

 CEEE-D	ESPECIFICAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO	Código ETD-00.044	Folha 1
	Título:	Data da emissão 26.01.2010	
	MULTÍMETRO DIGITAL	Data da última revisão 23.05.2012	

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Normas Complementares
- 3 Definições
- 4 Condições Gerais
- 5 Condições Específicas
- 6 Inspeção e Ensaios
- 7 Aceitação e Rejeição
- 8 Vigência

1 OBJETIVO

Esta norma estabelece as características técnicas e requisitos mínimos a serem atendidos para o fornecimento de multímetros digitais, para uso em Manutenção de Subestações da Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica - CEEE-D.

Serão padronizados os seguintes modelos:

- Modelo Básico: para uso diário dos Técnicos e Eletricistas (Código CEEE-D: 025485000)
- Modelo Avançado: para uso específico em análises complementares (Código CEEE-D: 025485003)

2 NORMAS COMPLEMENTARES

- NBR 5426 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimentos;
- NBR 5458 Eletrotécnica e eletrônica - Eletricidade em geral - Terminologia;
- NBR 6146 Invólucros de equipamentos elétricos - Proteção - Especificação;
- NR 10 Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- ANSI 61010-1 Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Parte 1: General Requirements;
- IEC 61010-1 Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Parte 1: General Requirements;
- CSA 61010-1 Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Parte 1: General Requirements.

3 DEFINIÇÕES

Os termos técnicos utilizados nesta especificação estão definidos na norma NBR 5458 e complementados:

3.1 Multímetro digital

Equipamento utilizado para medir e avaliar grandezas elétricas, incorporando diversos instrumentos de medidas elétricas em um único aparelho como voltímetro, amperímetro, ohmímetro, frequencímetro, termômetro, entre outros opcionais.

3.2 Siglas

- ANSI -American National Standards Institute;
- CSA - Canadian Standards Association - Safety of information technology equipment;
- UL -Underwrites Laboratories - Safety of information technology equipment including electrical business equipment;
- TUV -Grupo TÜV Rheinland - Organização alemã de certificação de equipamentos;
- CE -Comunidade Européia - Segurança de equipamentos de tecnologia da informação.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Unidades de Medida

Devem ser usadas as unidades do Sistema Internacional de Unidades, conforme Decreto-Lei nº 81.621, de 03.05.78, da Presidência da República Federativa do Brasil.

4.2 Garantia

4.2.1 O fornecedor deverá dar garantia mínima de 60 meses a partir da entrega no local indicado no Pedido de Compra, contra qualquer defeito de material ou fabricação dos equipamentos ofertados.

4.2.2 Em caso de devolução dos equipamentos para reparo ou substituição, dentro do período de garantia, todos os custos de material e transporte, bem como para a retirada de peças com deficiência, para a inspeção, para a entrega dos equipamentos, novos ou reparados, serão de responsabilidade exclusiva do fornecedor. Se o motivo da devolução for mau funcionamento devido à deficiência de projeto, os custos serão de responsabilidade do fornecedor independente do prazo de garantia estar ou não vencido.

4.2.3 Em caso de substituição ou reparo em qualquer componente ou acessório do equipamento, dentro do prazo de garantia, a extensão da garantia do equipamento deverá ser considerada de no mínimo por mais 12 meses contados a partir da nova entrega, acrescidos do tempo de indisponibilidade

4.2.4 O fornecedor deverá fornecer um plano de manutenções preventivas necessárias, com a finalidade de preservar o equipamento e possibilitar a total garantia do equipamento fornecido.

4.3 Condições Normais de Serviço e Armazenamento

Os equipamentos devem ser projetados para operar nas seguintes condições normais de serviço:

- a) temperatura ambiente não superior a 50 ° C;
- b) temperatura mínima não inferior a - 10° C;
- c) altitude não superior a 1000 m;
- d) umidade relativa do ar de 90% não condensável.

4.4 Acondicionamento

4.4.1 Os equipamentos devem receber ordem de embarque somente depois de vistoriados e prontos para operação.

4.4.2 O acondicionamento de todo o equipamento deve ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro, desde a saída da fábrica até a sua chegada no local de entrega e que o protejam também contra impactos acidentais durante as operações de carga e descarga.

4.4.3 Os multímetros devem ser acondicionados em embalagens individuais tipo estojo com alças para uso em operação.

4.4.4 O estojo de transporte do multímetro deve permitir o transporte do equipamento e de seus acessórios.

4.4.5 Com o fim de facilitar a carga e descarga, bem como a conferência dos equipamentos, cada volume deve ser marcado com tinta indelével, no mínimo, com os seguintes dados:

- a) sigla CEEE-D;
- b) número do Documento de Compra e item do mesmo;
- c) nome do fornecedor;
- d) massa bruta (kg);
- e) local de entrega.

4.5 Meio Ambiente

4.5.1 Em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento dos equipamentos devem ser rigorosamente cumpridas a legislação ambiental brasileira e as demais legislações estaduais e municipais aplicáveis.

4.5.2 O fornecedor é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, que possam incidir sobre a CEEE-D, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.

4.5.3 No transporte dos equipamentos devem ser atendidas as exigências do Ministério dos Transportes e dos órgãos ambientais competentes, especialmente as relativas à sinalização da carga.

4.5.4 O fornecedor deve apresentar, quando solicitado pela CEEE-D, visando orientar as ações quanto ao destino final dos equipamentos quando retirados do sistema, as seguintes informações:

- materiais utilizados na fabricação dos componentes do multímetro e respectivas composições físico-químicas de cada um deles;
- efeitos desses componentes no meio ambiente quando de sua disposição final (descarte);
- orientações, em conformidade com as legislações ambientais aplicáveis, quanto à forma mais adequada de disposição final dos equipamentos;
- disponibilidade do proponente e as condições para receber de volta os equipamentos de sua fabricação; ou por ele fornecidos, que estejam fora de condições de uso.

4.6 Normas e Certificados

- os multímetros deverão ser fabricados conforme as Normas: ANSI 61010-1, CSA 61010-1 e IEC 61010-1 nas categorias CAT III e CAT IV;
- os multímetros deverão ter Certificado CAT III e CAT IV emitidos pelas seguintes organizações: UL, CSA, TÜV e VDE.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Características Técnicas Gerais

O multímetro digital deve atender as seguintes características nas funções de medição:

- Autorange - troca automática das faixas de medição para obter a máxima resolução de medida;
- True RMS - capacidade de medir formas de ondas distorcidas (não senoidais);
- mínimo/máximo/pico - memórias para reter os valores mínimos e máximos ao longo da medição;
- Auto Hold - um bip avisa que já memorizou a medida e que podemos retirar a ponta de prova;
- retroiluminação para trabalhos em áreas pouco iluminadas;
- filtragem (smoothing) de sinais ruidosos selecionável;
- Medição de temperatura.

5.2 Características Técnicas Específicas - Modelo Básico

O multímetro digital de Modelo Básico deve atender as características técnicas a seguir:

Tensão CC	Precisão: $\pm 0,09\%+2$ Máximo: 1000 V
Temperatura	0°C até 200°C
Tensão CA	Precisão: $\pm 1,0\%+3$ Máximo: 1000 V
Corrente CC	Precisão: $\pm 1,0\%+3$ Máximo: 10 A (20 A por 30 segundos)
Corrente CA	Precisão: $\pm 1,5\%+3$ Máximo: 10 A (20 A por 30 segundos)
Resistência	Precisão: $\pm 0,9\%+1$ Máximo: 50 M Ω
Capacitância	Precisão: $\pm 1,2\%+2$ Máximo: 10.000 μ F
Frequência	Precisão: $\pm 0,1\%+1$ Máximo: 100 kHz
Visor LDC	4 dígitos

5.3 Características Técnicas Específicas - Modelo Avançado

O multímetro digital de Modelo Avançado deve atender as características técnicas a seguir:

Tensão CC	Precisão: 0,025% Máximo: 1000,0 V	
Tensão CA	Precisão: 0,4% (True RMS) Máximo: 1000,0 V	
Corrente CC	Precisão: 0,15% Máximo: 10,000 A (20 A por 30 segundos)	
Corrente CA	Precisão: 0,7% Máximo: 10,000 A (20 A por 30 segundos)	
Temperatura	Precisão: 1,0% Mínimo:-200,0 °C Máximo:1350,0°C	
Resistência	Precisão: 0,05% Máximo: 500,0 MΩ	
Capacitância	Precisão: 1,0% Máximo:, 100,00 mF	
Frequência	Precisão: 0,005% Máximo:999,99 kHz	
Características/Funções adicionais	Visualização múltipla no ecrã	Sim
	Largura de banda AC True-RMS	100 kHz
	Sinal sonoro de continuidade	Sim
	Relógio de hora atual	Sim
	Duty Cycle	0,01% a 99,99%
	Largura de pulso	0,025 ms, 0,25 ms, 2,5 ms, 1250,0 ms
	Interface óptica isolada	Sim
	Memória de Leitura	Sim
	Registro para Computador	Sim
	Registro de Intervalo/evento	Sim
	Memória de registro	Até 10.000 leituras
Compatibilidade Eletromagnética de acordo com a EMC EM 61326-1		
Vibrações aleatórias de acordo com HIL-PRF-28800f, classe 2		
Filtro passa-baixas para medições em PWM		
Função Volts LoZ (baixa impedância) para eliminação de tensões fantasma.		
Resistência ao choque: queda de 1 metro, de acordo com IEC/EM 61010-1, 2ª edição.		
Visor de Cristal Líquido com 5 dígitos		

5.4 Características Físicas e Itens Complementares

O equipamento deve atender as características mínimas a seguir:

- a) peso máximo incluindo bateria: 1.000 g;
- b) bolsa protetora para o multímetro e mala adequada para o transporte do equipamento e seus acessórios;
- c) cabo ótico para ligação ao computador com saída USB;
- d) software para arquivamento e edição de registros para criação de relatórios (Modelo Avançado) em ambiente Windows;
- e) 2 (dois) conjuntos de baterias adicionais para registro de longa duração (até 400 horas);
- f) suporte magnético para acoplamento diretamente no equipamento;
- g) pontas de prova padrão, revestida em PVC, CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, 10 A;
- h) garras jacaré par adaptação em pontas de prova, com abertura máxima de 8 mm, CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, 10 A;
- i) manual de operação do MULTIMETRO e do SOFTWARE (Modelo Avançado) em Português;
- j) assistência técnica Autorizada no Brasil - o fornecedor deverá possuir condições para realizar a manutenção dos instrumentos com a mesma qualidade do processo de manufatura do fabricante, possuindo localmente peças de reposição originais, padrões de calibração e oficinas certificadas pelo fabricante. Se esta condição não puder ser atendida, o fornecedor deverá disponibilizar um equipamento igual e em boas condições durante o período em que o mesmo se encontrar em manutenção;
- k) sonda de corrente CA/CC com capacidade de medir e 1 até 400 A par acoplar diretamente no instrumento através de plug tipo “banana” com exatidão de 3,5%.

Características	Modelo	
Peso máximo incluindo bateria: 1.000 g	A	
Bolsa protetora e mala adequada para o transporte do equipamento e seus acessórios	A	B
Cabo ótico para ligação ao computador com saída USB	A	
Software para arquivamento e edição de registros para criação de relatórios (em ambiente Windows)	A	
Suporte magnético para acoplamento diretamente no equipamento	A	B
Pontas de prova padrão, revestida em silicone, CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, 10 A	A	B
Garras jacaré para adaptação em pontas de prova, com abertura máxima de 8 mm, CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, 10 A	A	B
Manual de operação do multímetro e do SOFTWARE em Português	A	
Assistência técnica Autorizada no Brasil	A	B
Sonda de corrente CA/CC com capacidade de medir e 1 até 400 A par acoplar diretamente no instrumento através de plug tipo “banana” com exatidão de 3,5%	A	B
Sonda de temperatura	A	B
Caneta detector de tensão		B

6 INSPEÇÃO E ENSAIOS

6.1 Generalidades

6.1.1 A inspeção compreende a execução dos ensaios de rotina e, quando exigidos pela CEEE-D, em seu Pedido de Compra, a realização de testes especiais.

6.1.2 O lote para inspeção compreende todas as unidades de mesmas características fornecidas de uma só vez.

6.1.3 O fornecedor deve dispor e pessoal e de aparelhagem, próprios ou contratados, necessários à execução os ensaios (em caso de contratação, deve haver aprovação prévia da CEEE-D).

6.1.4 A CEEE-D se reserva o direito de enviar inspetores devidamente credenciados, com o objetivo de acompanhar qualquer etapa de fabricação e, em especial, presenciar os ensaios.

6.1.5 O fornecedor deve possibilitar ao inspetor da CEEE-D livre acesso a laboratórios e a locais de fabricação e de acondicionamento.

6.1.6 O fornecedor deve informar à CEEE-D, com antecedência mínima de 15 dias úteis para fornecimento nacional e de 30 dias para fornecimento internacional, a data em que o material estará pronto para inspeção.

6.1.7 A aceitação do lote e/ou dispensa de execução de qualquer ensaio:

- a) não eximem o fornecedor da responsabilidade de fornecer o equipamento de acordo com os requisitos desta especificação;
- b) não invalida qualquer reclamação posterior da CEEE-D a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fornecedor e, se necessário, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta Especificação, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fornecedor.

6.1.8 A rejeição do lote, em virtude de falhas constatadas nos ensaios, não dispensa o fornecedor de cumprir as datas de entrega prometidas. Se, na opinião da CEEE-D, a rejeição tornar impraticável a entrega do material nas datas previstas, ou se tornar evidente que o fornecedor não será capaz de satisfazer as exigências estabelecidas nesta Especificação, a CEEE-D se reserva o direito de rescindir todas as suas obrigações e de obter o material de outro fornecedor. Em tais casos, o fornecedor será considerado infrator do contrato e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

6.1.9 Todas as unidades rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fornecedor, sem ônus par a CEEE-D.

6.1.10 O custo dos ensaios de rotina deve ser por conta do fornecedor.

6.1.11 A CEEE-D se reserva o direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso, as despesas serão de responsabilidade:

- a) da CEEE-D, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção;

b) do fornecedor, em caso contrário.

6.1.12 Os custos da visita do inspetor da CEEE-D (locomoção, hospedagem, alimentação, homens-horas e administrativo) correrão por conta do fornecedor nos seguintes casos:

- a) se o equipamento estiver incompleto na data indicada na solicitação de inspeção;
- b) se o equipamento fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em instalações de subfornecedor contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sede do fornecedor;
- c) devido à reinspeção do equipamento por motivo de reprovação nos ensaios.

6.2 Inspeção

A inspeção é composta por duas etapas: inspeção visual e inspeção dimensional.

6.2.1 Inspeção visual

6.2.1.1 Antes da execução dos demais ensaios de rotina, o inspetor deve proceder uma inspeção visual dos equipamentos, em todos os equipamentos recebidos, verificando:

- a) acabamento e aspecto geral;
- b) identificação e acondicionamento;
- c) acessórios.

6.2.1.2 A não conformidade do equipamento com qualquer um dos requisitos de 6.2.1.1 implicará em sua rejeição.

6.2.2 Verificação dimensional

6.2.2.1 As características dimensionais dos equipamentos devem ser comparadas com as dimensões correspondentes do desenho previamente aprovado pela CEEE-D do protótipo, em todas as unidades recebidas.

6.2.2.2 O equipamento deve ser considerado aprovado no ensaio se suas dimensões estiverem em conformidade com as dimensões contidas no desenho do protótipo aprovado.

6.2.3 Os ensaios nos equipamentos somente devem ser iniciados depois que os mesmos tenham sido aprovados nas duas etapas de inspeção.

6.3 Ensaios

Nos equipamentos abrangidos por esta Norma são aplicados os ensaios de rotina e de recebimento.

6.3.1 Ensaios de Rotina

6.3.1.1 Estes ensaios devem ser efetuados pelo fornecedor, durante a fabricação, em todas as unidades a serem apresentadas para recebimento.

6.3.1.2 Os instrumentos devem ser submetidos a medições e comparações com um padrão de calibragem e serão aceitos quando atenderem aos parâmetros estabelecidos em 5.1, 5.2 e 5.3.

Se ficar evidenciado, qualquer defeito de matéria prima, componentes, montagem, etc. que possa a critério da CEEE-D ser apontado como falha de segurança ou falha técnica, a CEEE-D poderá a seu critério, permitir ao fabricante sanar o defeito ou trocar o instrumento.

6.3.1.2 O fornecedor, antes do início dos ensaios de recebimento, deve entregar ao representante legal da CEEE-D, os relatórios de rotina individuais, para todos os equipamentos do lote. Os lotes que não dispuserem de tais relatórios não devem ser ensaiados.

6.3.3 Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimentos devem ser realizados nos equipamentos prontos para embarque e verificados sempre os valores garantidos. Estes ensaios compreendem todos os ensaios de rotina e a verificação da funcionalidade do software.

7 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

7.1 Generalidades

7.1.1 O produto inspecionado e ensaiado deve ter seu lote aceito, desde que atenda aos requisitos especificados nesta norma.

7.1.2 A aceitação do lote pelo representante legal da CEEE-D, seja pela aprovação dos ensaios exigidos ou pela dispensa dos mesmos, não exime o fabricante de responsabilidade em fornecer o material de acordo com o Pedido de Compra e esta especificação.

7.1.3 A Rejeição do material por motivos de falha na inspeção ou nos ensaios, ou por discordância com esta especificação ou Pedido de Compra, não exime o fabricante de fornecer o material na data de entrega acordada e, se na opinião da CEEE-D, a rejeição torna impraticável a entrega da data aprazada, ou ainda, se constar que o fornecedor é incapaz de satisfazer os requisitos exigidos, a Companhia reserva-se o direito de rescindir todas suas obrigações com o fornecedor, podendo adquirir o material em outra fonte e o fabricante será considerado infrator nos termos do contrato de Compra, estando sujeito às penalidades previstas para o caso.

7.2 Inspeções Visual e Dimensional

7.2.1 Antes de qualquer ensaio, deve ser realizada a inspeção visual e dimensional, sobre todas as unidades do lote de entrega, e devem atender as condições estabelecidas em 6.2.1 e 6.2.2 desta especificação, aceitando somente as unidades que satisfazem a estes requisitos.

7.2.2 Devem ser rejeitados, de forma individual, todas as unidades do lote de entrega que não cumpram as condições da inspeção visual e dimensional.

7.3 Ensaios de Recebimento

7.3.1 Ensaios de Rotina

7.3.1.1 Sobre todas as unidades do lote de entrega que tenha sido aceitos após a inspeção visual, se aceita somente as unidades que atendam aos ensaios de rotina especificados nesta norma.

7.3.1.2 Devem ser rejeitados, de forma individual, todas as unidades do lote de entrega que não cumpram as condições dos ensaios de rotina.

8 VIGÊNCIA

Esta Norma passa a vigorar a partir da data de sua aprovação, e anula as disposições que com ela colidirem.

Elaborado pelo Departamento de Normatização da Distribuição/DPE e Departamento de Engenharia de Manutenção da Transmissão/DM

Responsáveis pela Elaboração da Norma



Sandro Jungblut Coracini
Engenheiro Eletricista
CREA RS Nº 094.626



Albano Lima Linck Junior
Engenheiro Eletricista
CREA RS Nº 031.359

Revisado pelo Departamento de Normalização da Distribuição/DPE.



Raul Fernando Ribeiro da Silva
Engenheiro Eletricista
CREA RS Nº 032.661

Aprovada em 26 de Janeiro de 2010.



José Francisco Pereira Braga,
Diretor.