

**MEDIDOR ELETRÔNICO DE ENERGIA ELÉTRICA**

**ELO2123**

**MANUAL DO USUÁRIO**

**Janeiro de 2010**

**ELO Sistemas Eletrônicos S.A.**

**100406041-002**



# Índice

---

<b>ÍNDICE</b> .....	<b>I</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1-1</b>
Conteúdo Deste Manual .....	1-1
Convenções Deste Manual .....	1-2
Onde Obter Mais Informações .....	1-3
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>2-1</b>
<b>Definição</b> .....	<b>2-1</b>
<b>Características do ELO2123</b> .....	<b>2-2</b>
Confiabilidade e Segurança.....	2-4
Obtenção de Dados Gerados .....	2-4
Dados Disponíveis Via Leitora.....	2-4
<b>Interfaces do ELO2123</b> .....	<b>2-5</b>
Mostrador .....	2-5
Porta de Comunicação e Botões de Controle .....	2-7
Bloco de Terminais .....	2-8
<b>INSTALAÇÃO</b> .....	<b>3-1</b>
<b>Recebendo o ELO2123</b> .....	<b>3-1</b>
<b>Escolhendo o Local de Instalação</b> .....	<b>3-1</b>
<b>Instalação Física</b> .....	<b>3-2</b>
Configuração de Sobrepor.....	3-2
Ligando o ELO2123 ao Sistema.....	3-4
Montando os Circuitos de Corrente e Tensão .....	3-5
Ligação do modelo ELO2123 (ind) .....	3-6

Ligação do modelo ELO2123D (15/120A) .....	3-9
<b>PROGRAMAÇÃO</b> .....	<b>4-1</b>
<b>Ligando o ELO2123</b> .....	<b>4-1</b>
Parametrização Automática .....	4-1
Parametrização Manual .....	4-2
• Parâmetros Opcionais.....	4-2
<b>Carga de Programa Operacional ELO2123</b> .....	<b>4-3</b>
A – Medidor sem Sistema Operacional.....	4-3
B – Medidor com Sistema Operacional.....	4-5
<b>OPERAÇÃO</b> .....	<b>5-1</b>
<b>Ativação Rápida do Mostrador</b> .....	<b>5-1</b>
<b>Identificando os Códigos do Mostrador</b> .....	<b>5-1</b>
Modo Normal.....	5-2
Modo Teste.....	5-5
Definições para Estrela .....	5-7
Modo Alternativo .....	5-10
<b>Executando a Reposição de Demanda</b> .....	<b>5-11</b>
<b>Operações Através de Comandos da Leitora</b> .....	<b>5-12</b>
<b>Efetuando Leituras no ELO2123</b> .....	<b>5-14</b>
Reposição de Demanda (“Fatura”) .....	5-14
Verificação.....	5-14
Recuperação .....	5-15
<b>CALIBRAÇÃO</b> .....	<b>6-1</b>
<b>Material Necessário</b> .....	<b>6-1</b>
<b>Procedimentos</b> .....	<b>6-1</b>
<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</b> .....	<b>A-1</b>

<b>Características Mecânicas e Dimensões .....</b>	<b>A-1</b>
<b>Características Elétricas e Metrológicas .....</b>	<b>A-1</b>
<b>Temperatura.....</b>	<b>A-3</b>
<b>Transporte, Armazenamento e Peso.....</b>	<b>A-3</b>
<b>RESOLVENDO PROBLEMAS .....</b>	<b>B-1</b>
Após a Instalação o ELO2123 não liga .....	B-1
O ELO2123 não Comunica com a Leitora.....	B-1
ELO2123 Apresenta Mostrador Inativo .....	B-1
Relógio/Calendário Adiantado ou Atrasado.....	B-2
ELO2123 Apresenta Código de Ocorrência 77 .....	B-2
ELO2123 Apresenta Zeros nas Grandezas Medidas.....	B-2
Equipamento não Registra Energia Reativa.....	B-2
ELO2123 Apresenta Faltas de Energia Inexistentes.....	B-3
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>C-1</b>
Calibração .....	C-1
Cão de Guarda .....	C-1
Carga de Parâmetros.....	C-1
Constante de Multiplicação.....	C-1
Cosseno $\text{Fi}$ .....	C-2
Demanda.....	C-2
Demanda Acumulada .....	C-2
Demanda Máxima.....	C-2
Ensaio .....	C-3
Fator de Potência.....	C-3
Horário de Ponta.....	C-3
Horário Fora de Ponta .....	C-3
Horário Reservado.....	C-4
Intervalo de Demanda.....	C-4
Intervalo de Memória de Massa .....	C-4
Padrão (de medida) .....	C-4
Período de Demanda.....	C-4
Segmento Horário .....	C-4
<b>PROTOCOLO COMUNICAÇÃO .....</b>	<b>D-1</b>



Você encontra neste capítulo informações referentes ao conteúdo e à utilização deste manual.

## Conteúdo Deste Manual

O manual está dividido em dez partes com os seguintes conteúdos:

**Capítulo 1- INTRODUÇÃO** - Informa o conteúdo, a maneira de utilizar e as convenções deste manual.

**Capítulo 2- APRESENTAÇÃO** - Contém uma visão geral do equipamento, com sua definição e principais características. Além disso, apresenta uma descrição do equipamento, uma visão funcional e informações gerais sobre a programação do mesmo.

**Capítulo 3- INSTALAÇÃO** - Descreve todos os requisitos e procedimentos da instalação do Medidor Eletrônico ELO2123.

**Capítulo 4- PROGRAMAÇÃO** - Informa como enviar parâmetros ao medidor, assim como recarregar o programa operacional.

**Capítulo 5- OPERAÇÃO** - Apresenta as possíveis operações do Medidor Eletrônico ELO2123, descrevendo como acionar os componentes do mesmo.

**Capítulo 6- CALIBRAÇÃO** - Contém informações e instruções para executar a calibração do Medidor Eletrônico ELO2123.

**Apêndice A- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS** - Apresenta as características técnicas do Medidor Eletrônico ELO2123, necessárias à operação, instalação e calibração do mesmo.

**Apêndice B - RESOLVENDO PROBLEMAS** - Descreve a solução para alguns problemas que podem ocorrer durante a operação do equipamento.

**Apêndice C - GLOSSÁRIO** - Contém a explicação de alguns termos técnicos que aparecem no manual. Consulte esse glossário caso alguma palavra não lhe seja familiar.

**Apêndice D – PROTOCOLO COMUNICAÇÃO** - Contém informações sobre o protocolo de comunicação que pode ser usado na interface de comunicação opcional que o medidor ELO2123 pode possuir.

## Convenções Deste Manual

Veja as seguintes explicações sobre as convenções de estilos de impressão:

**Negrito** Indica comandos executados nas Leitoras e alguns trechos do texto que precisam ser destacados. Exemplo: **comando 89**.

*Itálico* Salaria alguns termos em outro idioma, como *default*, e nomes de capítulos e apêndices referenciados. Exemplo: *Apêndice A - Características Técnicas*.

**OBSERVAÇÃO:** Indica que o texto incluso nesse parágrafo deve ser lido atentamente, pois ele pode conter alguma exceção ou informação importante para o correto funcionamento do equipamento.

---

**ATENÇÃO:** Representa um sinal de advertência, ou seja, PARE! Portanto, a leitura desse parágrafo é indispensável, pois contém informações referentes à sua segurança e à segurança do equipamento.

---

< > Representa uma tecla da Leitora ou botão do medidor. Exemplo: <**DEMANDA**>.

Nossos produtos estão em processo contínuo de aperfeiçoamento e nos reservamos o direito de fornecê-los com diferenças ao descrito.

### **Onde Obter Mais Informações**

Consulte também os manuais da Leitora Programadora ELO543, bem como os arquivos de ajuda dos programas ELO70 e ELO71, conforme o produto que você estiver utilizando, para obter informações não contidas neste manual e necessárias à correta utilização do Medidor Eletrônico ELO2123.

Em caso de dúvidas entre em contato com o Departamento de Suporte da ELO Sistemas Eletrônicos S.A., através do correio eletrônico [suporte@elonet.com.br](mailto:suporte@elonet.com.br).

Consulte também a página da ELO na Internet: <http://www.elonet.com.br>, onde estão publicados os Informativos Técnicos que descrevem as alterações presentes nas últimas versões de programa operacional do medidor eletrônico de energia elétrica ELO2123.



Este capítulo apresenta uma visão geral do Medidor Eletrônico ELO2123, com sua definição e suas principais características.

## Definição

O ELO2123 é um equipamento utilizado na medição e registro do consumo e da demanda de energia elétrica, que possibilita às concessionárias de energia elétrica, de posse destas informações, fazer o faturamento do serviço.

O Medidor Eletrônico ELO2123 se caracteriza por ser de baixo custo e consumo, simplicidade de operação e manutenção, velocidade de transporte de dados, flexibilidade operacional e tamanho reduzido.

O ELO2123 é um medidor eletrônico para medição e registro de energia ativa e energia reativa de circuitos trifásicos, configurados em estrela, com discriminação de dados segundo hora do uso e/ou outra(s) característica(s) necessária(s) à tarifação. À prova de qualquer tarifa têm compatibilidade total com o sistema de tarifação de energia elétrica já existente. Dotado de memória de massa, possibilita o traçado da curva de carga e tem capacidade de armazenamento destas informações por 37 dias.

O medidor apresenta importante evolução nas funções de Interface Homem-Máquina, como a apresentação das informações em três modos: Normal, Alternativo e Teste.

A Página Fiscal permite de forma simples e automática, a fiscalização da medição no local da medição ou à distância, podendo ser realizada mensalmente, por ocasião das leituras, ou em tempo real no caso da medição possuir dispositivos de comunicação remota. Estes procedimentos, além de permitir o acompanhamento da integridade da medição, também se constituem em importante ferramenta de combate à fraude.

---

**ATENÇÃO:** Utilizaremos, neste manual, a denominação ELO2123 tanto para o medidor para medição indireta como para medição direta. Sempre que fizermos referência a uma característica exclusiva do medidor indireto (modelo ELO2123) utilizaremos ELO2123(ind) e para uma característica exclusiva do medidor direto (modelo ELO2123D) utilizaremos ELO2123(dir).

---

## **Características do ELO2123**

Ressaltamos, como principais características do ELO2123, as seguintes:

- Projetado para as condições, normas e padrões brasileiros;
- Possui compatibilidade com o parque de medidores instalados e de utilização com as Leitoras e programas de análise;
- Minimiza as necessidades de treinamento do pessoal em virtude da compatibilidade com o parque de medidores instalados;
- Apresenta facilidade de auditabilidade por seguir padrões e ter compatibilidade com os outros medidores;
- Exibe as grandezas elétricas medidas instantaneamente, além das grandezas registradas destinadas ao faturamento. Estas grandezas auxiliam o instalador do medidor a verificar se a ligação está correta;
- Possui memória para o registro de grandezas (tensão, corrente e potência ativa), que poderão ser coletadas para uma análise posterior em software específico.
- Possibilidade de programação de senha de acesso, de acordo com a padronização ABNT para medidores eletrônicos;

### **2-2 Apresentação**

- Possibilidade de uso em medição indireta – modelo ELO2123 nas especificações 2,5A (In)/20A (Imáx).e medição direta – modelo ELO2123D, nas especificações 15A (In)/120A (Imáx).
- Possibilidade de executar carga de programa operacional no medidor ELO2123 localmente, através de computador pessoal e programa específico;
- Capacidade de troca de programa operacional em campo, solucionando qualquer tarifa bastando, para tanto, implementar a definição desta tarifa no programa operacional;
- Alimentação por 1,2 ou 3 fases, na faixa de 90 a 280 V<sub>CA</sub> sem necessidade de configuração por chave ou estrape(faixa com valores diferentes sob consulta);
- Transferência totalmente eletrônica de informações, propiciando o traçado seguro da curva de carga, eliminando a possibilidade de erro humano na transferência de dados, um histórico das faltas de energia e página fiscal;
- Possui dispositivo capacitivo de armazenamento de carga (supercapacitor), que mantém os dados e o relógio funcionando em caso de falta de energia;
- Possui um sistema de "cão de guarda", garantindo a confiabilidade do Medidor Eletrônico ELO2123, que controla o bom funcionamento do Programa Operacional.

## Confiabilidade e Segurança

A preservação dos dados durante faltas de energia ocorre graças a um dispositivo capacitivo de armazenamento de carga – supercapacitor e também pela existência de uma pilha de lítio.

A confiabilidade do processamento de informações do medidor é garantida por um circuito chamado **Cão de Guarda** que, na ocorrência de eventuais falhas tanto de origem interna quanto externa, interrompe o microprocessador indicando o problema.

Tanto os dados medidos e registrados quanto a programação do medidor são dotados de redundância e periodicamente conferidos. O MTBF (Tempo Médio Entre Falhas) do Medidor Eletrônico ELO2123 é estimado em 50.000 horas.

## Obtenção de Dados Gerados

O Medidor Eletrônico ELO2123 pode disponibilizar informações através de:

- leitura visual do mostrador, controlado no painel pelo botão branco <**MOSTRADOR**>;
- coleta automática local, por meio de uma Leitora Programadora ELO543 ou programa de leitura ELO71 ou outro que atenda a norma ABNT NBR 14522;
- coleta por uma interface serial quando o medidor possuir esta interface;

## Dados Disponíveis Via Leitora

A Leitora Programadora ou o programa ELO71, obtém dados do Medidor Eletrônico ELO2123 para posterior processamento em microcomputador sem possibilidade de erro humano na translação destes dados. As informações disponíveis nessas leituras são:

### **Parâmetros:**

Identificam a instalação, a forma de operação do medidor, o período de faturamento, etc.

**Registradores:**

Quantificam e qualificam segundo regras ditadas pela definição da tarifa, as grandezas obtidas pelos canais de entrada desde a inicialização do medidor.

**Curva de Carga:**

Massa de dados que possibilita o traçado da curva de carga da instalação. Os dados referentes à curva de carga ficam armazenados na memória de massa. As grandezas armazenadas são energias ativa trifásica, energias reativa trifásica indutiva e capacitiva. Sua autonomia é de 37 dias.

**Histórico de Alterações:**

Identificação das 16 últimas alterações sofridas pelo Medidor bem como seu executor e a hora da execução.

**Períodos de Falta de Energia:**

Hora e data do início e fim das últimas 20 faltas de energia com duração maior que 2 segundos.

**Página Fiscal**

Registro simultâneo dos valores das grandezas primárias que podem ser visualizados no mostrador, no momento da realização de um comando de leitura, podendo ser efetuada de modo local ou remotamente.

## **Interfaces do ELO2123**

Para melhor entendimento do medidor, apresentamos a seguir a descrição de seus principais componentes.

### **Mostrador**

Em sua face frontal, o Medidor Eletrônico ELO2123 apresenta um painel no qual você visualiza o mostrador e, abaixo dele, a etiqueta de informações do medidor.

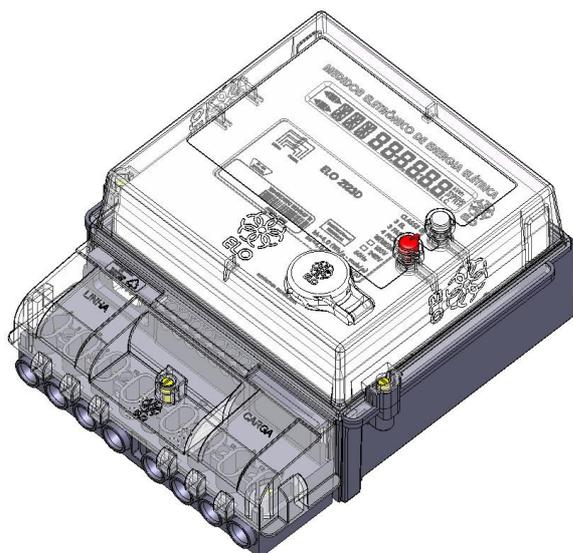


Figura 2.1 - Vista frontal do modelo ELO2123.

O ELO2123 possui mostrador de cristal líquido de uma linha com 3 caracteres alfanuméricos e 6 caracteres numéricos. No mostrador é exibido o código e o valor da grandeza medida correspondente.

O mostrador também indica através de caracteres especiais o sentido da energia resultante, a corrente de partida, a simulação da mancha de disco e eventuais ocorrências.

Em operação normal, as informações são exibidas no mostrador de forma cíclica, em ordem crescente dos códigos de identificação da informação, de tal modo que cada uma permaneça 6 segundos em exibição (este tempo pode ser alterado via comando de parametrização).

É possível, também, optar pela exibição rápida das informações no mostrador. Consulte o item *Ativação Rápida do Mostrador* no

## 2-6 Apresentação

capítulo *Operação* deste manual para maiores detalhes sobre este recurso.

### Porta de Comunicação e Botões de Controle

A comunicação com a Leitora deve ser feita acoplando o cabo de leitura ao conector magnético apresentados nas figuras abaixo.

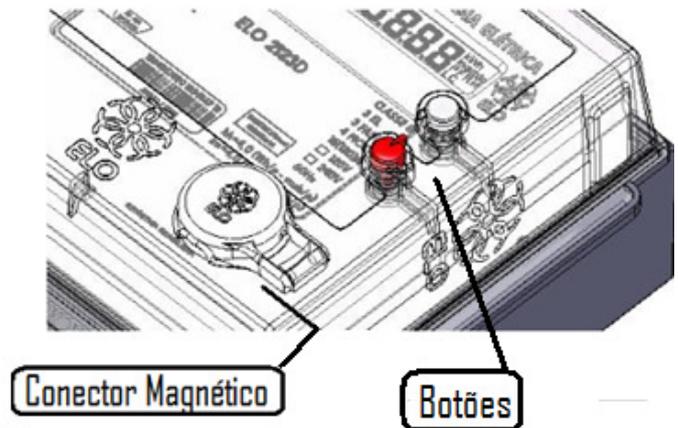


Figura 2.3- Conector magnético para comunicação e botões do ELO2123.

O botão <MOSTRADOR>, quando acionado, faz os códigos do mostrador avançarem numa taxa de 1 código por segundo. Soltando-se o botão <MOSTRADOR>, o último código apresentado é mantido. Para o mostrador voltar a exibição sequencial de um código a cada 6 segundo novamente, deve-se apertar o botão <MOSTRADOR> por menos de 2 segundos.

O botão <DEMANDA>, acionado por mais de 2 segundos, faz o medidor ELO2123 realizar uma reposição de demanda (fatura).

## Bloco de Terminais

O bloco de terminais contém os terminais dos elementos de medição e os terminais auxiliares (para saída de pulsos) necessários para instalar o equipamento.

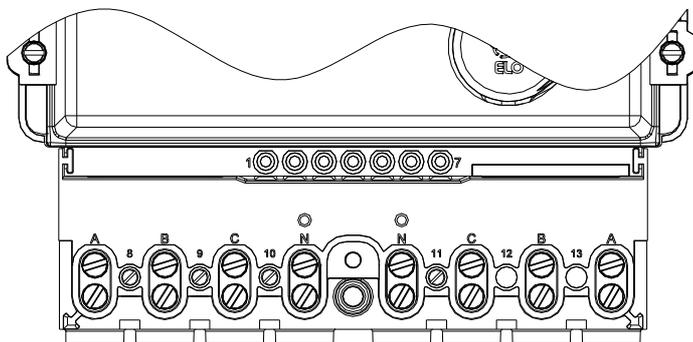


Figura 2.5 - Bloco de terminais do ELO2123(ind).

<b>Terminal</b>	<b>Descrição</b>
8	Tensão da fase A
9	Tensão da fase B
10	Tensão da fase -C
A	Corrente da fase A Linha
B	Corrente da fase B Linha
C	Corrente da fase C Linha
11	Neutro

Tabela 2.1 - Descrição dos terminais do ELO2123(ind).

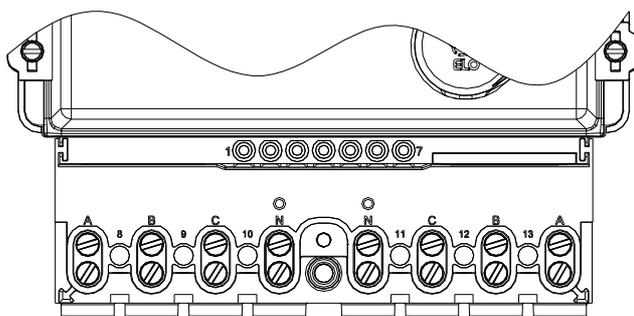


Figura 2.6 - Bloco de terminais do ELO2123D (15/120A).

Terminal	Descrição
A	Corrente da fase A Linha
B	Corrente da fase B Linha
C	Corrente da fase C Linha
C	Corrente da fase A Carga
B	Corrente da fase B Carga
A	Corrente da fase C Carga
N	Neutro

Tabela 2.2 - Descrição dos terminais do ELO2123D (15/120A).



Este capítulo informa, passo a passo, os procedimentos de configuração e instalação do equipamento para garantir seu correto funcionamento.

## Recebendo o ELO2123

Retire o Medidor Eletrônico ELO2123 da embalagem e verifique se o equipamento apresenta algum tipo de dano devido ao transporte. Caso isso ocorra, entre imediatamente em contato com o Departamento de Suporte da ELO.

---

**ATENÇÃO:** O ELO2123 vem lacrado de fábrica. A retirada do laque implica na perda da garantia, se esta estiver em vigor e a invalidação do controle metrológico feita pelo Inmetro.

---

O ELO2123 dispensa qualquer tipo de configuração por chave ou estrapeamento.

A tensão de ligação do medidor deve estar na faixa de 90 a 280 V<sub>CA</sub>. O circuito de alimentação é o mesmo da medição.

**OBSERVAÇÃO:** Para que a comunicação entre o medidor e o equipamento leitor ocorra, é necessário que pelo menos duas fases estejam ligadas e suprindo o medidor. Se esta condição não for satisfeita o medidor informa em seu mostrador (intercalando com as grandezas exibidas) a mensagem **NCM** (comunicação desabilitada) e não atende a solicitação de comunicação.

## Escolhendo o Local de Instalação

O local mais adequado para instalar o Medidor é o painel de instrumentos de medição. Porém, se no ponto de medição

não existir esse painel, escolha um local que mantenha certa distância de chaves e disjuntores de grande porte.

Este local deve proporcionar acesso operacional (manipulação dos botões de controle e boa visualização do mostrador) e, na medida do possível, deve ser livre de umidade e poeira.

---

**ATENÇÃO:** O ELO2123 não possui ponto de aterramento, devido ao material do seu gabinete. Sugerimos não ocorrer manipulação do medidor alimentado, sob pena de danos físicos e de perigo de vida.

---

## Instalação Física

Retire a tampa do bloco de terminais, que está encaixada no mesmo.

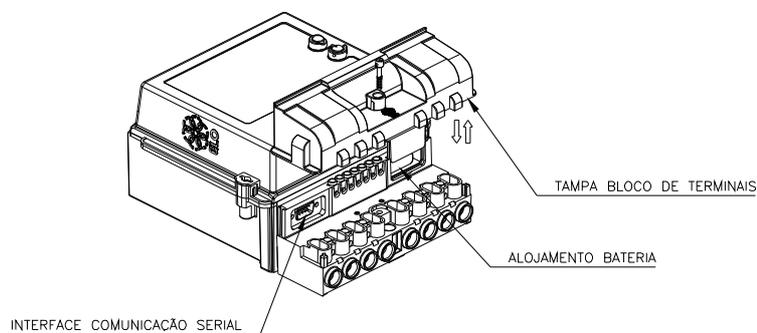


Figura 3.1 – Tampa do Bloco de Terminais.

### 3-2 Instalação

Marque a furação exibida na figura a seguir no local onde deve ser fixado o ELO2123.

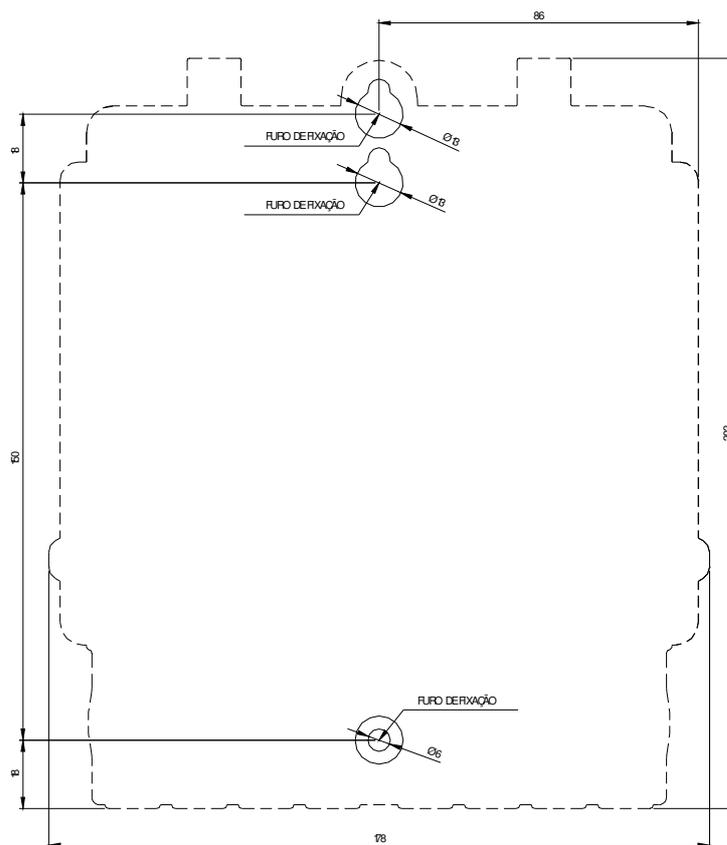


Figura 3.2 – Medidas para instalação do ELO2123.

O ELO2123 possui dois pontos de fixação: um na alça central superior e um furo no centro da extremidade inferior, conforme figura acima.

Fixe o parafuso superior no painel, encaixe o ELO2123, alinhe o furo inferior do medidor com a marca (ou furo) do painel, e fixe o parafuso inferior.

Execute a ligação ao sistema elétrico, seguindo as informações do item *Ligando o ELO2123 ao Sistema*, logo adiante.

Recoloque a tampa do bloco de terminais.

### **Ligando o ELO2123 ao Sistema**

**OBSERVAÇÃO:** No caso de ligação do modelo ELO2123D (dir) basta a confirmação da identificação dos cabos de ligação.

---

**ATENÇÃO:** Para instalação e uso do Medidor Eletrônico ELO2123(ind), use sempre chave de bloqueio. O não uso deste dispositivo pode acarretar graves acidentes com risco de vida.

---

Verifique então:

- Se os valores nominais dos secundários dos transformadores de medidas estão adequados às características das entradas de tensão/corrente do Medidor Eletrônico ELO2123(ind) ou se a corrente máxima do circuito é 120 A no caso de ELO2123D direto.

Certifique-se de que o sentido das correntes esteja correto.

**OBSERVAÇÃO:** Na ligação indireta somente podem ser usados os Transformadores de Corrente (TC) que tiverem secundário em 5 A nominais.

---

**ATENÇÃO:** Todo o procedimento descrito a seguir leva em consideração que já foi instalada uma chave de bloqueio para ser usada pelo Medidor Eletrônico ELO2123(ind) e que os Transformadores de Potencial (TP) e Transformadores de Corrente (TC), caso existam, já estão corretamente ligados nas entradas desta chave de bloqueio. Isto significa que:

- o circuito de tensão está aberto e o circuito de corrente está curto-circuitado pela chave de bloqueio;
- 

### **3-4 Instalação**

- 
- a polaridade das correntes está correta em relação às tensões das respectivas fases.
- 

### **Montando os Circuitos de Corrente e Tensão**

Certifique-se de que as bitolas dos fios a serem utilizados estejam de acordo com as recomendações do Apêndice A - *Características Técnicas*.

**OBSERVAÇÃO:** Respeite a faixa da tensão de ligação do ELO2123 que é 90 a 280 V<sub>CA</sub>.

## Ligação do modelo ELO2123 (ind)

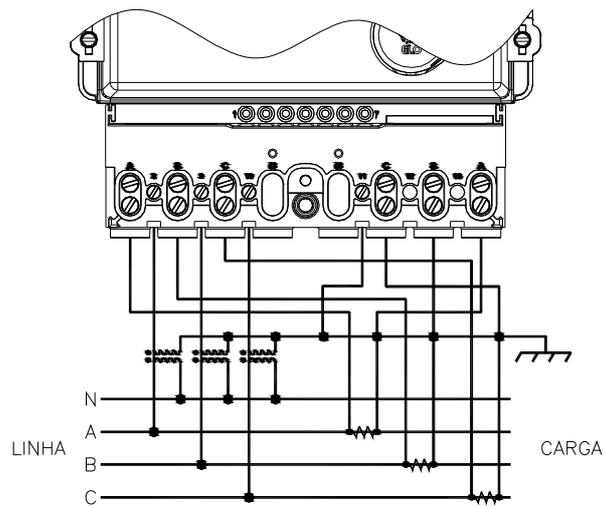


Figura 3.5 - Medição a 3 elementos com 3 TP e 3 TCs (Ligação Estrela) do ELO2123(ind).

## 3-6 Instalação

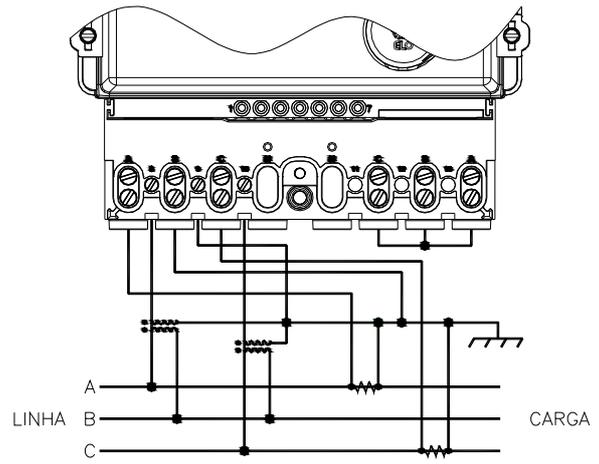


Figura 3.6 - Medição a 3 elementos com 2 TPs e 2 TCs do ELO2123(ind).

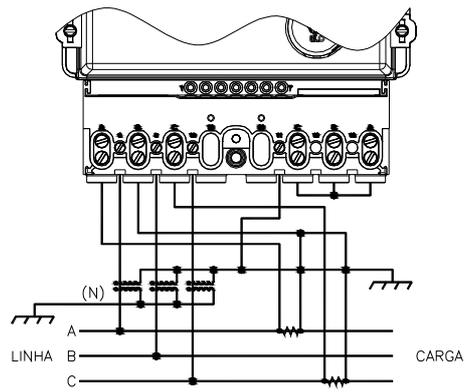


Figura 3.7 - Medição a 3 elementos com 3 TPs e 2 TCs do ELO2123(ind).

### 3-8 Instalação

### Ligação do modelo ELO2123D (15/120A)

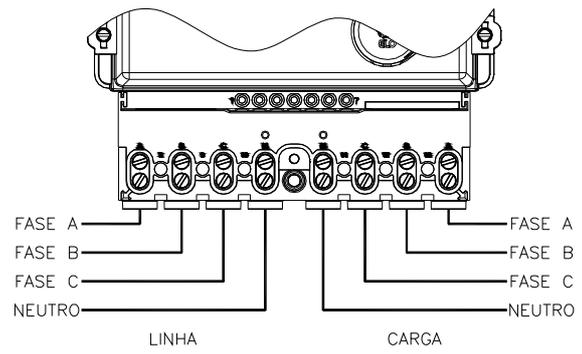


Figura 3.9- Ligação trifásica do ELO2123D (15/120A).



Este capítulo informa o material necessário e os procedimentos para colocar o Medidor Eletrônico ELO2123 em operação.

## Ligando o ELO2123

O Medidor Eletrônico ELO2123 sai de fábrica com a carga de programa instalada. Então, ao fornecedor de energia o medidor basta parametrizá-lo para o seu funcionamento.

Você pode parametrizá-lo (através da porta óptica) utilizando uma Leitora Programadora ELO543 ou o programa ELO71.

A parametrização do equipamento pode ser feita de forma automática ou manual.

## Parametrização Automática

Crie um arquivo com carga de parâmetros anteriormente preparada através do programa ELO70 ou ELO71. Transfira os parâmetros para a Leitora e carregue-os automaticamente para o Medidor Eletrônico ELO2123, utilizando o comando **40** da Leitora. Após a parametrização, inicialize o ELO2123 através do comando **38** da Leitora.

Para maiores informações consulte o manual da Leitora Programadora ou programa ELO70 ou no programa ELO71.

## Parametrização Manual

A parametrização manual é feita através do teclado da Leitora. Os comandos obrigatórios da Leitora para parametrizar o Medidor Eletrônico ELO2123 são:

COMANDO	DESCRIÇÃO
29	Alterar data
30	Alterar hora
33	Alterar constantes de multiplicação
35	Alterar postos diários
38	Inicialização do Medidor

Você também pode executar manualmente várias operações através de comandos da Leitora. Consulte o item *Operações Através de Comandos da Leitora* deste manual para obter maiores informações.

**OBSERVAÇÃO:** Para habilitar o ELO2123 a executar a tarifa de reativos, segundo a resolução 456 da ANEEL, é necessária a parametrização do comando **67** – Alteração da tarifa de reativos.

## Parâmetros Opcionais

Os parâmetros opcionais são:

COMANDO	DESCRIÇÃO
31	Intervalo de Integração
32	Alteração dos feriados nacionais
36	Alteração do segmento reservado
47	Alteração do cálculo da demanda máxima
63	Alteração da repos. da demanda automática
64	Alteração do horário de verão
67	Alteração da tarifa de reativos
75	Alter. do tempo do mostrador
77	Alter. segm. horário Sáb., Dom. e feriados
78	Alter. do tipo de tarifa
79	Alter. da visualiz. dos códigos do mostrador
80	Modo de apresent. das grand. no mostrador

## 4-2 Programação

82	Alteração do modo de operação – modo 2
84	Habilitação de senha

**OBSERVAÇÃO:** O Medidor Eletrônico ELO2123 suporta uma tabela de feriados, sendo que esta tabela contém feriados fixos e feriados móveis. Os feriados fixos são identificados pelo final do ano “00”. Esta parametrização é feita através do comando <32> da leitora programadora.

Para maiores informações da parametrização na Leitora consulte o manual da Leitora Programadora.

## **Carga de Programa Operacional ELO2123**

Existem duas situações onde poderá ser necessário fazer a carga de programa operacional para o medidor ELO2123:

- A - Quando o medidor estiver sem o Sistema Operacional;
- B - Quando o medidor estiver com o Sistema Operacional.

### **A – Medidor sem Sistema Operacional**

A fábrica normalmente envia os medidores para seus clientes com a última versão disponível na data de fabricação do produto, instalada no medidor. Caso não ocorra esta situação, basta o usuário carregar o Sistema Operacional mais atual que ele possuir, no medidor.

Para este procedimento de inicialização do medidor siga os seguintes procedimentos:

1. Conecte o cabo magnético da Leitora Programadora ao conector magnético do Medidor que se encontra entre os botões <DEMANDA> e <MOSTRADOR>.
2. Ligue a Leitora e execute o comando 53.
3. A carga de programa operacional será executada e ao final o medidor exibirá em seu mostrador a versão e revisão correspondente.

## B – Medidor com Sistema Operacional

Se o medidor estiver inicializado, para que se faça a atualização do Sistema Operacional neste caso, deve-se desinicializar o medidor (incutindo nisso, a perda de dados anteriores registrados pelo aparelho), instalar uma nova versão do Programa Operacional, parametrizá-lo e inicializar o medidor novamente.

Execute os seguintes procedimentos para este tipo de atualização:

1. Conecte o cabo magnético da Leitora Programadora ao conector magnético do Medidor, que se encontra entre os botões <DEMANDA> e <MOSTRADOR>.
2. Ligue a Leitora e execute o comando **89**.
3. Pressione simultaneamente os botões <DEMANDA> e <MOSTRADOR> do Medidor Eletrônico ELO2123 e execute uma falta de energia manobrando a chave de bloqueio. Volte a alimentar equipamento sem soltar os botões.
4. Os botões deverão ser mantidos pressionados até que apareça no mostrador a mensagem :

ELO2123 :R.NN
---------------

Onde:

R. é a abreviação do programa  
NN é o número da revisão do programa.

Desconecte a leitora do medidor e anule o comando **89**, pressionando a tecla <\*> da Leitora.

A partir deste momento, o medidor estará apto a nova carga de programa operacional.

Para o procedimento de reinicialização do medidor, siga os seguintes procedimentos:

1. Conecte o cabo magnético da Leitora Programadora ao conector magnético do Medidor.
2. Ligue a Leitora e execute o comando 53.
3. A carga de programa operacional será executada e ao final o medidor exibirá em seu mostrador a versão e revisão correspondente.

---

**ATENÇÃO:** A carga de programa operacional do medidor ELO2123 está disponível para cópia em nossa página na Internet: <http://www.elonet.com.br/download> .

---



Você encontra, neste capítulo, os procedimentos de ativação rápida do mostrador, operação de reposição de demanda e a execução de leituras através das Leitoras. Além disso, este capítulo descreve as funções do mostrador e as possíveis operações através de comandos das Leitoras.

## Ativação Rápida do Mostrador

O mostrador do ELO2123 exibe, quando inicializado, as grandezas e informações do modo Normal. A exibição é modo cíclico, sendo que cada grandeza e/ou informação é exibida durante 6 segundos.

Para exibição mais rápida das grandezas e/ou informações, pressione o botão branco identificado por **<MOSTRADOR>**, no painel frontal do ELO2123, continuamente. Ao soltar o botão, a grandeza e/ou informação sendo exibida permanece sendo exibida constantemente no mostrador. Se você ativar o botão **<MOSTRADOR>** durante menos de 2 segundos, a exibição volta a ser cíclica. De qualquer forma, a exibição sempre volta a ser cíclica à meia-noite do dia.

Assim, se o mostrador está exibindo sempre a mesma grandeza e/ou informação (em qualquer modo: Normal, Alternativo ou Teste) ele volta ao modo Normal após a passagem da próxima meia-noite, exceto nas condições mais adiante explicitadas no modo Alternativo e Teste

Para apresentar o modo Alternativo ou Teste no mostrador do medidor, pressione duas vezes o botão **<MOSTRADOR>** até aparecer a sigla VPO no mostrador.

Pressione novamente o botão **<MOSTRADOR>** continuamente até aparecer a mensagem do modo em que se deseja apresentar:

ALT

TES

Figura 5.1 – Modos Alternativo e Teste do mostrador.

Solte o botão na mensagem escolhida, assim, o medidor passa a apresentar as grandezas e/ou informações deste modo. Caso deseje voltar ao modo Normal, acione o botão <MOSTRADOR> até a mensagem:

FIM

Figura 5.2 – Mensagem voltar ao modo Normal.

Aguarde alguns instantes e o medidor passa a exibir as grandezas e/ou informações deste modo.

## Identificando os Códigos do Mostrador

### Modo Normal

O Medidor Eletrônico ELO2123 antes da inicialização exibe informações sobre sua configuração de fábrica.

Após inicialização, o Medidor Eletrônico ELO2123, exibe no seu mostrador uma série de informações, apresentando-as de forma cíclica em ordem crescente de código de identificação.

São as seguintes informações:

- Código da Grandeza – identifica o código da grandeza conforme especificação da norma ABNT14522;
- Valor da Grandeza – mostra o valor medido da grandeza;
- Posto Horário – mostra qual o posto horário em que o medidor se encontra. O Posto Horário pode ser:
  - P - Horário de Ponta
  - F - Horário de Fora Ponta
  - L - Horário Reservado
  - H - Quarto Posto
- Posto Reativo – mostra qual o posto reativo em que o medidor se encontra. O posto reativo pode ser:
  - L - Indutivo
  - C - Capacitivo
  - T - Indutivo e Capacitivo
- Pulso de energia ativa – indica, ao piscar, a ocorrência de um pulso de energia ativa, onde:
  - ▶ Energia ativa sendo fornecida (sentido linha para carga)
  - ◀ Energia ativa sendo recebida (sentido carga para linha)
- Pulso de energia reativa – indica, ao piscar, a ocorrência de um pulso de energia reativa.
  - Se a energia ativa está sendo fornecida (▶):
    - ▶ Indica energia reativa indutiva
    - ◀ Indica energia reativa capacitiva
  - Se a energia ativa está sendo recebida (◀):
    - ▶ Indica energia reativa capacitiva
    - ◀ Indica energia reativa indutiva

As grandezas exibidas no mostrador do medidor inicializado, no modo Normal, são:

<b>Código</b>	<b>Grandeza</b>
03	Total Geral Energia Ativa
04	Total Energia Ativa Ponta
06	Total Energia Ativa Reservado
08	Total Energia Ativa Fora Ponta
09	Total Energia Ativa 4 ° Posto
10	Demanda Máxima Ponta
12	Demanda Máxima Reservado
14	Demanda Máxima Fora Ponta
15	Demanda Máxima 4 ° Posto
16	Demanda Máxima Intervalo de Integração
17	Demanda Acumulada Ponta
19	Demanda Acumulada Reservado
21	Demanda Acumulada Fora Ponta
22	Demanda Acumulada 4 ° Posto
24	Total Geral Energia Reativa Indutiva
25	Total Energia Reativa Indutiva Ponta
27	Total Energia Reativa Indutiva Reservado
29	Total Energia Reativa Indutiva Fora Ponta
30	Total Energia Reativa 4 ° Posto
31	Total Geral Energia Reativa Capacitiva
47	Contador Wh
48	Contador varh Indutivo
49	Contador varh Capacitivo
50	Total Energia Ativa Composto
51	Demanda Máxima Composto
52	Demanda Máxima Geral
53	Demanda Acumulada Composto
54	Demanda Acumulada Geral
65	UFER Total
66	UFER Ponta
67	UFER Reservado
68	UFER Fora Ponta
69	DMCR Ponta
70	DMCR Reservado
71	DMCR Fora Ponta
72	DCR Último Intervalo de Integração

#### 5-4 Operação

73	DCR Acumulada Ponta
74	DCR Acumulada Reservado
75	DCR Acumulada Fora de Ponta
76	UFER no Horário Composto
77	DMCR no Horário Composto
78	DMCR Geral
79	DMCR Acumulada no Horário Composto
80	DMCR Acumulada Geral

Outras informações indicadas no mostrador são:

<b>Código</b>	<b>Informação</b>
01	Data
02	Hora
23	Número de Operações de Reposição de Demanda
32	Estado da Bateria
33	Número de Série do Medidor
94	Valor do Ke do medidor

**OBSERVAÇÃO:** Caso o mostrador esteja no estado não cíclico exibindo a mesma grandeza e/ou informação, na próxima meia-noite o mostrador volta a ciclar as grandezas e informações do modo Normal.

**OBSERVAÇÃO:** O formato padrão de apresentação dos valores das grandezas no ELO2123 é:

**XXXX.DD**

Onde:

- X: Inteiro
- D: Decimal

Para alterar o formato de apresentação utilize o comando **80** da Leitora.

### **Modo Teste**

Possibilita a apresentação de informações medidas e/ou registradas referentes a grandezas que possam auxiliar num ensaio do medidor ou numa ação de fiscalização, como exemplo tensões e correntes, ou data e horário. É

necessário enviar o comando 79 do **ELO71**, elegendo o modo **Teste** e as grandezas que irão compor este modo.

Para entrar no modo **Teste** após ter sido feita a parametrização da ativação deste modo, pressione o botão branco <**MOSTRADOR**> duas vezes e até aparecer a sigla **VPO** no mostrador. Pressione o botão branco novamente até surgir **TEST**; Solte o botão e acompanhe no mostrador a exibição das grandezas elegidas anteriormente. Para sair deste modo, basta voltar a acionar o botão branco até ser exibido **FIM**.

**OBSERVAÇÃO:** Ao fazer a programação do modo **Teste** pelo comando **79** do **ELO71**, o usuário pode ainda definir se este modo permanecerá sendo exibido ou voltará para a exibição do modo **Normal** após a passagem pela 00:00 (meia-noite) caso o mostrador esteja exibindo o modo **Teste** neste horário

Para a configuração da ligação Estrela as seguintes grandezas instantâneas serão apresentadas:

<b>Grandeza</b>	<b>Significado</b>
V ~a	Tensão da fase "a" (RMS)
V ~b	Tensão da fase "b" (RMS)
V ~c	Tensão da fase "c" (RMS)
Vab	Tensão de linha "ab" (RMS)
Vbc	Tensão de linha "bc" (RMS)
Vca	Tensão de linha "ca" (RMS)
I ~a	Corrente da fase "a" (RMS)
I ~b	Corrente da fase "b" (RMS)
I ~c	Corrente da fase "c" (RMS)
Pw ~a	Potência ativa da fase "a"
Pw ~b	Potência ativa da fase "b"
Pw ~c	Potência ativa da fase "c"
Pr ~a	Potência reativa da fase "a"
Pr ~b	Potência reativa da fase "b"
Pr ~c	Potência reativa da fase "c"
Pa ~a	Potência aparente da fase "a" *
Pa ~b	Potência aparente da fase "b" *

Pa ~c	Potência aparente da fase “c” *
CosFi ~a	Cosseno Fi (Pw/Pa) da fase “a”
CosFi ~b	Cosseno Fi (Pw/Pa) da fase “b”
CosFi ~c	Cosseno Fi (Pw/Pa) da fase “c”
Pw 3~	Potência ativa trifásico
Pr 3~	Potência reativa trifásico
Pa 3~	Potência aparente trifásico
CosFi 3~	Cosseno Fi (Pw/Pa) trifásico
Ang V ~a	Ângulo da tensão da fase “a”
Ang V ~b	Ângulo da tensão da fase “b”
Ang V ~c	Ângulo da tensão da fase “c”
Ang V ab	Ângulo entre as tensões das fases “a” e “b”
Ang V bc	Ângulo entre as tensões das fases “b” e “c”
Ang V ca	Ângulo entre as tensões das fases “c” e “a”
Ang VI ~a	Ângulo entre tensão e corrente da fase “a”
Ang VI ~b	Ângulo entre tensão e corrente da fase “b”
Ang VI ~c	Ângulo entre tensão e corrente da fase “c”

Estas grandezas instantâneas são exibidas da seguinte forma:

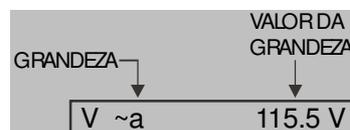


Figura 5.3 - Mostrador no modo Análise de Circuito do ELO2123.

### Definições para Estrela

**ELEMENTO** de um medidor representa o transdutor de potência, composto por um sensor de corrente e um de potencial, cuja composição resulta os valores W, var e VA.

**NÚMERO DE ELEMENTOS** de um medidor é o número de transdutores de potência que compõem o medidor. O primeiro elemento do medidor corresponde aos terminais de potencial “Va” e “Vn”, e terminais de corrente “Ia” linha e “Ia” carga. Idem para os 2º e 3º elementos.

**$V \sim a$**  - tensão da fase "a" (RMS), representa a tensão aplicada dos terminais "Va" e "Vn". Idem para  **$V \sim b$**  e  **$V \sim c$** .

**$V_{ab}$**  - tensão de linha "ab" (RMS), é a tensão aplicada aos terminais de tensão "Va" e "Vb". Idem para  **$V_{bc}$**  e  **$V_{ca}$** .

**$I \sim a$**  - corrente da fase "a", é a corrente que circula entre os terminais "Ia" linha e "Ia" carga, primeiro elemento. Idem para  **$I \sim b$**  e  **$I \sim c$** .

**$P_w \sim a$**  - potência ativa da fase "a", é a potência ativa medida pelo 1º elemento do medidor. Idem para  **$P_w \sim b$**  e  **$P_w \sim c$** .

**$P_r \sim a$**  - potência reativa da fase "a", é a potência reativa medida pelo 1º elemento do medidor. Idem para  **$P_r \sim b$**  e  **$P_r \sim c$** .

**$P_a \sim a$**  - potência aparente vetorial da fase "a", calculada pela equação  $[(P_w \sim a)^2 + (P_r \sim a)^2]^{1/2}$ . Idem para  **$P_a \sim b$**  e  **$P_a \sim c$** .

**$P_w$ ,  $P_r$  e  $P_a 3\sim$**  - potências ativa, reativa e aparente trifásicas, respectivamente, representa a soma vetorial das potências monofásicas.

**Ang  $V \sim a$**  - ângulo da tensão da fase "a", é sempre  $0^\circ$ , estabelecido como referência.

**Ang  $V \sim b$**  - ângulo da tensão da fase "b", ângulo referente a fase "a". Idem para **Ang  $V \sim c$** .

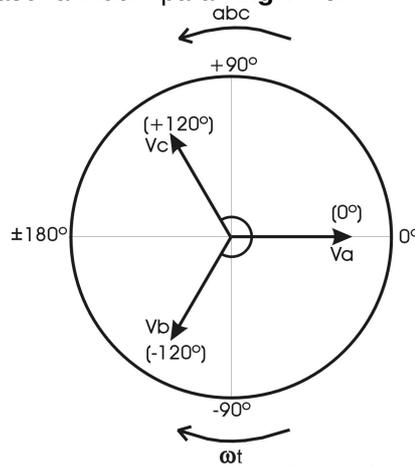


Figura 5.4 - Ang  $V \sim a$ , Ang  $V \sim b$  e Ang  $V \sim c$ .

**Ang Vab** – ângulo entre as tensões das fases “a” e “b”, a referência é a fase “a”. Para **Ang Vbc** a referência é a fase “b” e para **Ang Vca** a referência é a fase “c”.

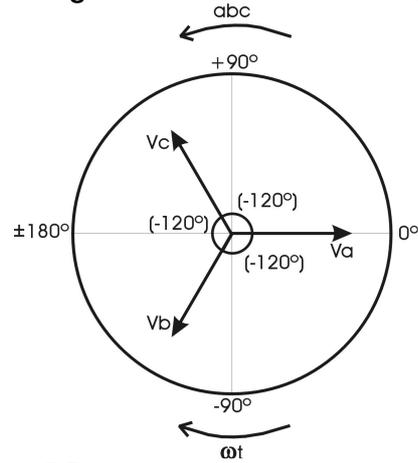


Figura 5.5 – Ang Vab, Ang Vbc e Ang Vca.

**AngVI~a** – ângulo entre a tensão e a corrente da fase “a”, a referência é a tensão. Idem para **AngVI~b** e **AngVI~c**.

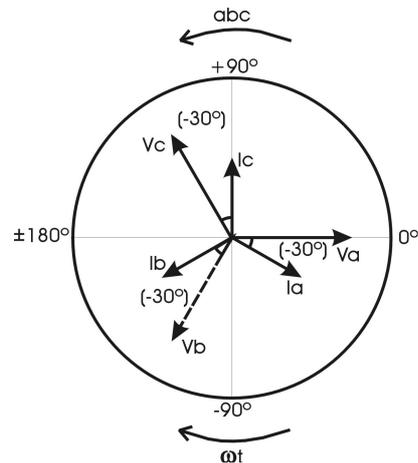


Figura 5.6 – AngVI ~a, AngVI ~b e AngVI ~c.

**OBSERVAÇÕES:**

Os sinais positivos e negativos, para ângulos, significam respectivamente, adiantados e atrasados em relação à referência.

A medição de Potência e Energia (W – var – VA) é executada pelo medidor, de modo independente nos três elementos, como se fossem três medidores monofásicos, e os valores trifásicos são compostos por programa.

**Modo Alternativo**

O modo **Alternativo** é utilizado para exibir determinadas grandezas. Qualquer grandeza pode ser exibida, mas mais corriqueiramente se usa para exibir as informações dos registradores e totalizadores anteriores pois representam a última fatura que ocorreu.

É necessário enviar o comando 79 do **ELO71**, elegendo o modo **Alternativo** e as grandezas que irão compor este modo.

Para entrar no modo **Alternativo** após ter sido feita a parametrização da ativação deste modo, pressione o botão branco <**MOSTRADOR**> duas vezes e até aparecer a sigla **VPO** no mostrador. Pressione o botão branco novamente até surgir **ALT**; Solte o botão e acompanhe no mostrador a exibição das grandezas elegidas anteriormente. Para sair deste modo, basta voltar a acionar o botão branco até ser exibido **FIM**.

**OBSERVAÇÃO:** Ao fazer a programação do modo **Alternativo** pelo comando **79** do **ELO71**, o usuário pode ainda definir se este modo permanecerá sendo exibido ou voltará para a exibição do modo **Normal** após a passagem pela 00:00 (meia-noite) caso o mostrador esteja exibindo o modo **Alternativo** neste horário

## Executando a Reposição de Demanda

A reposição de demanda (“fatura”), ao ser executada, totaliza os valores medidos e calculados relativos ao intervalo entre o momento da execução da reposição de demanda e a reposição de demanda anterior ou inicialização do medidor. Para executar uma reposição de demanda, pressione o botão <DEMANDA>, até que apareça no mostrador a mensagem:

ESP

A partir deste momento, solte o botão.

**OBSERVAÇÃO:** Esta operação também pode ser efetuada pela Leitora Programadora - ELO543 ou por leitura remota.

A mensagem acima é exibida intercaladamente aos nomes das grandezas, informações ou menus. Ela indica que o medidor está aguardando o momento ideal para executar a reposição de demanda (“fatura”), ou seja, um horário em que possa executar a operação. Quando o medidor executa a reposição de demanda (“fatura”) ele indica no seu mostrador:

FAT

Esta mensagem, também, é exibida intercaladamente aos os nomes das grandezas, informações ou menus. Ela indica que o medidor foi faturado e está no “período de proteção”. Durante o “período de proteção”, as informações exibidas pelo mostrador estarão “congeladas”, ou seja, manterão as informações relativas ao instante da reposição de demanda.

**OBSERVAÇÃO:** No “período de proteção”, o medidor não aceita da Leitora ou por leitura remota, os comandos de reposição de demanda e alterações. Ele não libera os dados da reposição de demanda (“fatura”) que deu origem ao período de proteção para a Leitora.

Caso, no período de proteção, seja solicitada outra reposição de demanda via botão <DEMANDA>, o medidor

indica no seu mostrador a impossibilidade de execução com a mensagem:

PRO

---

**ATENÇÃO:** O ELO2123 é um medidor com memória de massa com capacidade de armazenamento dados de 37 dias. Então, a cada 37 dias, no máximo, é necessário ler esta memória, para que não haja perda dos valores da curva de carga.

---

## Operações Através de Comandos da Leitora

Você pode utilizar uma Leitora para executar operações no Medidor Eletrônico ELO2123. Veja a descrição dos comandos disponíveis:

### COMANDO DESCRIÇÃO

00	Reposição de Demanda Automática
01	Verificação Automática
02	Recuperação Automática
03	Ver Número de Série do Medidor
04	Ver Hora Atual
05	Ver Data Atual
06	Ver Dia da Semana
07	Ver Hora do último Intervalo de Demanda
08	Ver Dia do último Intervalo de Demanda
09	Ver Hora da última Reposição de Demanda
10	Ver Dia da última Reposição de Demanda
11	Ver Hora da Penúltima Repos. de Demanda
12	Ver Dia da Penúltima Repos. de Demanda
14	Ver Hora e Min. do Iníc. dos Segm. Horários
15	Ver Núm. de Oper. de Repos. de Demanda
16	Ver Intervalo de Demanda Atual
17	Ver Intervalo de Demanda Anterior
18	Ver Dia, Mês e Ano dos Feriados Nacionais
19	Ver Constantes de Multiplicação do Canal 1
20	Ver Constantes de Multiplicação do Canal 2

21	Ver Constantes de Multiplicação do Canal 3
22	Ver Estado da Bateria do Medidor
23	Ver Modelo e Versão do Medidor
24	Ver Condição do Horário Reservado
25	Ver Registradores do Canal 1
26	Ver Registradores do Canal 2
27	Ver Registradores do Canal 3
28	Ver Períodos de Falta de Energia
29	Alterar Data
30	Alterar Hora
31	Alterar Intervalo de Demanda
32	Alterar Feriados Nacionais
33	Alterar Constantes de Multiplicação
35	Alterar Segmentos Horários
36	Alterar Segmento Reservado
38	Inicializar Medidor
40	Carregar Parâmetros
47	Alterar Cálculo da Demanda Máxima
48	Ver Cond. da Forma de Cál. de Dem. Máx.
51	Ler Toda Memória de Massa
52	Ver Cond. Repos. de Demanda Automática
53	Carregar Programa Operacional
54	Ver Horário de Verão
55	Ver Conjunto 2 de Segmentos Horários
62	Ler Grandezas (somente ELO543)
63	Alterar data de Repos. da Dem. Automática
64	Alterar Horário de Verão
67	Alterar Horário Reativo
70	Reposição Resumida
71	Verificação Resumida
72	Recuperação Resumida
75	Alt. do tempo do mostrador (somente ELO543)
77	Alt. Segm. Hor. Sábados, Domingos e Feriados
78	Alteração do tipo de Tarifa
79	Alteração da Visualiz. dos Cód. do Mostrador
80	Alteração do modo de apresentação do display
81	Verificação Parcial
82	Alteração do modo de operação – modo 2
84	Alteração de habilitação de senha no medidor

## Efetuando Leituras do ELO2123

Leituras são operações efetuadas com a Leitora Direcional ou Leitora Programadora, onde se realiza a transferência dos dados armazenados no ELO2123 para a mesma e, posteriormente, para um microcomputador.

Também é possível ler remotamente o medidor. Neste caso, os dados são transferidos diretamente ao microcomputador.

Os tipos de leitura serão mostrados a seguir.

### Reposição de Demanda (“Fatura”)

Pode ser executada acionando-se o botão <DEMANDA> no painel ou através da Leitora pelo comando <00>. Esta operação totaliza todos os dados medidos e calculados pelo medidor relativos ao intervalo entre o momento da execução da operação e a reposição de demanda (“fatura”) anterior ou inicialização do medidor. Na reposição de demanda (“fatura”) são transferidos todos os dados da memória do medidor:

- faltas de energia; hora, data, nº de série, constantes de medição, etc.
- alterações;
- registradores e totalizadores anteriores;
- informações necessárias para o levantamento da curva de carga;
- página fiscal referente ao momento da leitura.

### Verificação

É executada através da Leitora pelo comando <01>. É uma operação semelhante à reposição de demanda (“fatura”) que não totaliza os dados, somente verificando-os, sendo considerado o período decorrido desde a última operação reposição de demanda até o momento da leitura. Na verificação são transferidos todos os dados da memória do medidor:

- faltas de energia;
- hora, data, nº de série, constantes de medição, etc.
- alterações;
- registradores e totalizadores atuais;
- informações necessárias para o levantamento da curva de carga;
- página fiscal referente ao momento da leitura..

### **Recuperação**

É uma operação que resgata os dados do período decorrido entre a última e a penúltima operação de reposição de demanda. É executada através da Leitora pelo comando <02>. É uma operação semelhante à reposição de demanda (“fatura”) que não totaliza os dados, somente verificando-os, sendo considerado o período decorrido desde a última operação reposição de demanda até o momento da leitura. Na recuperação são transferidos todos os dados da memória do medidor:

- faltas de energia;
- hora, data, nº de série, constantes de medição, etc.
- alterações;
- registradores e totalizadores anteriores;
- informações necessárias para o levantamento da curva de carga;
- página fiscal referente ao momento da leitura.

**OBSERVAÇÃO:** A recuperação traz a página fiscal referente ao momento da leitura. Considere as seguintes referências para os exemplos a seguir:

- Instante A: penúltima reposição de demanda ou inicialização do medidor.
- Instante B: última reposição de demanda.
- Instante C: último intervalo de demanda (15 min.) integrado.
- Instante D: instante da leitura.

- O espaço de tempo entre os instantes A e D é maior que a duração da memória de massa e usa datas arbitradas.
- Nenhuma alteração de parâmetros foi feita nesse espaço temporal.

**Exemplo 1:**

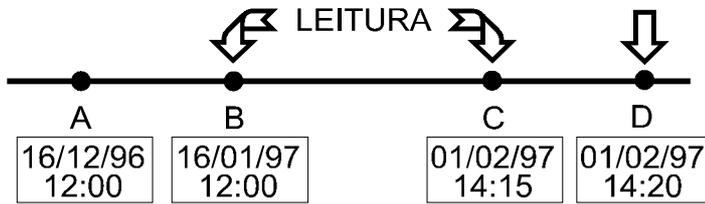


Figura 5.7 – Exemplo de leitura do tipo verificação.

Se for realizada uma verificação no instante D será transferida a leitura do instante B (última reposição de demanda) até o instante C (último intervalo integrado). A verificação não totaliza os dados, somente verifica os dados da memória de massa.

**Exemplo 2:**

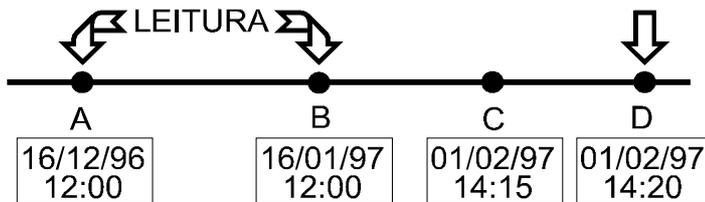


Figura 5.8 – Exemplo de leitura do tipo recuperação.

Se for realizada uma recuperação no instante D será transferida a leitura do instante A (penúltima reposição de demanda ou inicialização) até o instante B (última reposição de demanda), que é o período de leitura da última reposição de demanda. A recuperação não totaliza os dados, somente verifica os dados da memória de massa.

**Exemplo 3:**

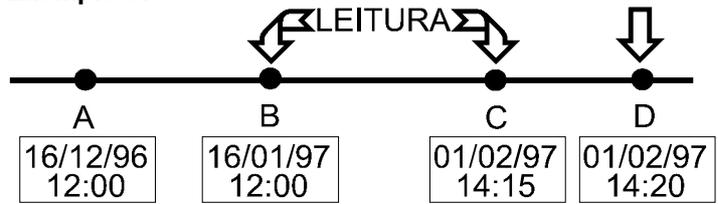


Figura 5.9 - Exemplo de leitura do tipo reposição de demanda ("fatura").

Neste caso, a reposição de demanda feita no instante D transferirá a leitura do instante B (última reposição de demanda que havia ocorrido) até o instante C (último intervalo de demanda integrado).

Você pode ler as informações do Medidor Eletrônico ELO2123 com a Leitora Direcional ou com a Leitora Programadora via cabo de comunicação ou através da comunicação remota.



Este capítulo apresenta os materiais necessários e o procedimento para a calibração (ou aferição) do Medidor Eletrônico ELO2123. O medidor sai de fábrica calibrado, porém, se houver necessidade de calibrá-lo novamente, siga seqüencialmente os passos apresentados abaixo.

---

**ATENÇÃO:** A calibração do Medidor Eletrônico ELO2123 deve ser feita em laboratório por pessoa qualificada.

---

## Material Necessário

Providencie o seguinte material para realizar a calibração:

- Gerador de tensão e corrente senoidal, mono ou trifásico, 60 Hz;
- Padrão com entrada de pulsos de energia ativa ou reativa, mono ou trifásico;
- Cabo de captura de pulsos (código ELO 100601033).

**OBSERVAÇÃO:** Nenhum dos componentes acima é parte integrante do ELO2123.

A seguir mostramos a conexão do cabo de captura de pulsos com o adaptador para geração de pulsos em nível TTL e a conexão com o padrão Landis & Gyr modelo TVH4.

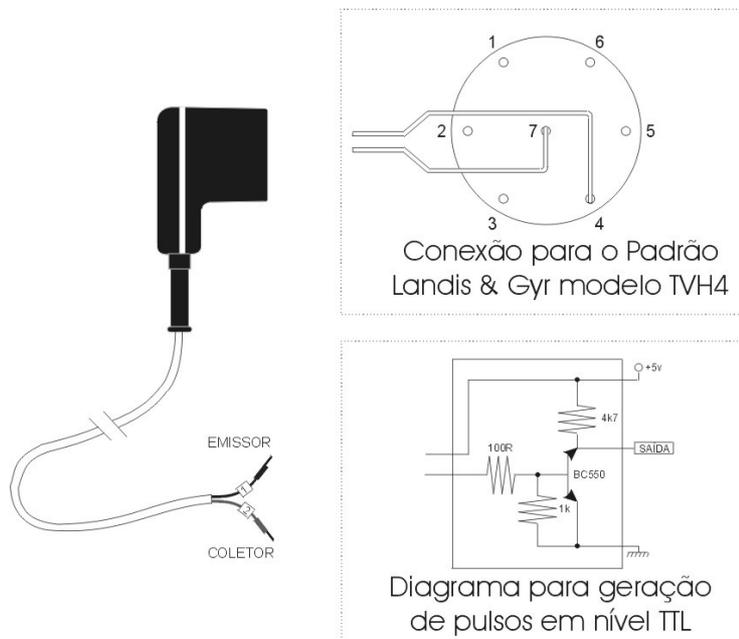


Figura 6.1 - Conexão do cabo de captura de pulsos.

## Procedimentos

Conecte o cabo de captura de pulsos do ELO2123 no conector óptico do Medidor e no padrão.

Ligue as tensões e as correntes de medição, lembrando-se de que todos os equipamentos devem estar **DESENERGIZADOS**.

Energize o medidor.

**OBSERVAÇÃO:** O medidor deve estar inicializado.

Se você quiser calibrar energia ativa, aperte duas vezes o botão branco <**MOSTRADOR**> até aparecer a sigla **VPO** (Versão de Programa Operacional) para em seguida manter

este botão pressionado até aparecer a sigla **CAL**, quando então o botão deverá ser liberado.

O mostrador exibirá as seguintes informações para calibração de energia ativa:

CAL	ATI
-----	-----

ATI	ATI
-----	-----

Para calibrar energia reativa, pressione o botão branco <**MOSTRADOR**> por um breve instante até aparecer o menu de calibração da energia reativa e solte o botão:

REA	REA
-----	-----

CAL	REA
-----	-----

O Medidor Eletrônico ELO2123 deve começar a emitir pulsos, proporcionais à medida de energia que estiver sendo calibrada, pela saída do conector óptico.

Para o medidor voltar ao seu modo normal de exibição, encerrando a emissão de pulsos para calibração, basta que seja pressionado o botão branco <**MOSTRADOR**> até aparecer no mostrador a palavra **FIM**, quando então deve-se liberar este botão.

FIM
-----

O mostrador voltará a exibir os códigos das grandezas medidas.

Se ocorrer alguma situação diferente da citada no parágrafo anterior, consulte o Apêndice C - *Resolvendo Problemas*.

Agora você pode fazer os ensaios para a calibração do Medidor Eletrônico ELO2123.

Recomendações:

- Cada ensaio deve ter um tempo mínimo de 30 segundos;
- o número de pulsos medido pelo equipamento padrão e o número de pulsos medido pelo Medidor Eletrônico ELO2123 devem ser tais que a relação entre eles não permita uma incerteza maior que 0,1%.

**OBSERVAÇÃO:** A constante de calibração do ELO2123(ind) é  $K_h$  ativa = 0,2 Wh/pulso para energia ativa e  $K_h$  reativa = 0,2 varh/pulso para energia reativa e do ELO2123(dir) é  $K_h$  ativa = 4,0 Wh/pulso para energia ativa e  $K_h$  = 4,0 varh/pulso para energia reativa.

---

**ATENÇÃO:** O  $K_e$  é igual ao  $K_h$  do medidor. O  $K_e$  pode ser alterado via comando de Leitora. Os valores possíveis de  $K_e$  para o modelo indireto são: **0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 e 1,0** e para o modelo direto **1,0, 2,0 e 4,0**. O valor do  $K_e$  de fábrica para o ELO2123 é de 0,4 Wh/pulso ou 0,4 varh/pulso, para o ELO2123D 15/120A é de 4,0 Wh/pulso ou 4,0 varh/pulso.

---

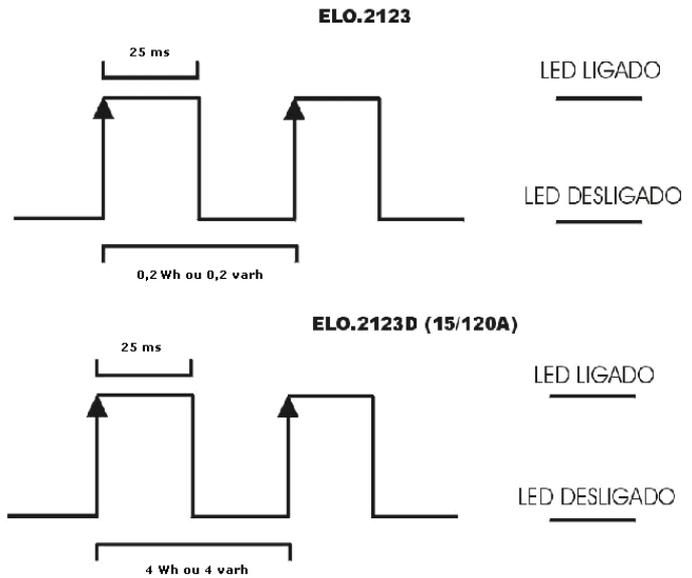
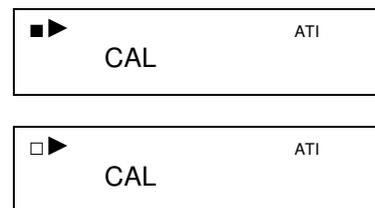


Figura 6.2 - Forma de onda dos pulsos de calibração.

A largura do pulso, ativo ou reativo é de 25 ms.

Na extrema esquerda do mostrador do medidor ELO2123, ainda nesta condição de calibração (**CAL**) tanto em energia ativa como em reativa, também pode ser visto uma mancha com aparência de um quadrado que simula o pulso de calibração.



Esta mancha tem o mesmo valor de Kh todavia a contagem deve ser feita da seguinte maneira:

- quadrado foi ligado – um pulso;
- quadrado foi desligado - um pulso.

Após a calibração do Medidor Eletrônico ELO2123, desligue a fonte de tensão e corrente.

**OBSERVAÇÃO:** O Medidor Eletrônico ELO2123 mede energia reativa monofasicamente, ou seja, não é necessária ligação trifásica para seu correto funcionamento.

O Medidor Eletrônico ELO2123 disponibiliza os dados de medição através de sua porta óptica.

Opcionalmente pode possuir uma interface para disponibilização dos dados registrados através de uma interface que se localiza na lateral do medidor.

Esta capacidade alternativa foi desenvolvida para aplicações especiais onde se deseja fazer a coleta dos dados por sistemas proprietários, portanto com características particulares de formato, estrutura e de comunicação.

---

**ATENÇÃO:** A interface alternativa para comunicação serial não permite alterações de parâmetros, somente leituras e verificações.

---

## Procedimentos

Quando o medidor possuir a interface de comunicação serial alternativa e seja desejado utilizá-la, conecte o cabo de comunicação

Após a conexão do cabo ao medidor é possível a comunicação.

## Comunicação Local Através do Conector Tipo Rosca

Para a comunicação local é necessário que o equipamento leitor seja acoplado ao conector tipo rosca. O medidor ELO2123 atualmente disponibiliza para esta interface de

comunicação um protocolo denominado Multiiponto Nsérie, sendo possível realizar leituras e verificações.

Para informações sobre este protocolo consulte o Apêndice E deste manual.

**OBSERVAÇÃO:** Caso ocorra uma solicitação de comunicação local através do conector óptico localizado no painel frontal do medidor ELO2123, esta estabelecido que ele é prioritário. Desta forma o comando que estiver sendo executado na interface alternativa através do conector tipo rosca é encerrado e a comunicação passa a ocorrer pela porta óptica frontal. Caso queira retomar a comunicação pela interface opcional através do cabo com conector tipo delta 9 pinos (DB9)é necessário aguardar o término da sessão na porta óptica e enviar novo comando pelo conector tipo DB9.

O conector óptico tem precedência sobre a interface db9.

## Comunicação Remota através de Modem

Para a comunicação remota é necessário que o modem seja acoplado ao conector DB9. O medidor ELO2123 atualmente disponibiliza para esta interface de comunicação um protocolo denominado Multiiponto Nsérie, sendo possível realizar leituras e verificações.

Para informações sobre este protocolo consulte o Apêndice E deste manual.

**OBSERVAÇÃO:** Caso ocorra uma solicitação de comunicação local através do conector óptico localizado no painel frontal do medidor ELO2123, esta estabelecido que ela é prioritária. Desta forma o comando que estiver sendo executado na interface alternativa através do conector é encerrado e a comunicação passa a ocorrer pela porta

óptica frontal. Caso queira retomar a comunicação pela interface opcional através do cabo com conector é necessário aguardar o término da sessão na porta óptica e enviar novo comando pelo conector.  
O conector óptico tem precedência sobre a interface



# Especificações Técnicas A

---

Este apêndice apresenta as características técnicas do Medidor Eletrônico ELO2123, e as condições necessárias à instalação e operação do mesmo.

## Características Mecânicas e Dimensões

Dimensionamento de condutores:

Modelo ELO2123:

- circuito de tensão: fio rígido de 1,5 a 6 mm<sup>2</sup>
- circuito de corrente: fio rígido de 2,5 a 16 mm<sup>2</sup>
- circuito auxiliar: cabo de 0,75 a 4 mm<sup>2</sup>

Modelo ELO2123D (15/120A):

- circuito de corrente: cabo de 2,5 a 50 mm<sup>2</sup>
- circuito auxiliar: cabo de 0,75 a 4 mm<sup>2</sup>

Parafusos de fixação recomendados para os medidores de sobrepor:

M5, cabeça panela, auto-atarrachantes de 0 a 6 mm

## Características Elétricas e Metrológicas

- Frequência nominal:  
60Hz
- Corrente de partida (ou mínima):  
0,4% I<sub>n</sub>
- Consumo máximo:  
120 V<sub>CA</sub>: 3 W, 15 Va por elemento  
240 V<sub>CA</sub>: 3 W, 15 VA por elemento

- Consumo do circuito corrente (com In):  
0,5 VA máx.
- Capacidade térmica:  
20 Imáx por 0,5 seg.
- Ensaio rigidez elétrica:  
Tensões de isolamento: 2 kV<sub>CA</sub> 60 Hz, 1 minuto  
Tensões de impulso 1,2/50: 6 kV.
- Faixa de alimentação:  
90 a 280 V<sub>CA</sub> (outras faixas sob consulta)
- Corrente nominal (In):  
2,5A/15A
- Corrente máx. contínua (Imáx):  
20A/120A
- Recomendação:  
Tarifa binômia convencionada.
- Tensão Nominal:  
ELO2123 - 120/220V<sub>CA</sub>  
ELO2123D - 120/240V<sub>CA</sub>
- Classe de exatidão:  
B  
Conforme Regulamento Técnico Metrológico  
do INMETRO – Portaria 431 de 04/12/07.
- Exatidão do Relógio:  
± 30 ppm a 25°C
- Mostrador:  
Display de Cristal Líquido, uma linha de com 3  
caracteres alfanuméricos e 6 caracteres  
numéricos.
- Conector para comunicação:  
Tipo magnético

## A-2 Especificações Técnicas

## **Temperatura**

Armazenamento: -10º a 70º C

Operação: -5º a 60º C

## **Transporte, Armazenamento e Peso**

O medidor é embalado em caixas de papelão, que são em embalagens coletivas com capacidade de até 6 unidades. O empilhamento máximo das embalagens coletivas é de 10 unidades.

Peso unitário líquido:

- ELO2123: 1,023 Kg
- ELO2123D: 1,165 Kg



# Resolvendo Problemas B

---

Você encontra neste apêndice instruções sobre como resolver alguns problemas que, excepcionalmente, podem ocorrer ao longo da operação do Medidor Eletrônico ELO2123. Caso, após executadas as recomendações, persista o problema ligue para o Depto. de Suporte Técnico da ELO.

## **Após a Instalação o ELO2123 não liga**

Verifique se:

- as ligações do bloco de terminais foram corretamente feitas;
- a tensão eficaz está dentro da faixa de operação recomendada do medidor.

## **O ELO2123 não Comunica com a Leitora**

Ao tentar uma comunicação Leitora - Medidor Eletrônico ELO2123, ocorre uma falha de comunicação. Verifique a integridade do cabo da Leitora utilizado na leitura.

Provoque uma falta de energia no Medidor Eletrônico ELO2123 (cuja duração seja menor que 2 segundos) e tente novamente a operação desejada.

## **ELO2123 Apresenta Mostrador Inativo**

Verifique se o Medidor Eletrônico ELO2123 está suprido de energia. Verifique também se a tensão eficaz está dentro da faixa de operação aceitável do medidor, pois o medidor registra subtensões como faltas de energia.

### **Relógio/Calendário Adiantado ou Atrasado**

Altere, através da Leitora, a hora e valide a alteração através de uma reposição de demanda (código **00**).

### **ELO2123 Apresenta Código de Ocorrência 77**

Erro de comunicação provocado pela incidência de raios luminosos fortes no conector de comunicação óptica ou qualquer tipo de desconexão durante a comunicação entre o Medidor e a Leitora.

Este erro não provoca danos aos dados armazenados na memória.

Insista na tentativa de ler os dados desejados, pois este erro é "desempilhado" após ser apresentado.

### **ELO2123 Apresenta Zeros nas Grandezas Medidas**

Verifique:

- se existe carga no circuito que está sendo medido;
- o sentido das correntes.

### **Equipamento não Registra Energia Reativa**

Verifique:

- se existe carga reativa no circuito;
- o sentido das correntes;
- a coerência entre tensões e correntes por fase.

### **ELO2123 Apresenta Falta de Energia Inexistente**

Verifique se a tensão eficaz está dentro da faixa de operação aceitável do medidor, pois o medidor registra subtensões como faltas de energia.



## **Calibração**

Conjunto de ensaios ao qual o medidor é submetido para levantamento de erros. Na calibração, as medidas efetuadas pelo equipamento que está sendo calibrado são comparadas com a de um medidor padrão. A diferença entre essas medidas é o erro.

## **Cão de Guarda**

Dispositivo destinado a monitorizar o correto funcionamento do programa operacional do Medidor Eletrônico ELO2123. Caso ocorra alguma anormalidade no andamento do programa operacional, o sistema de cão de guarda interrompe o microprocessador, indicando um código de ocorrência.

## **Carga de Parâmetros**

Processo de transferência de parâmetros (data, horário, constantes, etc) para o medidor através da Leitora. Estas informações são essenciais para o correto funcionamento do medidor, pois fornecem as características da ligação física do medidor no sistema. A carga de parâmetros pode ser feita de forma automática, através do comando 40 da Leitora ou através de comandos de alteração individuais.

## **Constante de Multiplicação**

São parâmetros utilizados para calcular, a partir de certo número de pulsos, o valor correspondente à grandeza elétrica. Essas constantes são calculadas levando em conta a constante interna do Medidor Eletrônico ELO2123 e as relações de TP e TC e são expressas em kWh/pulso e kvarh/pulso. A constante de multiplicação interna do medidor ELO2123(ind) é 4/10000 kWh/pulso para o canal 1,

4/10000 kvarhl/pulso para o canal 2 e 4/10000 kvarhc/pulso para o canal 3. Caso a medição utilize TP e TC, multiplique a relação destes pela constante de multiplicação interna do medidor para obter o valor correto das grandezas.

Para o medidor ELO2123(dir) é 40/10000 kWh/pulso para o canal 1, 40/10000 kvarhl/pulso para o canal 2 e 40/10000 kvarhc/pulso para o canal 3.

### **Cosseno Fi**

Cosseno do ângulo entre a fundamental da tensão e a fundamental da corrente. Se não houver distorção harmônica na tensão e corrente, equivale em valor ao fator de potência.

### **Demanda**

Integração do consumo em um determinado intervalo de tempo. Para efeito de tarifação, utiliza-se intervalo de 15 minutos. Por exemplo, se em 15 minutos o consumo foi 1 kWh, a demanda desse período foi 4 kW.

### **Demanda Acumulada**

Valor resultante das acumulações (somadas) das demandas máximas. Essa acumulação é feita a cada operação de reposição de demanda.

### **Demanda Máxima**

É o maior valor de demanda registrado em um período de tempo (geralmente o período de faturamento de um mês). Após a operação de reposição de demanda, esse valor é somado à demanda acumulada e depois é zerado, iniciando-se, assim, um novo período de faturamento.

## **Ensaio**

Teste a que é submetido o medidor no processo de calibração, sob circunstâncias específicas. Cada ensaio possui um conjunto de características, tais como tensão, corrente e fator de potência a que o medidor é testado. A mudança de alguma característica já caracteriza outro ensaio.

## **Fator de Potência**

Índice que determina a parcela de energia que pode ser transformada em trabalho de um determinado equipamento ou instalação. É a relação entre energia (ou potência) ativa e energia (ou potência) aparente. Pode variar, na prática, entre 0 e 1 ou 0% e 100%.

## **Horário de Ponta**

Segmento horário destinado a caracterizar o intervalo de tempo em que ocorrem as demandas máximas do sistema de energia elétrica. Corresponde ao intervalo de 3 horas consecutivas, definido pela concessionária, compreendido entre 17 e 22 horas, de segunda a sexta-feira.

## **Horário Fora de Ponta**

Segmento horário complementar ao horário de ponta mais horário reservado, ou seja, corresponde às horas complementares às 3 horas relativas ao horário de ponta anteriormente definido, acrescido do total das horas de sábados e domingos.

### **Horário Reservado**

Segmento horário que pode ser utilizado no Medidor, com características horo-sazonais a serem estabelecidas conforme necessidades futuras.

### **Intervalo de Demanda**

Intervalo de tempo especificado, durante o qual a medição de demanda é efetuada. Geralmente é 15 minutos. Não deve ser confundido com intervalo de Memória de Massa.

### **Intervalo de Memória de Massa**

Intervalo de tempo especificado no qual o Medidor encerra a contagem dos pulsos provenientes do medidor digital, armazena o número de pulsos contados na memória de massa e imediatamente recomeça a contagem dos pulsos para o próximo intervalo. Geralmente este intervalo é de 5 minutos.

### **Padrão (de medida)**

Instrumento de medição, equipamento ou sistema destinado a definir, representar fisicamente, conservar ou reproduzir, quer a unidade de medida de uma grandeza ou um múltiplo ou submúltiplo da mesma (por exemplo, resistor padrão), quer o valor conhecido de uma grandeza (por exemplo, pilha padrão).

### **Período de Demanda**

Intervalo de tempo pré-fixado em que os pulsos, provenientes do medidor digital, são contados para efeito de cálculo da demanda.

### **Segmento Horário**

Intervalo temporal contido no período de um dia. Pode ser ponta, fora ponta ou reservado.

### **C-4 Glossário**

# Protocolo Comunicação D

---

## Informações

A comunicação que ocorre pela interface de comunicação através do conector delta 9 permite a comunicação ponto a ponto.

Este protocolo segue o seguinte:

- a) Inserção de um cabeçalho ao frame de comando, sendo composto por:
  - 99 – um octeto indicando ao medidor que se trata de uma comunicação multiponto;
  - XX XX XX XX – 4 octetos indicando o número serial do medidor, ou seja, o mesmo número enviado pelo medidor nas respostas aos comandos solicitados. Da seguinte forma

99	XX XX XX XX	FRAME CONVENCIONAL (Estrutura ABNT sem alterações).
----	-------------	---

- b) Os 5 octetos inseridos no frame não entram no cálculo do CRC, permanecendo o cálculo definido na NBR-14522.
- c) O frame de resposta fica inalterado, ou seja, conforme definido na NBR-14522.
- d) Não são utilizados caracteres sinalizadores como ENQ, ACK, NAK, WAIT.
- e) Na ocorrência de erro no leitor, o comando deverá ser reenviado. Se o erro ocorrer no medidor esse não enviará nenhuma resposta. Essa ausência de resposta forçará o dispositivo leitor a reenviar o comando.
- f) No caso de comando composto utilizado na leitura de memória de massa, o qual, com o protocolo da NBR-14522 deveria ser enviado um ACK para que o próximo pacote seja enviado, deve ser introduzido um octeto com a função de indicar se é uma requisição do primeiro pacote, se é uma requisição de próximo pacote (ACK)

ou se é uma requisição para repetir o último pacote enviado (NAK).

99	XX XX XX XX	CMD	YYYYYY	CÓDIGO	00 00 00 .....	CRC16
----	-------------	-----	--------	--------	-------------------	-------

Os valores possíveis do campo (CÓDIGO) são:

00 – Requisição de primeiro pacote.

01 – Requisição do próximo pacote (ACK).

02 – Requisição para repetir o último pacote enviado (NAK).

O comando CMD indica o comando de acordo com a NBR-14522.

O campo YYYYYY são os seis dígitos que identificam o número de série do dispositivo leitor.