	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO</b>	Número: OTD 031.01.01	Folha: 1/6
	<b>TESTE DE MEDIDORES E INSPEÇÃO DE MEDIÇÕES</b>	Emissão: 09/02/2006	Revisão: 00/00/0000

## 1. Objetivo

Estabelecer critérios para a inspeção e teste em medidores em ligações monofásicas, bifásicas e trifásicas diretas e indiretas em baixa e média tensão, a dois e três elementos.

## 2. Aplicação

Distribuição.


## 3. Considerações gerais

No manuseio de chave de bloqueio (aferição) em medição indireta, no momento do bloqueio do circuito de corrente, caso os contatos da chave não fechem corretamente, e havendo corrente no TC, o circuito se transforma em fonte de tensão. Em consequência formará um arco elétrico contra a carcaça da caixa de medição.

### 3.1. Medição em baixa tensão

Verificar sempre, as condições gerais da instalação consumidora, como:

- Chaves-Fusíveis;
- Falta ou avaria de pára-raios;
- Padronização geral de instalações consumidoras conforme RIC de BT;
- Verificar ramal de ligação e conexões;
- Condições e acesso à medição;
- Condições de conservação e segurança;
- Conferir a atividade e o código - se está de acordo com a predominância da carga instalada;
- Conferir o tipo de tarifa;
- Verificar a leitura do medidor e comparar com a última fatura;
- Conferir a constante de multiplicação da demanda;
- Verificar a capacidade de transformação do(s) transformador(es) particular(es);
- Antes de qualquer teste, verificar se as partes metálicas das CP (caixa de proteção), CED (caixa de entrada de distribuição), ou as carcaças dos medidores não estão energizadas;
- Examinar os lacres na CED, na CP, na caixa de medição e no medidor;
- Conferir toda e qualquer caixa de passagem de condutores que se encontram antes da medição;
- Quando se tratar de medição indireta, conferir a relação total de transformação (RTT);
- Conferir a característica dos transformadores de corrente (TC's), e se o dimensionamento da medição está de acordo com a demanda máxima dos últimos doze meses;
- Para associados do grupo B, conferir se a carga instalada não ultrapassa os valores definidos no RIC BT, e verificar se há presença de chaves de arranque e proteção de motores e se existirem, se estão de acordo com as normas;
- Medir a tensão e conferir com a tensão de placa do medidor;
- Conferir se o medidor está de acordo com a carga;
- Verificar se o neutro está ligado corretamente;
- Ao realizar inspeções e testes utilizar os EPIs adequados.

	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO</b>	Número: OTD 031.01.01	Folha: 2/6
	<b>TESTE DE MEDIDORES E INSPEÇÃO DE MEDIÇÕES</b>	Emissão: 09/02/2006	Revisão: 00/00/0000

**Nota:** Verificar se os lacres não foram violados e se são os utilizados pela Cooperativa;

É importante verificar a integridade do lacre no dispositivo de zerar a demanda.

### 3.1.1. Medição direta monofásica

Fase e neutro.

**3.1.1.1.** Teste com carga na UC: Verificar a disposição da fase e do neutro. E conferir o giro do rotor (disco). O giro deve ser no sentido do positivo (direita), e contínuo.

**3.1.1.2.** Teste sem carga na UC: Com o disjuntor desligado aplicar uma carga resistiva com corrente aproximada de 5 A entre a saída da fase do medidor e o neutro. O giro positivo do rotor (disco), indicará o bom estado do elemento.

### 3.1.2 Medição direta bifásica

Duas fases e neutro

**3.1.2.1.** Teste sem carga na UC: Com o disjuntor desligado aplicar uma carga resistiva com corrente aproximada de 5 A, entre saída da primeira fase do primeiro elemento do medidor e o neutro, conferindo o giro do disco, que deve ser positivo. Aplicar então a carga no segundo elemento, o giro também deve ser positivo. Se não ocorrer o giro do disco do medidor, significa avaria do elemento.

### 3.1.3. Medição direta trifásica

Três fases e neutro.

Verificar a seqüência de fase no medidor de kVAr, conforme OTD 002.01.09 Uso de seqüencímetro.

**3.1.3.1.** Teste sem carga na UC: Com o disjuntor desligado aplicar uma carga resistiva a uma fase de saída do medidor e o neutro, conferindo o giro do disco, após aplicar a carga nos outros elementos, individualmente. Nos três casos o giro deve ser positivo. O disco não girando é sinal de avaria nos componentes do elemento. Com acesso à caixa de bornes, os testes podem ser feitos usando-se o neutro ao invés do terra.


### 3.1.4 Medição indireta trifásica

Três fases e neutro com alimentação independente

- Medir a tensão entre fases e fase/neutro, na parte superior da chave de bloqueio. As leituras obtidas devem ser de valor igual à tensão do secundário do transformador de distribuição. Conferir com a tensão da placa do medidor;

- Verificar a seqüência de fases na chave de bloqueio, conforme OTD 002.01.09 Uso de seqüencímetro.

**Nota:** Nas instalações que possuem chave de bloqueio, esta não deve ser manuseada antes de se efetuar as leituras de tensão e corrente. Isso é necessário para verificar possível falta de continuidade nos contatos da referida chave.

	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO</b>	Número: OTD 031.01.01	Folha: 3/6
	<b>TESTE DE MEDIDORES E INSPEÇÃO DE MEDIÇÕES</b>	Emissão: 09/02/2006	Revisão: 00/00/0000

**3.1.4.1. Teste com carga (kWh):** Medir a corrente simultaneamente, no primário e no condutor de retorno do secundário do TC, utilizando-se dois volt-ampérimetros tipo alicate.

Com esse procedimento verificar a relação de transformação, a continuidade do circuito secundário de corrente e dimensionamento da medição.

Repetir a operação para as outras fases.

**3.1.4.2. Teste dos medidores kWh e kVArh:** Deixar ligados os três potenciais e bloquear os circuitos de corrente na chave de bloqueio. Verificar a existência ou não de giro a vazio dos medidores, observando o giro positivo do disco do medidor de kWh. No medidor kVArh, o giro será positivo para qualquer FP (fator de potência) indutivo.

**3.1.4.3. Teste do medidor de kVArh (três elementos):** Com os três potenciais ligados o conjunto ou individualmente deve apresentar a rotação do disco no sentido positivo com qualquer FP indutivo. E rotação do disco no sentido negativo com qualquer FP capacitivo, ou o disco fica parado quando o FP for unitário (FP=1).


**3.1.4.4. Teste de curto – circuito de TC:** Deixar ligados os três potenciais e bloquear dois circuitos de corrente na chave de bloqueio. Verificar a existência ou não de giro nos medidores. Conclui-se que com giro do medidor o respectivo TC da fase ligada esta em boas condições. Repete-se o procedimento para as demais fases.

## **3.2. Medição em média tensão (13.8 /23.1kV)**

Verificar sempre, as condições gerais da instalação consumidora, como:

- Chaves-fusíveis;
- Falta ou avaria de pára-raio;
- Padronização geral (subestação e medição) conforme RIC de MT;
- Condições de acesso;
- Condições de conservação e segurança;
- Verificar a atividade, a tarifa, o código, se estão de acordo com a predominância da carga;
- Verificar a leitura do medidor e comparar com a última fatura;
- Conferir a constante de multiplicação da demanda;
- Antes de qualquer teste, verificar se as partes metálicas da CP, CED ou as carcaças dos medidores não estão energizadas. Quando for medição em cabine, verificar se a porta está aterrada;
- Examinar os lacres na CP, na caixa de medição, no cubículo de medição, nos medidores e nas caixas de passagem dos TC's e TP's;
- Conferir as características dos medidores, verificando se o dimensionamento da medição está de acordo com a demanda máxima dos últimos doze consumos;
- Verificar se os condutores dos secundários são de bitola adequada;
- Verificar as conexões entre os transformadores de medição e a chave de bloqueio. Se forem utilizados condutores flexíveis ou cabos, as conexões devem ser providas de terminais adequados;
- Verificar a demanda máxima registrada comparando com a capacidade nominal do TC;
- Ao realizar inspeções e testes utilizar os EPIs adequados.

**Nota:** Verificar se os lacres não foram violados e se são os utilizados pela Cooperativa;

	ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO	Número: OTD 031.01.01	Folha: 4/6
	TESTE DE MEDIDORES E INSPEÇÃO DE MEDIÇÕES	Emissão: 09/02/2006	Revisão: 00/00/0000

É importante verificar a integridade do lacre no dispositivo de zerar a demanda.

### 3.2.1. Medição em média tensão trifásica a dois elementos

#### 3.2.1.1. Teste do medidor de kWh – instalação com carga:

- Conferir o circuito de ligação entre a chave de bloqueio e os medidores. Medir a tensão entre as fases RS, ST, e RT, na parte superior da chave de bloqueio, sendo que nas três leituras deve se obter a tensão de secundário dos TP's, ou seja, 115V. Caso uma leitura acusar 199,19 V ( $\sqrt{3} \times 115V$ ), significa que um TP está ligado com o secundário invertido em relação ao outro.

- Medir a corrente na parte inferior da chave de bloqueio, nos condutores de retorno do secundário dos TC's. As correntes  $I_R$  e  $I_T$  devem ser aproximadamente iguais a I. Logo após deve-se medir a corrente dos dois condutores de retorno, simultaneamente, e obtendo uma corrente de valor aproximado a I. Se obter uma corrente invertida teremos consumo registrado praticamente zero se as correntes forem aproximadamente iguais.

- Medir a corrente, simultaneamente, no primário e no condutor de retorno secundário do mesmo TC, utilizando-se dois volt-amperímetros tipo alicate e vara apropriada. Repetir a operação para a outra fase. Verificar a relação total de transformação, a continuidade do circuito secundário de corrente e o dimensionamento da medição. Sempre verificar a seqüência de fase na chave de bloqueio conforme OTD 002.01.09 Uso de seqüencimetro.

**Nota:** Nas instalações que possuem chave de bloqueio, esta não deve ser manuseada antes de se efetuar as leituras de tensão e corrente. Isso é necessário para verificar possível falta de continuidade nos contatos da referida chave.

#### 3.2.1.2. Teste do medidor de kWh (eletromecânico) através da chave de bloqueio:

Ao manusear a chave de bloqueio observar a existência de faiscamento ou superaquecimento dos contatos. Nesse caso, suspender os testes e providenciar a substituição da chave com o desligamento do ramal MT.


Com os potenciais R, S, e T ligados, deixar alternadamente o primeiro ou o segundo elemento ligado (através da chave de corrente correspondente). Com FP indutivo, quando existir a corrente no primeiro elemento, o disco deve girar no sentido positivo para FP maior que 0,5 e se FP for menor que 0,5 o disco deve girar em sentido negativo. Quando existir apenas corrente no segundo elemento, o disco deve girar sempre no sentido positivo.

#### 3.2.1.3. Teste do medidor eletromecânico de kWh – UC com carga:

Conferir o circuito de ligação entre a chave de bloqueio e os medidores. Medir a tensão entre as fases RS, ST, e RT, na parte superior da chave de bloqueio, sendo que nas três leituras deve-se obter a tensão de secundário dos TP's, ou seja, 115V. Caso uma leitura acusar 199,19 V ( $\sqrt{3} \times 115V$ ), significa que um TP está ligado com o secundário invertido em relação ao outro.

#### 3.2.1.4. Teste do medidor de kVAh – dois elementos:

Com os três potenciais ligados, o primeiro elemento (R) com a corrente ligado e o segundo elemento com a corrente bloqueada na chave de bloqueio. O giro do disco deve ter sentido positivo para qualquer FP indutivo,  $FP = 1$ , ou FP capacitivo maior que 0,866 ( $\sqrt{3} / 2$ ). Quando o FP capacitivo for igual a 0,866, o disco ficará parado.

	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO</b>	Número: OTD 031.01.01	Folha: 5/6
	<b>TESTE DE MEDIDORES E INSPEÇÃO DE MEDIÇÕES</b>	Emissão: 09/02/2006	Revisão: 00/00/0000

O segundo elemento (T) com a corrente ligada e o primeiro elemento com a corrente bloqueada na chave de bloqueio, o giro do disco deve ser no sentido positivo, com FP indutivo menor que 0,866 e giro no sentido negativo para qualquer FP capacitivo ou indutivo maior que 0,866 ou ainda FP igual a 1. O disco permanecerá parado caso o FP indutivo for igual a 0,866.

Primeiro e segundo elementos em conjunto, o giro do disco será em sentido positivo para qualquer FP indutivo. O giro será no sentido negativo quando for qualquer FP capacitivo. Quando o FP é igual a 1, o disco ficará parado.

Com os dois circuitos de corrente bloqueados na chave de bloqueio, o disco não deve girar mais de uma volta positiva (a vazio) e para trás ele gira até trancar na catraca, em um intervalo máximo de 10 minutos.

### 3.2.2. Medição em alta tensão trifásica três elementos

**3.2.2.1. Teste do medidor de kWh – instalação com carga:** Conferir o circuito de ligação entre a chave de bloqueio e os medidores. Medir a tensão na parte superior da chave de bloqueio entre as fases e fase e neutro, os valores devem ser 199,19/115 V respectivamente. Medir a corrente, na parte inferior da chave de bloqueio, nos condutores de retorno do secundário dos TC's e, simultaneamente, no condutor primário do mesmo TC, utilizando-se dois amperímetros de gancho e vara apropriada. Repetir a operação para as outras fases. Assim deve-se verificar a relação total transformadora (RTT), a continuidade do circuito secundário de corrente, e o dimensionamento da medição. Sempre verificar a seqüência de fase na chave de bloqueio.

**Nota:** Nas instalações que possuem chave de bloqueio, esta não deve ser manuseada antes de se efetuar as leituras de tensão e corrente. Isso é necessário para verificar possível falta de continuidade nos contatos da referida chave.


**3.2.2.2. Teste do medidor de kWh através da chave de bloqueio:** Ao manusear a chave de bloqueio observar a existência de faiscamento ou superaquecimento dos contatos. Nesses casos suspender os testes e providenciar a substituição da chave, com o desligamento do ramal de MT. Ligar individualmente, o potencial e a corrente de uma mesma fase. Após repetir a operação para as outras fases. O giro do disco do medidor deve ser positivo, tanto para cada elemento isoladamente como para o conjunto.

### 3.3. Medidores eletrônicos

No medidor eletrônico de dois quadrantes, deve ser observado o sentido de corrente, se tiver correntes invertidas acarretará problemas na energia medida. Exemplo, numa medição de três elementos que tem as correntes iguais nas três fases, se um elemento de corrente estiver invertido o medidor irá registrar somente a energia de um elemento que representara 33,33% da energia consumida e o outro elemento será anulado pelo elemento invertido, isso acontece devido o medidor não ter registradores inversos.

Já os medidores com especificação quatro quadrantes não anulam o consumo quando tiver um elemento de corrente invertido por ele ter duas memórias para registrar o consumo sendo uma energia positiva e outra energia negativa.

Ao se realizar testes em medidores eletrônicos devem ser analisados outros dados da medição que o próprio medidor fornece.

	<b>ORIENTAÇÃO TÉCNICA - DISTRIBUIÇÃO</b>	Número: OTD 031.01.01	Folha: 6/6
	<b>TESTE DE MEDIDORES E INSPEÇÃO DE MEDIÇÕES</b>	Emissão: 09/02/2006	Revisão: 00/00/0000

É sempre importante verificarmos numa inspeção o estado da bateria interna do medidor. Problemas na bateria podem acarretar perdas de dados e erros no sistema de faturamento.

As constantes devem ser analisadas com relação aos transformadores de corrente e transformadores de potencial.

É sempre importante registrar corretamente os horários de ponta, fora ponta e horários com tarifação especial para o medidor registrar corretamente as grandezas durante seus respectivos períodos.

Outro fato importante em um teste de medidores eletrônicos é verificar o horário do medidor e verificar se é o mesmo horário local. É importante verificar os dias do horário de verão para o medidor sempre registrar corretamente.

Para a verificação do funcionamento correto dos elementos do medidor devemos utilizar as alternativas que o modelo do medidor nos oferece.

A maioria dos medidores eletrônicos possui no seu display dois sinais: um que representa pulsos de energia ativa e outro que representa os pulsos de energia reativa. A interpretação desses sinais pode levar a análise do estado dos elementos do medidor. Isolamos através da chave de bloqueio os outros elementos e deixamos ligado somente o elemento a ser testado.

Com uma carga pequena o pulso de energia ativa deve ser lento e constante, conforme aumentamos a carga a alternância desse sinal deve ser elevada e rápida o que mostra o funcionamento daquele elemento. Esse teste deve ser seguido para todos elementos. Porém esse método não é preciso, um exemplo disso é um caso que o TC possui uma relação de transformação diferente da programada do medidor.

O método mais utilizado e mais preciso é a medição das correntes após a chave de aferição relacionando a medição com a corrente medida simultaneamente no primário do TC. Alguns medidores eletrônicos oferecem no próprio display os valores da corrente no secundário do TC. Assim como a tensão no elemento de potencial. Essas informações podem diagnosticar algum problema no medidor ou medição.