V_{nom} = Tensão de Fase e V_{ff} = Tensão de Linha.
Observação2: Em caso de utilização de TP, TC ou Sensor Rogowski, considerar o valor primário do mesmo.
Mais informações: Sistemas monofásicos (pág. 7) e sistemas trifásicos (pág. 26)
Potência reativa: Especificar a potência nominal ("Campo de medida") da saída analógica caso a potência seja customizada. Caso contrário, não preencher, e a mesma será proporcional as tensões e as correntes nominais. Em caso de utilização de TP, TC ou sensores Rogowski, considerar os valores primários dos mesmos.
Considerar os casos:
 - a) Modelos MONO ou trifásicos por fase: $PQ_{nom}(VAR) = V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$
 - b) Modelo TRI 1E3F (3~1E): $PQ_{nom}(VAR) = \sqrt{3} \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ (Considerar $V_{nom} = V_{ff}$ = Tensão de Linha)
 - c) Modelo TRI 2E3F (3~2E): $PQ_{nom}(VAR) = 2 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ (Considerar $V_{nom} = V_{ff}$ = Tensão de Linha)
 - d) Modelo TRI (3E4F; 3N~3E; com neutro): $PQ_{nom}(VAR) = 3 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$
 - e) Modelo TRI (3E3F; 3~3E; sem neutro): $PQ_{nom}(VAR) = 3 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ ou $PQ_{nom}(VAR) = \sqrt{3} \cdot V_{ff}(V) \cdot I_{nom}(A)$
Observação1: Nos modelos TRI considerar $V_{nom}(V) = V_{ff}/\sqrt{3}$ onde V_{nom} = Tensão de Fase e V_{ff} = Tensão de Linha.
Observação2: Em caso de utilização de TP, TC ou Sensor Rogowski, considerar o valor primário do mesmo.
Mais informações: Sistemas monofásicos (pág. 9) e sistemas trifásicos (pág. 29)
Fator de potência: Inserir código conforme tabelas:
 - a) Modelos monofásicos: Tabela 8 (Página 12).
 - b) Modelo trifásicos: Tabela 21 (Página 33).

- 3 - Inserir o código de acordo com a faixa de medida da saída 3:
 - a) Modelo monofásico: Tabela 1 (página 3).
 - b) Modelo trifásico: Tabela 14 (página 22).

4

– Inserir a informação de acordo com a faixa de medida da saída 2:

Potência reativa: Especificar a potência nominal ("Campo de medida") da saída analógica caso a potência seja customizada. Caso contrário, não preencher, e a mesma será proporcional as tensões e as correntes nominais. Em caso de utilização de TC, Rogowski ou TP, considerar os valores primários dos mesmos.

Considerar os casos:

- a) Modelos MONO ou trifásicos por fase: $PQ_{nom}(VAr) = V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$
- b) Modelo TRI 1E3F (3~1E): $PQ_{nom}(VAr) = \sqrt{3} \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ (Considerar $V_{nom} = V_{ff} =$ Tensão de Linha)
- c) Modelo TRI 2E3F (3~2E): $PQ_{nom}(VAr) = 2 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ (Considerar $V_{nom} = V_{ff} =$ Tensão de Linha)
- d) Modelo TRI (3E4F; 3N~3E; com neutro): $PQ_{nom}(VAr) = 3 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$
- e) Modelo TRI (3E3F; 3~3E; sem neutro): $PQ_{nom}(VAr) = 3 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ ou $PQ_{nom}(VAr) = \sqrt{3} \cdot V_{ff}(V) \cdot I_{nom}(A)$

Observação1: Nos modelos TRI considerar $V_{nom}(V) = V_{ff}/\sqrt{3}$ onde $V_{nom} =$ Tensão de Fase e $V_{ff} =$ Tensão de Linha.

Observação2: Em caso de utilização de TP, TC ou Sensor Rogowski, considerar o valor primário do mesmo.

Mais informações: Sistemas monofásicos (pág. 9) e sistemas trifásicos (pág. 29)

Fator de potência: Inserir código conforme tabelas:

- a) Modelos monofásicos: Tabela 8 (Página 12).
- b) Modelo trifásicos: Tabela 21 (Página 33).

Tensão Nominal: No caso da utilização e indicação de TP, inserir o valor primário do mesmo ou algum valor customizado.

- a) Modelos monofásicos sem indicação do TP: Tabela 2 (Página 4).
- b) Modelo trifásicos sem indicação de TP: Tabela 15 (Página 23).

Corrente Nominal: No caso da utilização e indicação de TC ou Rogowski, inserir o valor primário do mesmo ou algum valor customizado.

- a) Modelos monofásicos sem indicação do TC ou Rogowski: Inserir neste campo o "Código a" conforme I_{nom} visto na Tabela 3 (Página 6).
- b) Modelo trifásicos sem indicação de TC ou Rogowski: Inserir neste campo o "Código a" conforme I_{nom} visto na Tabela 16 (Página 25).

5

– Inserir o código de acordo com a faixa de medida da saída 2:

- a) Modelo monofásico: Tabela 1 (página 3).
- b) Modelo trifásico: Tabela 14 (página 22).

6

– Inserir a informação de acordo com a faixa de medida da saída 1:

Fator de potência: Inserir código conforme tabelas:

- a) Modelos monofásicos: Tabela 8 (Página 12).
- b) Modelo trifásicos: Tabela 21 (Página 33).

Tensão Nominal: No caso da utilização e indicação de TP, inserir o valor primário do mesmo ou algum valor customizado.

- a) Modelos monofásicos sem indicação do TP: Tabela 2 (Página 4).
- b) Modelo trifásicos sem indicação de TP: Tabela 15 (Página 23).

Corrente Nominal: No caso da utilização e indicação de TC ou Rogowski, inserir o valor primário do mesmo ou algum valor customizado.

- a) Modelos monofásicos sem indicação do TC ou Rogowski: Inserir neste campo o "Código a" conforme I_{nom} visto na Tabela 3 (Página 6).
- b) Modelo trifásicos sem indicação de TC ou Rogowski: Inserir neste campo o "Código a" conforme I_{nom} visto na Tabela 16 (Página 25).

7

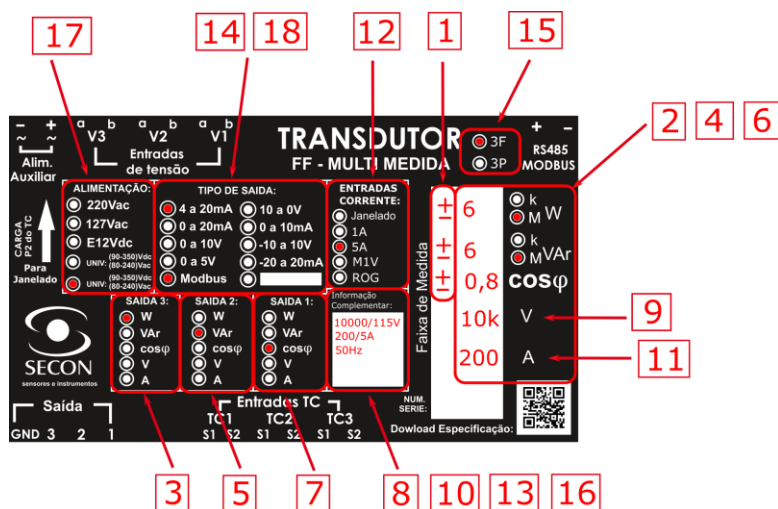
– Inserir o código de acordo com a faixa de medida da saída 3:

- a) Modelo monofásico: Tabela 1 (página 3).
- b) Modelo trifásico: Tabela 14 (página 22).

- 8 - Relação do TP: Caso seja especificado o TP, inserir neste campo a relação do mesmo. Caso contrário, inserir o código **X**.
- 9 - Tensão Nominal do Transdutor: No caso da utilização e indicação do TP, inserir o valor primário do mesmo ou algum valor customizado.
a) Transdutores Monofásicos sem indicação de TP: Conforme Tabela2 (Página 4), inserir o código da tensão nominal correspondente.
b) Transdutores Trifásicos sem indicação de TP: Conforme Tabela15 (Página 23), inserir o código da tensão nominal correspondente.
- 10 - Relação do TC ou sensor Rogowski: Caso seja especificado o TC ou Rogowski, inserir neste campo a relação do mesmo. Caso contrário, inserir o código **X**.
- 11 - Corrente Nominal do Transdutor: No caso da utilização e indicação do TC ou sensor Rogowski, inserir o valor primário do mesmo ou algum valor customizado.
a) Transdutores Monofásicos sem indicação de TC ou Rogowski: Inserir neste campo o "Código a" conforme I_{nom} visto na Tabela 3 (Página 6).
b) Transdutores Trifásicos sem indicação de TC ou Rogowski: Inserir neste campo o "Código a" conforme I_{nom} visto na Tabela 16 (Página 25).
- 12 - Código conforme a forma de medida: Inserir o "Código b" conforme a forma de medida e I_{nom} . Para modelos monofásicos, ver Tabela3 (Página 6). Para modelos Trifásicos ver Tabela16 (Página 25).
- 13 - Preencher conforme o modelo:
a) Medidas em 50Hz: Inserir o código 50Hz.
b) Medidas em 60Hz: Inserir o código 60Hz.
- 14 - Tipo de saída:
a) Modelo Monofásico: Inserir neste campo o código conforme tabelas das faixas. Observação: Caso o transdutor possua saída analógica e MODBUS, inserir neste campo o código da saída analógica e no campo 13 o código -MOD.
- Potência ativa: Tabela 4 (Pág.8) e Tabela 5 (Pág.8)
- Potência reativa: Tabela 6 (Pág.10) e Tabela 7 (Pág.11)
- Fator de potência: Tabela 9 (Pág.13) e Tabela 10 (Pág.14)
- Tensão: Tabela 11 (Pág.15)
- Corrente: Tabela 12 (Pág.16)
b) Modelo Trifásico: Inserir neste campo o código conforme tabelas das faixas. Observação: Caso o transdutor possua saída analógica e MODBUS, inserir neste campo o código da saída analógica e no campo 13 o código -MOD.
- Potência ativa: Tabela 17 (Pág.28) e Tabela 18 (Pág.29)
- Potência reativa: Tabela 19 (Pág.32) e Tabela 20 (Pág.32)
- Fator de potência: Tabela 22 (Pág.34) e Tabela 23 (Pág.35)
- Tensão: Tabela 24 (Pág.36)
- Corrente: Tabela 25 (Pág.37)
- 15 - Preencher conforme o caso:
a) Medição monofásicas: Não preencher.
b) Medição trifásica total: Inserir o código 3F.
c) Medição trifásico por fase: Inserir o código 3P.

- 16 - Preencher conforme o modelo:
- Modelos TRI 1E3F (3~1E): Inserir o código 1E3F.
 - Modelos TRI 2E3F (3~2E): Inserir o código 2E3F.
 - Demais modelos não preencher.
- 17 - Alimentação auxiliar:
- Transdutores monofásicos: Código conforme Tabela 13 (Página 16).
 - Transdutores trifásicos: Código conforme Tabela 26 (Página 37).
- 18 - Saída em rede RS485 MODBUS RTU: Caso o transdutor possua saída analógica e MODBUS, inserir no campo 6 o código da saída analógica e neste campo o código **-MOD**.

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



- 1 - a) Faixa de potência ativa: O sinal $\pm$ indica que o transdutor mede potência consumida e recebida (bi-direcional). Sem o sinal o transdutor mede somente potência em um sentido (unidirecional)
- b) Faixa de potência reativa: O sinal $\pm$ indica que o transdutor mede potência capacitiva e indutiva. Sem o sinal o transdutor mede somente potência indutiva.
- c) Faixa de fator de potência: O sinal $\pm$ indica que o transdutor mede fator de potência capacitivo e indutivo. Sem o sinal o transdutor mede somente fator de potência indutivo.
- 2 4 6 - a) Faixa Potência Ativa (W): Indica a potência nominal ("Campo de Medida") especificada (customizada). Caso não esteja indicado um valor, a faixa de medida do transdutor será proporcional a corrente e a tensão.
- a1) Modelos MONO ou trifásicos por fase: $P_{nom}(W) = V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$
- a2) Modelo TRI 1E3F (3~1E): $P_{nom}(W) = \sqrt{3} \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ (Considerar $V_{nom} = V_{ff} =$ Tensão de Linha)
- a3) Modelo TRI 2E3F (3~2E): $P_{nom}(W) = 2 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ (Considerar $V_{nom} = V_{ff} =$ Tensão de Linha)
- a4) Modelo TRI (3E4F; 3N~3E; com neutro): $P_{nom}(W) = 3 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$
- a5) Modelo TRI (3E3F; 3~3E; sem neutro): $P_{nom}(W) = 3 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ ou $P_{nom}(W) = \sqrt{3} \cdot V_{ff}(V) \cdot I_{nom}(A)$
- Observação1: Nos modelos TRI considerar $V_{nom}(V) = V_{ff}/\sqrt{3}$ onde $V_{nom} =$ Tensão de Fase e $V_{ff} =$ Tensão de Linha.
- Observação2: Em caso de utilização de TP, TC ou Sensor Rogowski, considerar o valor primário do mesmo.
- Mais informações: Sistemas monofásicos (pág. 7) e sistemas trifásicos (pág. 26)
- b) Faixa Potência Reativa (VAr): Indica a potência nominal ("Campo de Medida") especificada (customizada). Caso não esteja indicado um valor, a faixa de medida do transdutor será proporcional a corrente e a tensão.
- b1) Modelos MONO ou trifásicos por fase: $PQ_{nom}(VAr) = V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$
- b2) Modelo TRI 1E3F (3~1E): $PQ_{nom}(VAr) = \sqrt{3} \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ (Considerar $V_{nom} = V_{ff} =$ Tensão de Linha)
- b3) Modelo TRI 2E3F (3~2E): $PQ_{nom}(VAr) = 2 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ (Considerar $V_{nom} = V_{ff} =$ Tensão de Linha)

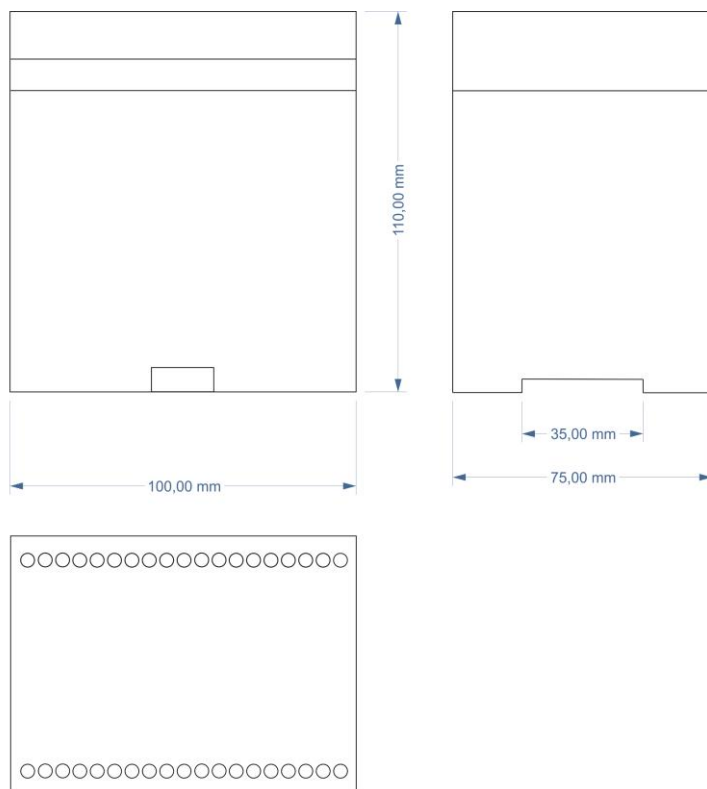
- b4) Modelo TRI (3E4F; 3N~3E; com neutro): $PQ_{nom}(VAr) = 3 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$
b5) Modelo TRI (3E3F; 3~3E; sem neutro): $PQ_{nom}(VAr) = 3 \cdot V_{nom}(V) \cdot I_{nom}(A)$ ou $PQ_{nom}(VAr) = \sqrt{3} \cdot V_{ff}(V) \cdot I_{nom}(A)$
Observação1: Nos modelos TRI considerar $V_{nom}(V) = V_{ff}/\sqrt{3}$ onde V_{nom} = Tensão de Fase e V_{ff} = Tensão de Linha.
Observação2: Em caso de utilização de TP, TC ou Sensor Rogowski, considerar o valor primário do mesmo.
Mais informações: Sistemas monofásicos (pág. 9) e sistemas trifásicos (pág. 29)
c) **Faixa do Fator de Potência (cosθ):** Indica o fator potência nominal ("Campo de Medida") especificado (customizado). Modelos monofásicos: Conforme Tabela8 (Pág. 12). Modelos trifásicos: Conforme Tabela21 (Pág. 33).
d) **Tensão (V):** Valor da tensão nominal. Para os modelos monofásicos ver mais informações na página 4 e 14. Para os modelos trifásicos ver mais informações na página 23 e 36. Observação: No caso da utilização de TP, a tensão nominal pode estar referenciada ao primários do mesmos.
e) **Corrente (A):** Valor da corrente nominal. Para os modelos monofásicos ver mais informações na página 4 e 15. Para os modelos trifásicos ver mais informações na página 23 e 36. Observação: No caso da utilização de TC ou sensor Rogowski, a tensão nominal pode estar referenciada ao primários do mesmos.

- 3 - Indica a faixa de medida na saída analógica 3. W=Potência Ativa, VAr=Potência Reativa e cos(θ)=Fator de Potência
- 5 - Indica a faixa de medida na saída analógica 5. VAr=Potência Reativa, cos(θ)=Fator de Potência e V=Tensão.
- 7 - Indica a faixa de medida na saída analógica 7. cos(θ)=Fator de Potência, V=Tensão e A=Corrente.
- 8 - Relação do TP. Pode ou não estar indicado.
- 9 - Tensão nominal do transdutor. No caso da utilização de TP, a tensão nominal pode estar referenciada ao primário do mesmo. Para os modelos monofásicos ver mais informações na página 4 e 14. Para os modelos trifásicos ver mais informações na página 23 e 36.
- 10 - Relação do TC ou Sensor Rogowski. Pode ou não estar indicado.
- 11 - Corrente nominal do transdutor. No caso da utilização de TC ou Sensor Rogowski, a corrente nominal pode estar referenciada ao primário do mesmo. Para os modelos monofásicos ver mais informações na página 4 e 15. Para os modelos trifásicos ver mais informações na página 23 e 36.
- 12 - 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 ⇒ 1T e 5A ⇒ 5T
c) **M1V:** TCs com padrão de saída 0,333V.
d) **ROG:** Sensores Rogowski com padrão de saída 0,333V.
- 13 - Faixa de frequência de medida do transdutor. Caso esteja indicado 50Hz, o mesmo medirá nesta faixa de Frequência. Sem indicação, o mesmo medirá na faixa de 60Hz.
- 14 18 - Tipos de saída dos transdutores.
- 15 - Com a indicação 3F, o equipamento é trifásico. Sem indicação, o equipamento é monofásico.
- 16 - Código 1E3F: Modelo 1 elemento e 3 fios - TRI 1E3F (3~1E).
Código 2E3F: Modelo 2 elementos e 3 fios - TRI 2E3F (3~1E)
- 17 - Alimentação auxiliar.

Para o exemplo da etiqueta acima, teremos o modelo:

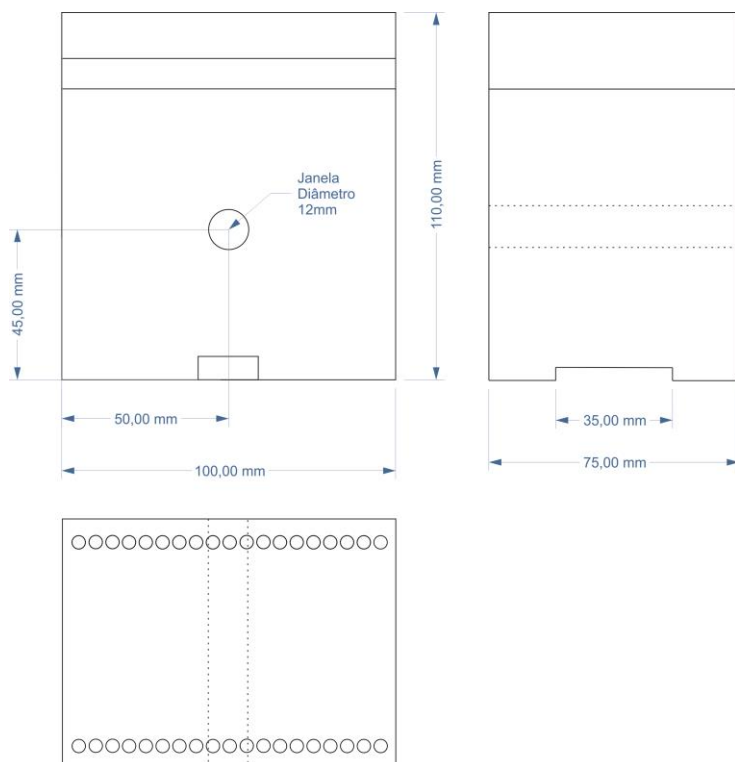
±6MW.6MQCI.08FPCI-10k.115.10kV.200.5.200T-420A3F-UNIV-MOD

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).