	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO</b>	<b>Número:</b> OTD 034.01.04	<b>Folha:</b> 1/15
	<b>USO DE FRATELO</b>	<b>Emissão:</b> 13/11/2009	<b>Revisão:</b> 00/00/0000

## 1. Objetivo

Estabelece condições e procedimentos a serem seguidos para a utilização do equipamento FRATELO em Fiscalização e Aferição em campo de medidores de energia elétrica.

## 2. Aplicação

Distribuição.

## 3. Documentos de referência

Manual do Usuário – FRATELO – ELO Sistemas Eletrônicos S.A.

## 4. Considerações gerais

### 4.1. Características

É um medidor eletrônico de Inspeção em Campo especialmente desenvolvido para a realização de inspeções, em medições de energia elétrica, de unidades consumidoras em geral.

Funcionando como um completo analisador de potências e incorporando as funções de um moderno “medidor padrão”, permite com rapidez e eficiência, a realização de diagnósticos sobre as condições de funcionamento e ligação do conjunto de medição.

Pode operar de modo autônomo ou assistido por computador.


Substitui com larga vantagem, instrumentos convencionais, tais como: voltímetros, amperímetros, fasímetro, etc. A operação do FRATELO é extremamente simples e amigável.

As grandezas registradas são apresentadas em um mostrador de cristal líquido, sendo possível mudar as grandezas que estão sendo apresentadas através de um simples toque no teclado.

O FRATELO tem larga faixa de utilização:

- As entradas de medição de tensão podem ser ligadas diretamente à rede (30–300V) ou através de TP's;
- O circuito de corrente utilizando TC externos, calibrados em conjunto com o instrumento, permite trabalhar de 0,1 à 100A. Se o FRATELO estiver usando os sensores de corrente especiais de fabricação ELO a faixa passa para 0,4 à 40A.

A coleta das informações registradas pode ser feita diretamente por um Microcomputador tipo PC (através de sua porta serial), e os dados podem ser analisados através do programa UTILFRIEMD (para Windows).

	ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO	Número: OTD 034.01.04	Folha: 2/15
	USO DE FRATELO	Emissão: 13/11/2009	Revisão: 00/00/0000

## 4.2. Conhecendo o FRATELO


### 4.2.1. Painel Frontal



1 - Mostrador

2 - Teclado

3 – Conector Óptico para comunicação com PC

	ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO	Número: OTD 034.01.04	Folha: 3/15
	USO DE FRATELO	Emissão: 13/11/2009	Revisão: 00/00/0000


#### 4.2.2. Painel Lateral – Entradas de Correntes e Entradas de Pulsos



**4 – Entradas de Corrente através de TC ou Sensor (Fase A, B e C)**

**5 – Entrada de Pulsos (Captador óptico ou Disparador tipo pêra)**

**6 – Seletor de Corrente para 10A ou 100A**

	ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO	Número: OTD 034.01.04	Folha: 4/15
	USO DE FRATELO	Emissão: 13/11/2009	Revisão: 00/00/0000

#### 4.2.3. Painel Lateral – Entradas de Tensões e Alimentação




**7 – Entrada do Neutro**

**8 – Entradas das Tensões (Fase A, B e C)**

**9 – Seletor de Alimentação Externa ou Interna**

**10 – Compartimento da Bateria**

**11 – Entrada da Alimentação Externa**

	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO</b>	<b>Número:</b> OTD 034.01.04	<b>Folha:</b> 5/15
	<b>USO DE FRATELO</b>	<b>Emissão:</b> 13/11/2009	<b>Revisão:</b> 00/00/0000


#### 4.2.4. Componentes de Ligação

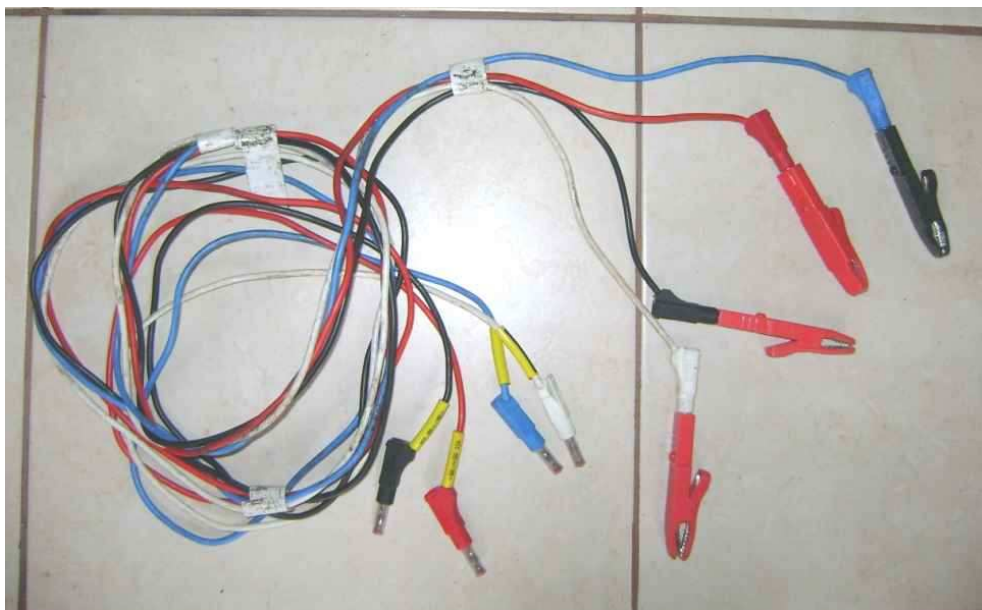


T.C. de Núcleo Articulado (Clamp)



Sensor de Corrente ELO-I


	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO</b>	<b>Número:</b> <b>OTD 034.01.04</b>	<b>Folha:</b> <b>6/15</b>
	<b>USO DE FRATELO</b>	<b>Emissão:</b> <b>13/11/2009</b>	<b>Revisão:</b> <b>00/00/0000</b>



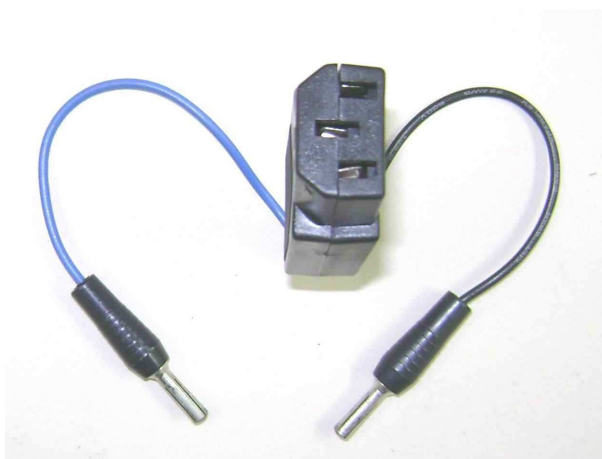
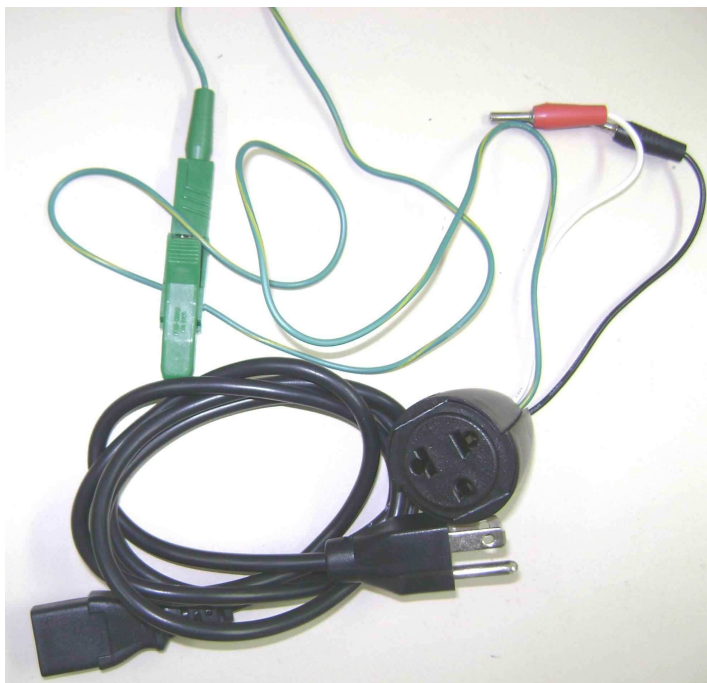
Cabos de Ligação das Tensões




Disparador de Pulsos Manual (Pêra)

	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO</b>	<b>Número:</b> <b>OTD 034.01.04</b>	<b>Folha:</b> <b>7/15</b>
	<b>USO DE FRATELO</b>	<b>Emissão:</b> <b>13/11/2009</b>	<b>Revisão:</b> <b>00/00/0000</b>

**Cabo de Alimentação para Ligação no Escritório**



Adaptador com Pinos banana

	ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO	Número: OTD 034.01.04	Folha: 8/15
	USO DE FRATELO	Emissão: 13/11/2009	Revisão: 00/00/0000

## Cabo Óptico Captador de Pulsos



### 5. Instalação

Antes de efetuar qualquer procedimento de instalação, leia os itens a seguir.

#### 5.1. Requisitos de Instalação

##### 5.1.1. Faixas de Tensão e de Corrente


Verifique se o local de instalação atende aos seguintes níveis de tensão e corrente exigidos:

- Faixa de Tensão para alimentação: **80 à 280 Vca**;
- Faixa de Tensão para medição: **40 à 300 Vca**;
- Frequência: **60 Hz ± 2%**;
- Faixa de Corrente para medição usando TC de núcleo articulado: **0,1 à 100A**  
(Clamps de 100A);
- Faixa de Corrente para medição usando o Sensor ELO-I: **0,4 à 40A**.

##### 5.1.2. Terminais de Alimentação Auxiliar

A alimentação do FRATELO é independente do circuito de medição.



	ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO	Número: OTD 034.01.04	Folha: 9/15
	USO DE FRATELO	Emissão: 13/11/2009	Revisão: 00/00/0000

Portanto, deve-se fornecer alimentação CA externa através dos terminais apropriados, devendo a Chave (09) estar na posição **Ext** (Externa)

Em serviço de Campo, pode ser usada a alimentação do circuito de medição, devendo-se para tal selecionar a Chave (09) para posição **Int** (Interna).

O FRATELO pode ser alimentado por cabo de força de três pinos, que acompanha o produto, próprio para ligação em tomada de Escritório.

Observação: O FRATELO possui dispositivo de proteção contra sobre tensão de alimentação. Quando a tensão ultrapassar a tensão especificada o equipamento desliga-se automaticamente.

### 5.1.3. Utilização de TC de Núcleo Articulado (Clamp) ou Sensor ELO-I

Tanto os TCs de Núcleo Articulado (Clamps), como os Sensores ELO-I, devem ser utilizados em conjunto com o FRATELO ao qual estão identificados, pois o ajuste foi realizado em Fábrica para o conjunto.

Os Clamps (TCs) são para fim de escala de 100A.

Os Sensores ELO-I são para fim de escala de 40A.

Não há necessidade do conhecimento da relação de transformação dos mesmos, pois está implícito no "Ajuste do FRATELO".

Cada TC ou Sensor possui a indicação do FRATELO e da Entrada de Corrente (Fase) com os quais foi ajustado, bem como o sentido que deve entrar a corrente (pinta ou face colorida).

#### Observações:

Deverão ser observados cuidados especiais na utilização de TC de Núcleo Articulado (Clamp), tais como:

- Manter os "entreferro" sempre limpos e secos, poderão ser protegidos por finíssima camada de silicone;

- Não usar ao sol e chuva, são para uso interno;

- Proteger de umidade e poeira quando armazenados;


- Na instalação, evitar influência de campo magnético externo por condutor adjacente;

- Em cabos de bitola inferior ou igual a 50mm<sup>2</sup>, usar o posicionador de condutor, para a realização de aferições.

## 5.2. Ligação

### 5.2.1. Ligação do equipamento em Medição Direta de BT

ORIENTAÇÃO TÉCNICA – DISTRIBUIÇÃO	VERSÃO 1.0
-----------------------------------	------------

	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO</b>	Número: OTD 034.01.04	Folha: 10/15
	<b>USO DE FRATELO</b>	Emissão: 13/11/2009	Revisão: 00/00/0000

- Alimentação das Tensões e Neutro:

Através dos cabos providos de Plugs e Garras nas extremidades, ligar as Tensões Va(R) com o cabo branco, Vb(S) com o cabo preto, Vc(T) com o cabo vermelho e Vn(N) com o cabo azul claro.

As Garras deverão ser acopladas em parte não isolada dos condutores fases e do neutro.

- Alimentação das Correntes:

Acoplar os TC's de Núcleo Articulado (Clamps) nos condutores de saída do medidor, observando o sentido de entrada da corrente no lado marcado do TC (pinta ou face colorida).

Selecionar o fim de escala de corrente movendo os seletores, Chaves (06), para a posição de 100A.

**ATENÇÃO:** - Os TC's possuem identificação da fase em que devem ser ligados (TC "R" na fase "R", TC "S" na fase "S" e TC "T" na fase "T");  
- Em cabos de bitola inferior ou igual a 50mm<sup>2</sup>, usar o posicionador de condutor, para a realização de Aferições.

5.2.2. Ligação do equipamento em Medição Indireta de BT ou MT

- Alimentação das Tensões e Neutro:

Através dos cabos de cores branco, preto e vermelho providos de Plugs nas duas extremidades, ligar as Tensões Va(R), Vb(S), Vc(T). Os Plugs (das garras retiradas) deverão ser acoplados nos orifícios dos parafusos terminais da Chave de Aferição / Bloqueio, correspondentes as fases.


A ligação do Neutro Vn(N), deverá ser feita através do cabo de cor azul claro com a colocação da garra terminal em parte não isolada do condutor neutro / comum.

- Alimentação das Correntes:

Acoplar os TC's de Núcleo Articulado (Clamps) ou os Sensores ELO-I nos condutores de saída do medidor, na parte superior da Chave de Aferição / Bloqueio, observando o sentido de entrada da corrente no lado marcado do TC ou Sensor (pinta ou face colorida).

Para colocação dos Sensores ELO-I, as alavancas das correntes da Chave de Aferição / Bloqueio deverão ser abertas e os respectivos condutores de saída do medidor desconectados dos terminais a fim de possibilitar a inserção dos citados Sensores no circuito.

Selecionar o fim de escala de corrente movendo os seletores, Chaves (06), para a posição de 10A.

	ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO	Número: OTD 034.01.04	Folha: 11/15
	USO DE FRATELO	Emissão: 13/11/2009	Revisão: 00/00/0000

**ATENÇÃO:** - Os TC's e os Sensores possuem identificação da fase em que devem ser ligados (TC "R" na fase "R", TC "S" na fase "S" e TC "T" na fase "T");

- Quando forem utilizados TC's de Núcleo Articulado (Clamps), usar o posicionador de condutor, para a realização de Aferições.

### 5.3. Configuração

Após ligar o FRATELO, deverá ser feita a configuração dos parâmetros para que ele possa operar e comunicar-se de maneira adequada.

Configuração é o processo de definição das características operacionais do equipamento, em que são definidos os parâmetros com base nos quais o equipamento vai trabalhar.

A configuração do FRATELO deverá ser alterada somente quando houver necessidade técnica.


A configuração do FRATELO é feita utilizando-se o teclado localizado no painel frontal do equipamento.

#### 5.3.1. Parâmetros Configuráveis

- **Hora** (Já vem de Fábrica configurada, mas pode ser alterada);
- **Data** (Já vem de Fábrica configurada, mas pode ser alterada);
- **Nome do Operador**;
- **Taxa de Transmissão** (Velocidade de transmissão de dados para PC). O FRATELO vem de fábrica programado para 9600 bps (**NÃO MUDAR**);
- **Entrada de Corrente** (TC ou Sensor ELO-I);
- **Tipo de Ligação** (Estrela ou Delta);
- **Uso de RTP ou RTC** (Para quando se quer exibir Grandezas Primárias);
- **Uso de RTV e RTI** (**Não utiliza-se**);
- **Exibir Grandezas Primárias** (Valores convertidos pelas RTP e RTC);
- **Liberar Memória**.

#### 5.3.2. Procedimentos para Alterar a Configuração

O programa de configuração do FRATELO é diretivo, sendo que basta seguir as instruções apresentadas no mostrador.

	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO</b>	Número: OTD 034.01.04	Folha: 12/15
	<b>USO DE FRATELO</b>	Emissão: 13/11/2009	Revisão: 00/00/0000

Seqüência de operações:

- Pressione a tecla <**MENU PRINC**>;
- Através da tecla < → > selecione a opção <**CONFIGURAÇÃO**>;
- Pressione a tecla <**CONFIRMA**>;
- Pressione a tecla <**SIM**>;
- Altere os parâmetros que desejar teclando <**SIM**> ou <**NÃO**> e digitando os novos dados e confirmando com <**ENTRA**>.

### 5.3.3. Procedimentos para Verificação da Configuração

Após configurar o FRATELO deve-se analisar se a configuração foi feita corretamente.

Seqüência de operações:

- Pressione a tecla <**MENU PRINC**>;
- Através da tecla < → > selecione a opção <**VERIFICAR**>;
- Pressione a tecla <**CONFIRMA**>;
- Pressione a tecla <**NÃO**> para opção “**EXECUTAR AFERIÇÃO DO PADRÃO**”;
- Verifique os dados configurados teclando <**CONFIRMA**>.

### 5.4. Cadastramento de um Ponto de Medição


As operações de Fiscalização e Aferição, só estarão disponíveis se houver um Ponto de Medição cadastrado e em aberto.

Seqüência de operações:

- Pressione a tecla <**MENU PRINC**>;
- Através da tecla < → > selecione a opção <**Inicia Ponto de Medição**>;
- Pressione a tecla <**CONFIRMA**>;
- Digite o Nome do Ponto com até 20 caracteres alfa numéricos;
- Pressione a tecla <**CONFIRMA**>.

## 6. Fiscalização

Com as alimentações de Tensão e Corrente ligadas, FRATELO configurado e o Ponto de Medição cadastrado, seguir as seguintes operações:

	ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO	Número: OTD 034.01.04	Folha: 13/15
	USO DE FRATELO	Emissão: 13/11/2009	Revisão: 00/00/0000

Seqüência de operações:

- Pressione a tecla <MENU PRINC>;
- Através da tecla < → > selecione a opção <INICIA FISCALIZAÇÃO>;
- Pressione a tecla <CONFIRMA>.

O FRATELO passa a exibir as grandezas medidas, de modo que o operador pode realizar uma análise completa da medição.

- Para gravar a Página Fiscal pressione a tecla <CONFIRMA> e confirme teclando <SIM>.

- Para visualizar novas páginas na opção <Visualizar novas Páginas Fiscais> teclando <SIM>. Se teclar <NÃO>, o equipamento volta ao Menu Principal.

Observação: Teclando <CONFIRMA> o equipamento pergunta se o operador quer gravar a Página Fiscal, caso positivo, apresenta a opção de sobrepor à página anterior, ou gravar outra página.

## 7. Aferição

Efetua o levantamento e registro de “**ERROS**” metrológicos de medidores de kWh e kVarh, monofásicos, bifásicos ou trifásicos, eletrônicos ou eletromecânicos, com ligação estrela ou delta.

Com as alimentações de Tensão e Correntes ligadas e o Ponto de Medição cadastrado, seguir as seguintes operações:


Seqüência de operações:

- Pressione a tecla <MENU PRINC>;
- Através da tecla < → > selecione a opção <INICIA AFERIÇÃO>;
- Pressione a tecla <CONFIRMA>.

O FRATELO, então, perguntará os seguintes dados:

- **Referência do Medidor** – Digitar nº do Medidor com até 20 caracteres e tecla <CONFIRMA>;
- **Constante Kd ou Kh** – Digitar Kd de medidor convencional e Kh de eletrônico com 2(duas) casas decimais e tecla <CONFIRMA>;
- **Energia a Aferir Ativa ou Reativa** – Selecione a opção requerida e tecla <CONFIRMA>;
- **Número de pulsos** – Digite o número de pulsos de medidor eletrônico ou cliques de voltas do disco de medidor convencional, com 4 algarismos e tecla <CONFIRMA>, ex: 0010 corresponde a 10 pulsos;

Observações:

	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO</b>	Número: OTD 034.01.04	Folha: 14/15
	<b>USO DE FRATELO</b>	Emissão: 13/11/2009	Revisão: 00/00/0000

- Quanto maior o número de pulsos ou voltas maior será a precisão da Aferição. O tempo de aferição não deve ser inferior a 60 segundos.
- Para medidor convencional recomenda-se programar no número de pulsos igual a **0001**. Dando clique de partida, através da Pêra, e deixando o disco girar por 5,10, 15, 20 ou mais voltas, para então dar o clique de pulso final, totalizando apenas 1 pulso.

- **Divisor de pulsos** – Normalmente utiliza-se 0001, conforme configuração padrão. Tecele <**CONFIRMA**>;

Após a configuração das informações solicitadas para Aferição, o FRATELO fica aguardando a entrada de pulso:

- **Testando entrada de pulsos L/D** – Quando a letra (L) piscar o medidor está pronto para ser aferido, então, tecele <**CONFIRMA**>;

#### **Aferindo Medidor Eletrônico:**

A partida será automática através da transmissão dos pulsos pelo Cabo Óptico Captador de Pulsos, bastando:

- Pressionar a tecla <**PARTIR**>.

#### **Aferindo Medidor Convencional:**

A partida deverá ser através do Disparador de Pulsos Manual (Tipo Pêra):

- Quando a marca preta do disco passar no visor, o botão de partida do Disparador Tipo Pêra deverá ser <**PRESSIONADO**> e;
- Quando a marca preta completar certo número de voltas (5,10, 15, 20 ou mais), o botão do Disparador Tipo Pêra, deverá ser novamente <**PRESSIONADO**>.


O FRATELO após de receber quantidade de pulsos configurada apresentará na tela o resultado da Aferição:

- **ERRO: X,XX%.**

#### **Observações:**

- Pode-se realizar diversas tomadas de Erro de um mesmo medidor e de diversos medidores em um mesmo ponto de medição;

- Para cancelar uma Aferição, use as teclas <**CANCELA**> e <**CONFIRMA**> para confirmar o cancelamento, o qual é retroativo passo a passo, até a volta para o **MENU PRINCIPAL**. Após realizar todas as operações desejadas o ponto de medição deverá ser fechado.

	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO</b>	Número: OTD 034.01.04	Folha: 15/15
	<b>USO DE FRATELO</b>	Emissão: 13/11/2009	Revisão: 00/00/0000

## 8. Especificações Técnicas

### 8.1. Especificações de Medição

8.1.1. Classe de exatidão para as correntes entre 5% e 80% do valor do ajuste e Fator de Potência entre 0,5 indutivo e 0,866 capacitivo.

Com uso de “Clamps” calibrados:

- Wh: 0,5% / F.P.;
- VArh: 1,0% / F.P.;
- Demais grandezas: 1%.

Com o uso de Sensor ELO-I:

- Wh: 0,25% / F.P.;
- VArh: 0,5% / F.P.;
- Demais grandezas: 0,5%.

8.1.2. Mede indiferentemente circuitos trifásicos delta ou estrela, bifásicos ou monofásicos.

8.1.3. Tensão de Medição: 40 à 300 Vca entre fase e neutro.

### 8.2. Especificações de Registro

- Capacidade de registro: até 2.000 registros;
- Preservação do conteúdo de memória (sem alimentação): até 2 anos.