

 CEEE-D	ESPECIFICAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO	Código ETD-00.041	Folha 1
	Título	Data da emissão 30.10.2009	
	TERMOVISOR	Data da última revisão 08.02.2012	

SUMÁRIO

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

Anexo - Equipamento de Configuração e Edição de Imagens

1 OBJETIVO

Esta Norma fixa as características técnicas e requisitos mínimos a serem atendidos para o fornecimento de equipamento de termovisão, para uso em inspeção de redes aéreas de distribuição, subestações e linhas de transmissão da Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica - CEEE-D.

2 NORMAS COMPLEMENTAR

As normas que complementam diretamente este texto são:

- NBR-5426 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento;
- NBR-5458 Eletrotécnica e eletrônica - Eletricidade em geral - Terminologia;
- NBR-6146 Invólucros de equipamentos elétricos - Proteção - Especificação.

3 DEFINIÇÕES

Os termos técnicos utilizados nesta Especificação estão definidos na norma NBR-5458 e complementados pela seguinte definição:

3.1 Termovisor - equipamento utilizado em inspeção termográfica, que se baseia na detecção de radiação infravermelha naturalmente emitida pelos corpos, permitindo a medição de temperaturas sem contato físico com os mesmos. Através da utilização de sistemas infravermelhos torna-se possível a observação de padrões diferenciais de distribuição de calor num componente, com o objetivo de proporcionar informações relativas à condição operacional deste.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Unidades de Medida

Devem ser usadas as unidades do Sistema Internacional de Unidades, conforme Decreto-Lei n.º 81.621, de 03.05.78, da Previdência da República Federativa do Brasil.

4.2 Garantia

4.2.1 O fornecedor deve dar garantia de, no mínimo, 24 meses a partir da data de 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 independentemente 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, acrescido do tempo de indisponibilidade.

4.3 Condições Normais de Serviço e Armazenamento

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

Características	Linhas e Subestações	Redes
- temperatura de armazenamento	- 40°C a 70°C	-15°C a 50°C
- temperatura de operação não superior a	50°C	50°C
- temperatura de operação mínima não inferior a	-15°C	-15°C
- altitude não superior a 1000 m	Sim	Sim
- umidade relativa do ar de até 95% não condensável	Sim	Sim

Nota: O equipamento deve apresentar no mínimo grau de proteção IP-54, de acordo com a norma NBR-6146.

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 termovisores devem ser acondicionados em embalagens individuais tipo estojo com alças para uso em operação.

4.4.4 O estojo de transporte do termovisor deve permitir o transporte do equipamento e de e 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 à 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:

- a) materiais utilizados na fabricação dos componentes do termovisor e respectivas composições físico-químicas de cada um deles;
- b) efeitos desses componentes no ambiente quando de sua disposição final (descarte);
- c) orientações, em conformidade com as legislações ambientais aplicáveis, quanto à forma mais adequada de disposição final dos equipamentos;
- d) 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.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Características técnicas de desempenho de imagem

O termovisor deve atender as seguintes características de desempenho de imagem:

Características	Linhas e Subestações	Redes
- Lente teleobjetiva com campo de visão entre 10° a 13° x 8° a 10°	Sim	Não
- Resolução espacial em mrd	Abaixo de 0,4	≤ 0,85 *
- Sensibilidade termográfica	0,065°C a 30°C	0,05°C a 30 °C
- Zoom digital mínimo 2 X	Sim	Não
- Detector do tipo microbolômetro não refrigerado, Focal Plane Array (FPA)	Sim	Não
- Resolução mínima em pixels	300.000	76.000
- Escala Spectral 7 µm ~ 14 µm (serão aceitos outros dentro destes limites)	Sim	Sim
- Frequência de imagem em Hz	30 ou 60	Mínimo 9

Nota: * Serão aceitos lentes teleobjetivas para satisfazer o IFOV máximo.

5.2 Características Técnicas

O equipamento deve atender as seguintes características técnicas, a seguir:

Características	Linhas e Subestações	Redes
- Foco automático	Sim	Não
- Foca manual	Sim	Sim
- Formato de imagem em JPG radiométrica não proprietária ou IS2 radiométrica	Sim	Sim
- Visor interno (View finder) colorido de alta resolução mínima 300.000 pixels	Sim	Não
- Iluminação externa para facilitar inspeções dentro de painéis, incorporada à câmera e sem necessidade de pilhas	Sim	Não
- Câmera visual incorporada com resolução mínima em megapixels	2.5	2.0
- Visor externo ou maior que atenda as inspeções em locais de risco e difícil acesso	4" LCD	3,5" LCD
- Escala de medida: - 20°C A + 500 °C	Sim	Sim
- Precisão de medida: ± 2°C, ± 2 % da leitura	Sim	Sim
- Correção de nível e campo manual e automático (faixa de temperatura)	Sim	Sim
- Ferramentas de medição: cursores e áreas simultâneos e função delta T	Sim	Sim
- Procura automática de pontos de máxima e mínima	Sim	Sim
- Isoterma (alarme de temperatura: maior/menor/faixa)	Sim	Sim
- Perfil de linha pontual e por área	Sim	-
- Correção da emissividade: de 0,01 a 1,0	Degraus de 0,01	Sim
- Armazenamento de imagens em cartão mínimo 1GB (cartão SD ou similar)	Sim	Sim
- Armazenamento de imagens radiométricas em 14 bits	Sim	Sim
- Gravação de voz, mínimo de 30 segundos por imagem, através da tecnologia Bluetooth (microfone sem fio), ou outro sistema de comunicação sem fio	Sim	Sim
- Gravação de vídeo IR totalmente radiométrico, armazenado no cartão de memória	Sim	Não
- Anotação de texto	Sim	Não
- Mira a laser, Classe 2	Sim	Não
- Mínimo de 3 (três) baterias, Li-on, recarregáveis e substituíveis, com duração mínima de 3 horas cada ou 5 (cinco) baterias, Li-on, recarregáveis e substituíveis, com duração de 2 (duas) horas	Sim	Sim

5.3 Características Físicas e Itens Complementares

O equipamento deve atender as características mínimas a seguir:

Características	Linhas e Subestações	Redes
- Peso máximo incluindo a bateria	2 kg	1,1 kg
- Fone de ouvido	Sim	Não
- Cabo para vídeo com conector RCA	Sim	Não
- Cabo USB	Sim	Sim

- Cabo firewire	Sim	Não
- Saída de vídeo composto VGA e TV	Sim	Não
- Carregador de Bateria com capacidade de carga de no mínimo duas baterias simultaneamente bi volt	Sim	Sim
- 2 (duas) baterias adicionais	Sim	Não
- 2 (dois) cartões de memória (SD ou similar) de no mínimo 1GB	Sim	Sim
- Cabo para alimentação a partir de bateria 12 Volts de automóvel	Sim	Sim
- Adaptador AC	Sim	Sim
- Alça para uso em operação	Sim	Sim
- Mala adequada para o transporte do TERMOVISOR e seus acessórios	Sim	Sim
- Manual de Operação do TERMOVISOR e do SOFTWARE em Português	Sim	Sim
- Assistência técnica autorizada no Brasil	Sim	Sim
- As interfaces de comunicação devem atender conexões entre Termovisor e TV, PC, "Laptop", Data-Show; etc.	Sim	Não
- O equipamento deverá ter a possibilidade de substituição por outras lentes, sendo facilmente substituídas (intercambiáveis) pelo próprio operador em campo de maneira rápida e com reconhecimento automático pelo instrumento no momento da troca	Sim	Sim

5.4 Treinamento

O fornecedor deve providenciar um treinamento básico de operação do equipamento, em Porto Alegre, com no mínimo, 8 horas aula, contemplando teoria básica de termografia infravermelhas, visando aplicações em manutenção elétrica em redes de distribuição, subestações e linha de transmissão, com fornecimento de material em mídia (CD de treinamento), em Português.

O fornecedor deverá providenciar um curso de capacitação de inspetores nível I de 40 horas, que seja ministrado por entidade reconhecida nacionalmente ou internacionalmente, cujo instrutor tenha certificado de nível 2, fale português e forneça material didático e provas em português, para no mínimo 1 funcionário da CEEE-D por equipamento fornecido.

5.5 Equipamento de Configuração e Edição de Imagens

Para cada termovisor fornecido, deve acompanhar um equipamento de configuração e edição de imagens ("Notebook"), conforme especificação mínima em Anexo.

5.9 Programa de análise

Junto com o equipamento, deve ser entregue pelo fabricante, um Software em padrão Windows para pós-processamento das imagens térmicas e elaboração de relatórios. O software de análise deve ser de licença livre, possibilitando a instalação em qualquer computador, livre de ônus para a CEEE-D.

5.9.1 Plataforma

Para a produção de relatórios e gráficos simples, deve operar autonomamente em ambiente WINDOWS.

5.9.2 Exportação de dados

O programa deve permitir a exportação dos dados, em formato que possibilite a sua leitura por programa de planilha de dados similar ao Excel da Microsoft.

5.9.3 Documentação

Todo o programa deve estar devidamente documentado e apresentar uma opção de ajuda no menu principal, para os principais tópicos de operação.

5.9.4 Direitos autorais

Caso o programa de análise tenha algum tipo de proteção, esta não pode ser feita através de "Hardware". As atualizações do programa de análise e do "firmware" devem ser feitas sem ônus para a CEEE-D.

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 de pessoal e de aparelhagem, próprios ou contratados, necessários à execução dos 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, aos 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 para 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 de 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 a 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 Ensaio

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

6.3.1 Ensaio 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 e 5.2.

Se ficar evidenciado, qualquer defeito de matéria prima, componentes, montagem, etc. que possa a critério da CEEE-D ser apontado como falta 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 Ensaio 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 exigidas ou pela dispensa dos mesmos, não exime o fabricante da 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 tornar impraticável a entrega da data aprazada, ou ainda, se constatar 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 Inspeção Visual e Dimensional

7.2.1 Antes de qualquer ensaio, deve ser realizado 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 satisfizerem a estes requisitos.

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

7.3 Ensaio de Recebimento

7.3.1 Sobre todas as unidades do lote de entrega que tenha sido aceitos após a inspeção visual, se aceita somente as unidades que apresentem os certificados de calibração emitidos por laboratório acreditado junto ao INMETRO (Rede Brasileira de Calibração).

7.3.2 Todas as unidades devem do lote de entrega devem ser submetidas a diversas medições e comparações com o padrão.

7.3.3 Serão aceitos os instrumentos, se os valores encontrados estiverem dentro dos limites de tolerância estabelecidos.

7.3.4 Devem ser rejeitadas, de forma individual, todas as unidades do lote de entrega que não cumpram as condições dos itens 7.3.1 e 7.3.2.

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

8 VIGÊNCIA

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

Elaborado pelo Departamento de Normalização, Departamento de Proteção e Qualidade de Energia/DPE e Coordenadoria Regional de Manutenção Metropolitana/DS.

Responsáveis pela Elaboração da Norma



Raul Fernando Ribeiro da Silva
Engenheiro Eletricista
CREA RS N° 032.661



Albino Lima Linck Júnior
Engenheiro Eletricista
CREA RS N° 031.359



Marcelo Hisao Oka
Engenheiro Eletricista
CREA SP N° 0641832210

Aprovado em 28 de Outubro de 2011.



Rubem Cima,
Diretor.

ANEXO
EQUIPAMENTO DE CONFIGURAÇÃO E EDIÇÃO DE IMAGENS

Nº	ITEM	EXIGÊNCIAS MÍNIMAS E OBRIGATÓRIAS
1	Descrição Geral	1. "Notebook" padrão IBM PC com processador INTEL Core i5 com velocidade mínima de 2,26 GHz.
2	Memória	2. Memória de 4 Gbytes (Clock mínimo de 1066 MHz) DDR3 ou superior.
3	Cache	3. Memória cache L2 de no mínimo 3 MB.
4	E/S	4.1 Mínimos de 04 (quatro) entradas USB padrão USB 2.0, será aceito fornecimento de HUB USB. 4.2 Vga Vídeo, Firewire (IEEE 1394). 4.3 Leitor Cartão SD (Secure Digital), MS (Memory Stick), MS PLUS.
5	Disco Rígido	5. Unidade de armazenamento em disco rígido com capacidade mínima de 500 Gbytes formatados.
6	Unidade Óptica interna	6. Unidade óptica interna com gravador de CD (CD-RW) e gravador de DVD (DVD-RW) integrados.
7	Placa de som	7. Placa de som de 16 bits ou superior. Deve estar acompanhada de caixas acústicas embutidas no gabinete
8	Fax/Modem	8. Fax/Modem 56 kbps V90 interna. Deve estar acompanhado de cabos para conexão a telefones convencionais.
9	Rede	9. Interface de rede local Ethernet padrão 10/100/1000 Mb interna, com conector RJ45. Suporte a rede sem fio, Wireless - 802.11b interna.
10	Fonte	10. Fonte de alimentação que opera em 110/220 VAC, 60 Hz. A bateria interna deve suportar no mínimo 03 (três) horas de uso contínuo.
11	Tela e Placa de vídeo	11. Tela matriz ativa TFT entre 13" a 16" Windscreen, de alta resolução, 1366 x 768 pixels. Placa de vídeo Intel HD Graphics.
12	Teclado	12. Teclado com teclas não apagáveis pelo uso contínuo.
13	Mouse	13. Apontador, tipo Touch Pad Easy ou AccuPaint, embutido no gabinete. Deve ser compatível com o padrão MS - Mouse.
14	Adaptador serial	14. Um cabo conversor USB 2.0 x serial - Gera (01) uma porta serial DB9. Comprimento mínimo 1,2 m.
15	Maleta	15. Maleta para transporte do Notebook, com alça a tiracolo destacável, confeccionada em material de alta resistência e com local de acondicionamento interno para o Notebook e seus acessórios
16	Peso	16. Peso máximo 3,0 kg.
17	Sistema Operacional	17. Sistema Operacional Windows 7 Professional em Português do Brasil, instalado e configurado, com CD de instalação e licença de uso. O Notebook deve ser totalmente compatível com o sistema operacional instalado.
18	Drives	18. Deverão ser fornecidos, em CD ou DVD, todos os drives necessários para total compatibilidade com o sistema operacional instalado.
19	Manuais e Documentação	19. Deverão ser fornecidos todos os manuais de instalação, configuração e operação do equipamento e periféricos.
20	Garantia	20. O prazo de garantia deverá ser de no mínimo um ano "BALCÃO" (grande Porto Alegre) para todos os componentes e placas.
21	Assistência Técnica	21. Assistência técnica autorizada na grande Porto Alegre.
22	Office	22. Pacote Office 2010 Profissional em Português original com licença de uso.