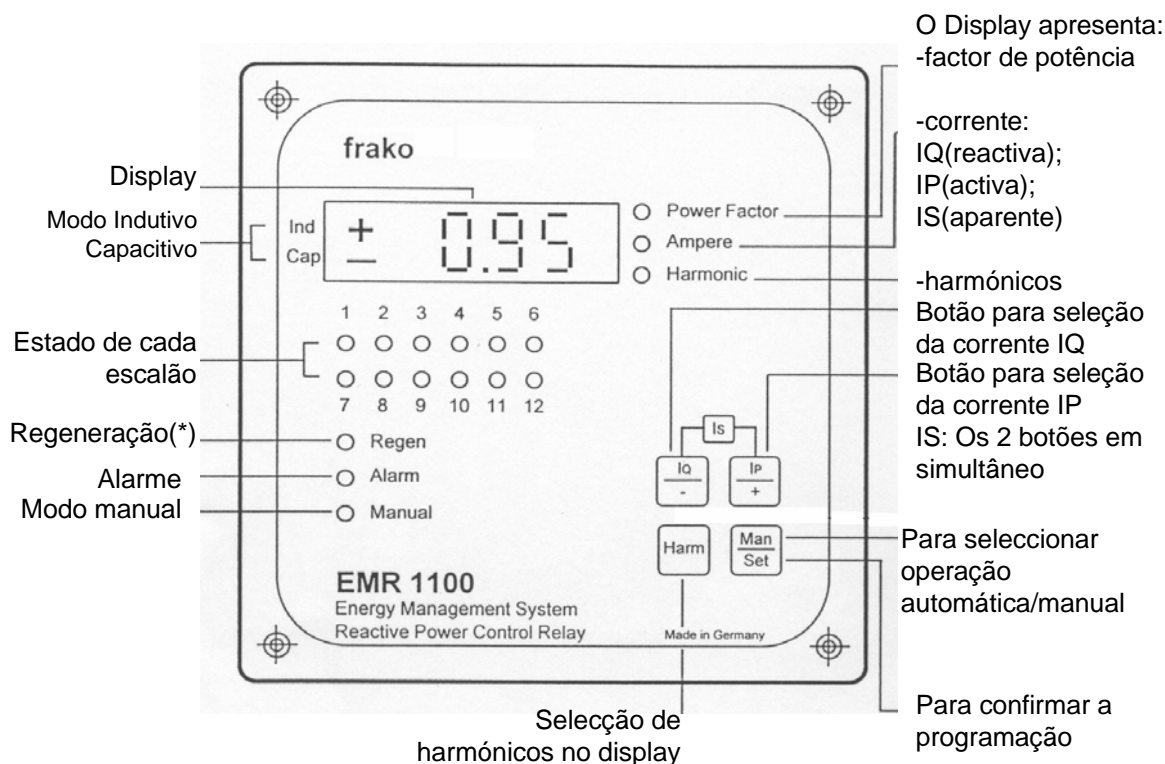
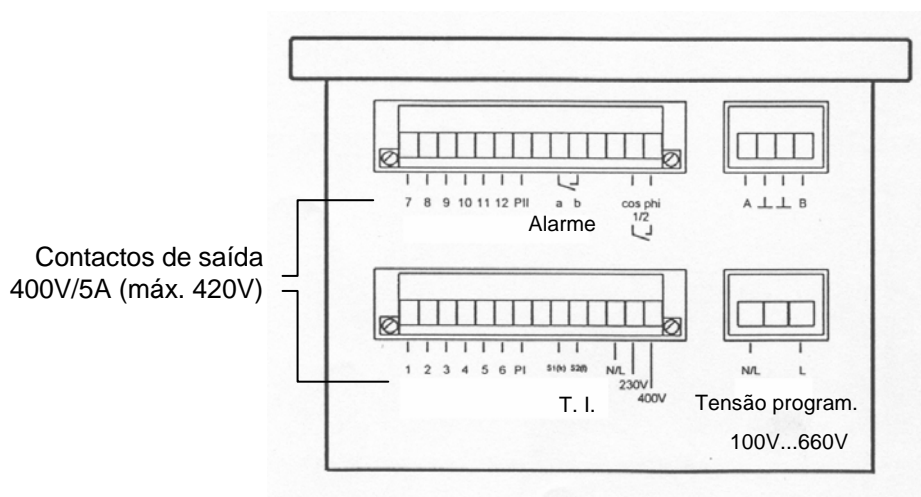


## Painel Frontal



## Face Inferior



(\*) Regeneração: Para situações de Co-Geração

## RELÉ DE CONTROLO DE POTÊNCIA REACTIVA

### EMR 1100 /-S

#### 1. Sumário das instruções

À entrega, o regulador vem pré-programado com os valores standard indicados na tabela 1

O regulador EMR 1100 é auto-regulado, isto é, detecta e ajusta a tensão de fase, a frequência e a corrente de resposta (c/k) automaticamente.

Antes do sistema de compensação ser colocado em serviço é necessário programar o factor de potência pretendido.

#### Como programar o regulador

Ligar o aparelho conforme figura 1, e aplicar tensão.

O display mostra "----".

Se o regulador for já aplicado numa bateria automática é necessário fazer o RESET para reidentificar as fontes de corrente e de tensão, pressionando simultaneamente os botões "-", "+", e "Man/Set".

O regulador identifica a fonte de tensão e de corrente. Este processo leva cerca de 2,5 minutos, até um máx. de 15.

Pressionar o botão "Man/Set" durante 8 segundos. Aparece "01" no display e o led "Manual" fica a piscar.

Pressionando de novo "Man/Set" aparece o valor do  $\cos \varphi$  programado; se necessário ajustá-lo com "+" ou "-".

Nota - Se não aparecer qualquer valor, desligar momentaneamente o regulador e repetir o processo.

Para confirmar o valor introduzido pressionar de novo "Man/Set". Aparece "02" no display. Pressionar "-" duas vezes até aparecer "End". Armazenar este valor pressionando "Man/Set". O  $\cos \varphi$  fica assim armazenado numa memória não volátil.

Para prevenir reprogramações indesejadas o modo "Set" apenas pode ser activado nos primeiros 5 minutos após a aplicação de tensão ao regulador. Se o modo "Set" foi activado nos primeiros 5 minutos, a restante programação deverá ser completada dentro de 1 hora.

Para ter acesso ao modo "Set" novamente é necessário desligar o regulador da fonte de tensão por um curto período e voltar a ligá-lo.

A tabela 1 lista todos os 29 valores pré-programados, e as possibilidades de regulação.

Na secção 5 referem-se as funções dos valores pré-programados.

Significado das variáveis:

Tabela 1

Variável nº	Descrição	Valor pré-program.	Gama de Programação
01	Factor de potência (regul. 1)	0,92 ind	Entre 0,80 cap. e 0,95 ind em degraus de 0,01
02	Variação paralela (regul. 1)	-1,0	De -2 a +4, em degraus de 0,5
03	Limitação (regul 1)	+1,0	De -2 a +2, em degraus de 0,5
04	Intervalo mínimo de deslig/lig (s) regul. 1	45	De 5 a 500 segundos
05	Factor de potência (regul. 2)	Ind 0,92	Entre 0,80 cap. e 0,95 ind em degraus de 0,01

<b>Variável nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Valor pré- program.</b>	<b>Gama de Programação</b>
06	Variação paralela (regul. 2)	- 1	De -2 a +4, em degraus de 0,5
07	Limitação (regul 2)	+ 1	De -2 a +2, em degraus de 0,5
08	Intervalo mínimo de delig/lig (seg) (Regul. 2)	45	De 5 a 500 segundos
09	Identificação autom. de c/k	ON	ON-modo automático OFF-modo manual Quando em ON o programa passa automatic. à variável 13
10	Introdução manual de c/k	2,0	De 0,01 a 2,0, em degraus de 0,01
11	Sequência de ligação	1:1:1:1:1	1:1:1:1:1 1:1:2:4:4 1:2:3:4:4 1:1:2:2:2 1:1:2:4:8 1:2:3:6:6 1:1:2:2:4 1:2:4:8:8 1:2:4:4:4 1:1:2:3:3 1:2:3:3:3 1:2:4:8:8
12	Nº de contactores usados	12	De 1 a 12
13	Escalões fixos	0	0 a 3 0-Sem esc. fixos 1-Esc. 1 fixo; 2-Esc. 1 e 2 fixos; 3-Esc. 1,2,3 fixos
14	Identificação automát da ligação	ON	ON-automát. OFF-manual Quando em ON a variável 15 apenas pode ser lida e não alterada
15	Ler ou introduzir o modo de ligação	Identif. automát.	Ver tabela 2
16	Temporização à desligação	30	De 5 a 900 segundos
17	Funcionamento cíclico dos escalões	ON	ON-Func. cíclico OFF-Func. não cíclico
18	Relação de transformação TI	1	De 1 a 6000, em degraus de 1 *
19	Relação de transf. de eventual TT	1	De 1 a 300, em degraus de 1
20	Endereço	50	0 a 125 (Quando ligADO a unidade central)
21	Limitação do 5º harmónico	5	De 1 a 20%, em degraus de 0,1%
22	Limitação do 7º harmónico	4	De 1 a 20%, em degraus de 0,1%
23	Limitação do 11º harmónico	3	De 1 a 20%, em degraus de 0,1%
24	Limitação do 13º harmónico	2,1	De 1 a 20%, em degraus de 0,1%
25	Sinal de sobre-intensidade devida a harmónicos	1,3	De 1,05 a 3,0 vezes a corrente nominal, em degraus de 0,05
26	Nº de ligações até funcionamento do alarme	80	De OFF até 1000 (O valor é introduzido em milhares de ligações)
<b>Variável</b>	<b>Descrição</b>	<b>Valor pré-</b>	<b>Gama de Programação</b>

<i>nº</i>		<i>program.</i>	
27	Cancelamento dos contadores de cada escalão	0	De 1 a 12. Ao abandonar a programação o contador seleccionado é desligado. "ALL" reset todos os contadores
28	Alarme do factor de potência	O N	ON ou OFF
29	Indicação da potência reactiva em serviço	-	Pressionando "Set" indica a potência reactiva total em serviço

Nota: Pressionando durante algum tempo os botões "+" ou "-" é activado um modo de incremento em alta velocidade.

\* Utilizando TI-soma, regular para a soma das correntes primárias dos TI's parciais (ex. TI1: 1000/5A; TI2: 500/5A; TI-soma 5+5/5A  $\Rightarrow$  regular para  $1500/5 = 300$ )

Tabela 2

<i>Modo</i>	<i>Localização do TI</i>	<i>Ligações sec. TI</i> <i>S1 S2</i>	<i>Circuito de tensão</i> <i>L/N L</i>
0	L1	I k	N e L1
1	L1	k I	L1 e L3
2	L1	k I	N e L3
3	L1	I k	L3 e L2
4	L1	I k	N e L2
5	L1	k I	L2 e L1
6	L1	k I	N e L1
7	L1	I k	L1 e L3
8	L1	I k	N e L3
9	L1	k I	L3 e L2
19	L1	k I	N e L2
11	L1	I k	L2 e L1

Nota:

O modo de ligação é o mesmo quando o TI é colocado nas fases L2 ou L3 e o circuito de tensão é rodado no mesmo sentido.

Exemplo do modo de ligação "3":

- T.I. na fase L2
- Ligação do secundário do T.I.: k I (S1 S2)
- Circuito de tensão: L3 e L1

Este é também o caso quando a ligação do secundário do T.I. e o circuito de tensão estão em ordem inversa.

## 2. Funções

O regulador calcula permanentemente as componentes activa e reactiva da potência a partir da tensão da rede e dos sinais do T. I..

Se a componente reactiva exceder certos valores (estabelecidos pelo regulador ou programados pelo utilizador) são accionados os relés de saída do regulador, após um determinado tempo (regulável por programação).

A operação cíclica produzida pelo regulador permite maximizar a vida útil dos componentes comandados (contactores e condensadores) pelo facto de o seu tempo de serviço ser, tanto quanto possível, aproximadamente igual.

### **2.1. Identificação automática da tensão e da corrente da rede**

Quando a tensão é inicialmente ligada ao regulador, este determina a posição relativa das fases, das tensões e das correntes.

Caso o aparelho não consiga efectuar tal determinação devido a instabilidades na carga ou na rede, repetir a operação quando a estabilidade for conseguida.

É também possível introduzir a posição relativa das correntes e tensões manualmente.

Nota - o "Reset" do regulador e a reidentificação das fontes de corrente e de tensão é inicializado pressionando simultaneamente os botões "+", "-" e "Man/Set", durante pelo menos 8 segundos.

### **2.2 Identificação automática de c/k dos escalões**

Após determinação da identificação da corrente e da tensão da rede, o EMR 1100 calcula automaticamente o valor c/k.

Durante o processo de cálculo todos os contactos do regulador são individualmente ligados de seguida.

As correntes por escalão são armazenadas, definindo assim a sequência em que entrarão os diferentes escalões.

Este processo de identificação automática de correntes e de tensões e/ou a identificação automática dos escalões apenas tem lugar quando da primeira ligação ou quando do "Reset" conforme 2.1.

### **2.3 Reconhecimento automático dos escalões ligados**

O EMR 1100 verifica as correntes que armazenou relativas aos vários escalões a especificados intervalos de tempo durante a operação normal. Se ele constata que um determinado escalão falhou este será ignorado nas operações normais seguintes.

Todos os escalões detectados como avariados são ligados de tempos a tempos para verificar a sua capacidade. Se a avaria é solucionada ou um novo escalão é adicionado ao sistema, o escalão em causa é de novo incluído na operação normal do regulador, passado algum tempo.

Recomenda-se, no entanto, que a adição de qualquer novo escalão seja seguida de um novo "Set-up", conforme 2.1.

**Importante** - No caso de transformadores em paralelo, a corrente capacitiva é distribuída pelos vários transformadores. Se a medida da corrente não é feita através de um transformador-somador, a variação da corrente medida pelo regulador pode ser demasiado baixa quando este liga os diferentes escalões, conduzindo a erros durante o processo de identificação automática. Nesta situação recomenda-se que a identificação automática seja desligada e os respectivos valores programados manualmente (cap. 6.7 tabela 3).

### **2.4. Regulação automática do tempo de atraso à ligação**

A fim de minimizar o desgaste dos contactos dos contactores, o tempo de resposta do regulador é automaticamente aumentado ou diminuído, de acordo com a frequência de variação da carga.



## 2.5. Retorno de potência

Este regulador efectua o controlo nos 4 quadrantes. Significa isto que o regulador controla sempre a energia reactiva proveniente da rede, mesmo quando o fluxo de energia activa se efectua no sentido instalação/rede.

Neste caso o led "Regen" acende.

## 3. Instalação e ligação

O regulador EMR 1100 determina automaticamente a sequência de fases da tensão e da corrente. Pode ser ligado entre 2 fases ou entre fase e neutro.

### 3.1. Instalação

O regulador é instalado em painel, numa abertura com 138x138mm, fixado por parafusos isolados, que permitem manter a classe II de isolamento.

Para manter o IP 54 deverá ser utilizado o anel de vedação fornecido.

As ligações são efectuadas através de terminais pré-montados.

### 3.2. Ligação de tensão

Deve ser preferencialmente ligado a um sistema trifásico, conforme se representa na fig. 1.

A fase que alimenta o relé deverá ser a mesma que comanda os contactores.

Importante - O EMR 1100 é previsto para redes de 400/230V. Para tensões superiores a 400V AC deve utilizar-se um transformador para alimentação do regulador.

Não é permitido alimentar os contactos de saída do relé com tensões superiores a 380V.

É favor observar as notas adicionais em 3.4.

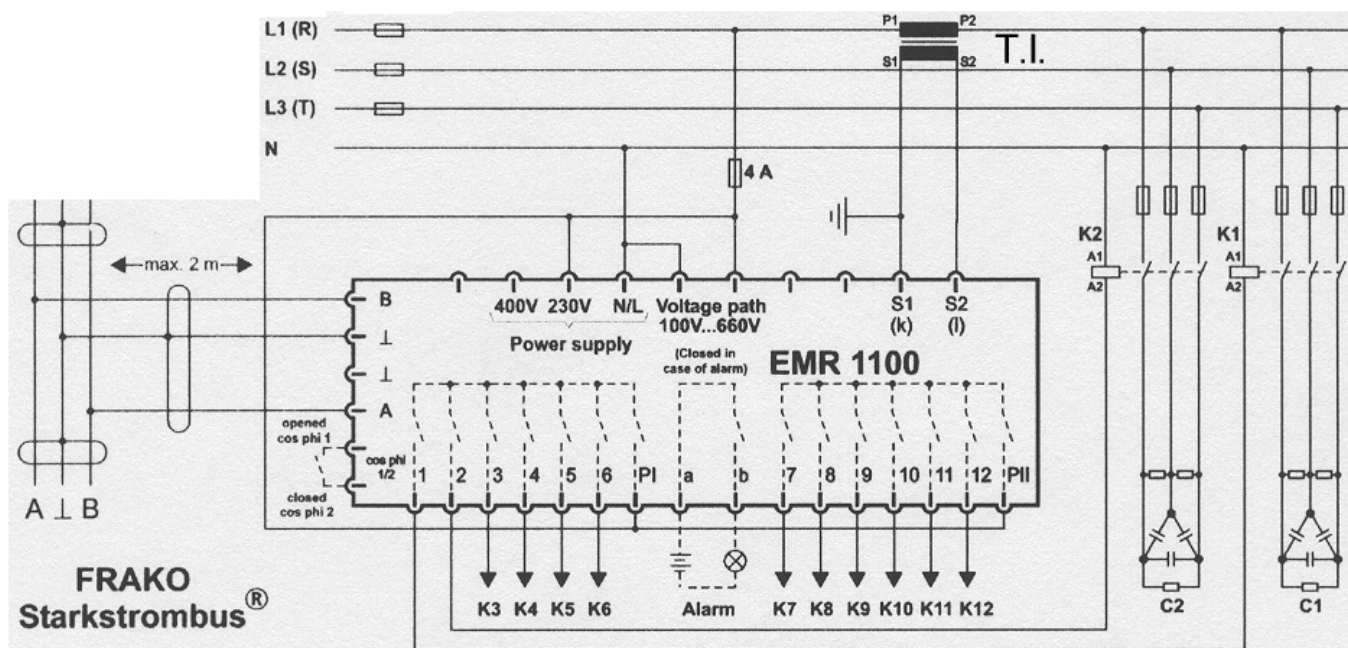
Atenção:

Ligação a um sistema trifásico - ver fig. 1

230V: Ligar nos terminais N/L e 230V

400V: Ligar nos terminais N/L e 400V

**IMPORTANTE: Nunca usar os terminais 230V e 400V ao mesmo tempo.**



Ligar a tensão "voltage path" em separado, conforme fig. 1

A corrente total nas bobinas de cada grupo de 6 contactores não deve exceder 5A.  
(Colocar fusíveis exteriores, conforme indicado na fig. 1).

Transformador de intensidade: Ligar com fio de 2,5 mm<sup>2</sup>.

### **3.3. Ligação do T. I.** (transf. em paralelo, ver 6.15)

As saídas S1 e S2 do transformador de intensidade são ligadas aos terminais S1 e S2 do regulador. Para que a carga do T. I. seja mínima, as ligações acima devem ter uma secção de 2,5 mm<sup>2</sup>.

Nota - Após a ligação, remover o shunt que curto-circuita o T. I..

### **3.4. Notas adicionais**

Pode aplicar-se ao regulador tensão composta. Numa rede de 400/230V a ligação é efectuado entre os terminais "400V" e "N/L".

Para garantir a função de vigilância do abaixamento de tensão é fundamental que a fase do circuito de comando dos contactores seja a mesma que alimenta o regulador.

Os condutores de alimentação do relé devem ser protegidos por fusíveis e qualquer acção sobre o regulador deve ser precedida da sua desligação.

A tensão de controlo dos contactores é ligada ao terminal "P". A corrente máxima do conjunto das bobinas dos contactores deve ser de 5A.

O contacto de alarme é acessível nos terminais "a" e "b". O contacto fecha quando não há tensão aplicada ao regulador (fusível fundido, por exemplo), ou quando um dos alarmes integrados é accionado (ver 6.3).

Quando existe um alarme, o led "Alarm" é accionado e o led correspondente ao tipo de alarme sinalizado inicia um funcionamento intermitente.

## **4. Colocação em serviço**

Quando o regulador é colocado em serviço inicia automaticamente um processo de identificação do "modo de ligação" e do valor dos escalões de potência reactiva (admite-se que a função "identificação da corrente de escalão [c/k]" está programado em "on", situação que se verifica à saída de fábrica).

O display indica "----" e o regulador liga e desliga sucessivamente todos os escalões para investigar os respectivos valores. Este processo pode levar até cerca de 15 minutos.

Caso o regulador não complete o processo neste tempo pode significar que há qualquer anomalia na estabilidade da tensão e, neste caso, haverá que regular os valores "c/k" e "modo de ligação" manualmente.

Nota - Para permitir que o regulador determine o "modo de ligação" pelo menos um dos escalões deve estar ligado. O circuito de comando dos contactores, bem como, pelo menos, um dos escalões devem estar operativos.

## **5. Passos de programação**

O regulador permite uma larga gama de programação. Para simplificação, o aparelho vem programado de fábrica com valores standard (ver tabela 1), os quais podem contudo ser modificados pelo utilizador conforme as suas necessidades.

Como protecção contra alterações indesejadas do programa, o modo de programação "Set mode" apenas está acessível durante 5 minutos após a aplicação da tensão ao regulador. Desde que o "Set mode" seja activado até 5 minutos após a ligação, a regulação fica disponível durante 1 hora.

Caso seja necessário verificar o programa ou reprogramar o relé fora deste período, desligar a tensão de alimentação por um curto período e voltar a ligar.

O procedimento para verificar ou alterar a programação é o seguinte:

- **Pressionar o botão "Man/Set" durante cerca de 8 segundos**

O display indicará então "-01-".

Este número corresponde à primeira variável da tabela de programação.

- **Pressionar de novo "Man/Set"**

O valor de  $\cos \phi$  pode então ser alterado pressionando em "+" ou em "-".

**Passar à variável seguinte, pressionando "Man/Set"**

Caso seja pretendido manter o valor de determinada variável pode passar-se directamente à variável seguinte, sem visualizar o valor em curso, carregando nas teclas "+" ou "-", enquanto o número correspondente à variável estiver no display.

Se o botão "+" é pressionado após a variável 24 ou se o botão "-" é pressionado após a variável 1, aparece no display a palavra "End". Confirmando a indicação "End" com o botão "Man/Set" o regulador retoma a operação normal, e os valores introduzidos estão agora armazenados em memória não volátil.

#### - **Identificação automática de c/k**

O regulador calcula automaticamente a corrente de resposta quando da primeira ligação da bateria de condensadores, através da ligação dos vários escalões e da observação dos correspondentes resultados.

É possível programar esta característica em "ON" ou em "OFF".

Caso seja escolhida a opção "OFF", a introdução de c/k será programada manualmente de acordo com a tabela 3.

#### - **Corrente de resposta c/k**

O regulador toma em consideração conjunta as programações conforme 5.1, 5.2 e 5.3, as quais definem uma banda de tolerância que divide uma zona (superior) na qual os escalões são ligados, de uma zona (inferior) na qual eles são desligados.

A banda de tolerância destina-se a evitar o fenómeno da "oscilação" (ligação de um escalão imediatamente seguida da sua desligação e assim sucessivamente).

Assim, a banda de tolerância caracteriza-se por nela poder variar a corrente reactiva sem que haja ligação ou desligação de escalões.

A corrente de resposta localiza-se a meio da banda de tolerância, podendo variar 0,65 vezes a corrente do menor escalão, para cada lado.

A corrente de resposta pode ser regulada entre 0,02 e 2,0A, em degraus de 0,01A.

Para 400V e TI's de 5A no secundário, as correntes de resposta encontram-se na tabela 3.

Par outras tensões a corrente de resposta é dada pela equação:

$$c/k = 0,65 Q / U \sqrt{3} k \approx 0,375 Q / U k$$

com: Q - Potência do 1º escalão, em VAr

U - Tensão no primário do TI, em V

k - Relação de transformação do TI

Tabela 3

**Valores c/k para 400VAC 50Hz~  
Pot. / escalão (não pot. total)**



T. I. A /A	2,5	5	7,5	10	12,5	15	20	25	30	40	50	60	100
30/5	0,40	0,80	1,20	1,60									
40/5	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50								
50/5	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44							
60/5	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,60						
75/5	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,28	1,60	1,92				
100/5	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,96	1,20	1,44	1,92			
150/5	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,64	0,80	0,96	1,28	1,60	1,92	
200/5	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,72	0,96	1,20	1,44	
250/5	0,05	0,10	0,14	0,19	0,24	0,29	0,38	0,48	0,58	0,77	0,96	1,15	1,92
300/5	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,32	0,40	0,48	0,64	0,80	0,96	1,60
400/5	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,72	1,20
500/5	0,02	0,05	0,07	0,10	0,12	0,14	0,19	0,24	0,29	0,38	0,48	0,58	0,96
600/5		0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24	0,32	0,40	0,48	0,80
750/5		0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,16	0,19	0,26	0,32	0,38	0,64
1000/5		0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,19	0,24	0,29	0,48
1500/5			0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,16	0,19	0,32
2000/5				0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,24
2500/5					0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,19
3000/5						0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,16
4000/5							0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,12
5000/5								0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,10
6000/5									0,02	0,03	0,04	0,05	0,08

Para outros valores utilizar a equação anterior.

#### - Relação de transformação do T. I.

Para obter o valor da corrente activa (IP), da corrente reactiva (IQ) e da corrente aparente (IS), deve introduzir-se a relação de transformação do T. I.

Se não se introduzir esta relação os valores do display devem ser multiplicadas por aquela relação de transformação (ex. 1000/5A -> 200).

Transformadores em paralelo: Utilizar 2 TI's (um por transformador) e um TI-SOMA. Programar para a soma das correntes primárias dos TI's parciais. Ex. TI1: 1000/5A; TI2: 500/5A; TI-SOMA: 5+5/5A -> Programar 1500/5A.