



Portaria n.º 211, de 10 de julho de 2009

CONSULTA PÚBLICA

OBJETO: Requisitos de Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica (Módulo Controlador de Carga, Inversor e Bateria).

ORIGEM: Inmetro / MDIC

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do artigo 4º, da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, no inciso I do artigo 3º da Lei n.º 9933, de 20 de dezembro de 1999, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007, resolve:

Art. 1º Disponibilizar, no sítio www.inmetro.gov.br, a proposta de texto da Portaria Definitiva e dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica (Módulo, Controlador de Carga, Inversor e Bateria)

Art. 2º Declarar aberto, a partir da data de publicação desta Portaria no Diário Oficial da União, o prazo de 60 (sessenta) dias para que sejam apresentadas sugestões e críticas relativas aos textos.

Art. 3º Informar que as críticas e sugestões a respeito da proposta de texto deverão ser encaminhadas para os seguintes endereços:

- Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro
Diretoria da Qualidade - Dqual
Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - Dipac
Rua Santa Alexandrina, 416
CEP 20261-232 - Rio Comprido - RJ, ou
- E-mail: dipac.consultapublica@inmetro.gov.br

Art. 4º Declarar que, findo o prazo estipulado no artigo 2º desta Portaria, o Inmetro se articulará com as entidades representativas do setor, que tenham manifestado interesse na matéria, para que indiquem representantes nas discussões posteriores, visando à consolidação do texto final.

Art. 5º Publicar esta Portaria de Consulta Pública no Diário Oficial da União, quando iniciará a sua vigência.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA



PROPOSTA DE TEXTO DE PORTARIA DEFINITIVA

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do artigo 4º, da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, no inciso I do artigo 3º da Lei n.º 9933, de 20 de dezembro de 1999, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007;

Considerando a alínea *f* do subitem 4.2 do Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade, aprovado pela Resolução Conmetro n.º 4, de 2 de dezembro de 2002, que atribui ao Inmetro a competência para estabelecer as diretrizes e critérios para a atividade de avaliação da conformidade;

Considerando a necessidade de atender às determinações da Lei n.º 10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e ao Decreto n.º 4.059, de 19 de dezembro de 2001, que a regulamenta;

Considerando a necessidade de estabelecer requisitos mínimos de desempenho e segurança para sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica (módulo, controlador de carga, inversor e bateria), resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Aprovar os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica, disponibilizado no sitio www.inmetro.gov.br ou no endereço abaixo:

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro
Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC
Rua Santa Alexandrina, 416 - 8º andar - Rio Comprido - CEP 20261-232 - Rio de Janeiro - RJ

Art. 2º Instituir, no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade, a etiquetagem compulsória de sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica;

Art. 3º Cientificar que a Consulta Pública que originou os Requisitos ora aprovados foi divulgada pela Portaria Inmetro n.º xxx, de xx de xxxx de xxxx, publicada no Diário Oficial da União de xx de xxxx de xxxx, seção xx, página xx.

Art. 4º Determinar que, a partir de 1º de janeiro de 2010, os sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica deverão ser fabricados ou importados somente em conformidade com os Requisitos ora aprovados.

Art. 5º Determinar que, a partir de 1º de janeiro de 2011, os sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica deverão ser comercializados por fabricantes, importadores, varejistas, atacadistas, distribuidores e lojistas somente em conformidade com os Requisitos ora aprovados.



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL-INMETRO

Art. 6º Determinar que as infrações aos dispositivos contidos nesta Portaria sujeitarão o infrator às penalidades previstas na Lei 9.933, de 20 de dezembro de 1999.

Parágrafo Único: A fiscalização, a cargo do Inmetro e das entidades de direito público a ele vinculadas por convênio de delegação, observará os prazos estabelecidos nos artigos 4º e 5º desta Portaria.

Art. 7º Revogar a Portaria Inmetro n.º 396, de 10 de novembro de 2008, publicada no Diário Oficial da União – DOU de 12 de novembro de 2008, seção 01 página 91.

Art. 8º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA
Presidente do Inmetro



**REQUISITOS DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA SISTEMAS E EQUIPAMENTOS
PARA ENERGIA FOTOVOLTAICA
(MÓDULO, CONTROLADOR DE CARGA, INVERSOR E BATERIA)**

1. OBJETIVO

Estabelecer os critérios para o Programa de Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica, através do mecanismo da etiquetagem, para utilização da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – Ence⁽¹⁾, atendendo aos requisitos do Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE, visando a eficiência energética e adequado nível de segurança.

- (1) A Ence tem por objetivo informar a eficiência energética e/ou o desempenho térmico de sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica, definidos neste RAC, segundo Normas Brasileiras específicas e/ou internacionais.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Para fins de etiquetagem, este RAC aplica-se a:

- ✓ Módulo (placa fotovoltaica);
- ✓ Controlador de carga;
- ✓ Inversor;
- ✓ Bateria.

3. INFORMAÇÕES GERAIS

3.1 Selo de Eficiência Energética do PROCEL

O Selo Procel tem por objetivo orientar o consumidor no ato da compra, indicando os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética. O Selo Procel toma como base os resultados obtidos pelo produto para o processo de etiquetagem. Além das especificações mínimas exigidas para a obtenção da Ence, a empresa que desejar fazer uso do Selo Procel em seu produto, deverá atender aos critérios estabelecidos no Regulamento Específico do Selo Procel. A adesão das empresas ao Selo Procel é voluntária.

3.2 Características e colocação da Ence

O formato, o conteúdo, o local, a forma de aposição e demais prescrições da Ence estão estabelecidos no Anexo II deste RAC.

3.3 Uso da Ence

3.3.1 A autorização para uso da Ence e sua aposição sobre os produtos não transfere, em nenhum caso, a responsabilidade da empresa autorizada para o Inmetro.

3.3.2 A empresa deverá fazer referência à Ence no Manual de Instruções do produto.

3.3.3 Modificações em qualquer item no qual a utilização da Ence estiver baseada devem ser autorizadas formalmente pelo Inmetro, como prescrito no presente RAC.

3.3.4 Caso a empresa autorizada venha a fazer modificações nos produtos objeto da etiqueta, que alterem os valores obtidos em ensaios, deverá solicitar ao Inmetro, autorização para uso da nova Ence.

3.3.4.1 Neste caso, a empresa autorizada não poderá comercializar, etiquetados com a Ence, produtos que apresentem modificações ou que tenham sido fabricados por um processo modificado, até que o Inmetro se pronuncie favoravelmente.

3.4 Uso Abusivo da Ence

3.4.1 O Inmetro tomará as providências cabíveis com relação a todo emprego abusivo da Ence, conforme o disposto neste RAC.

3.4.2 O uso da Ence é abusivo nas seguintes condições:

- a) utilização da Ence antes da autorização do Inmetro ;
- b) utilização da Ence após o cancelamento do Termo de Compromisso para Uso da Ence;
- c) utilização da Ence com dados não avaliados;
- d) divulgação promocional em desacordo com o item 3.5 deste RAC.

3.5 Divulgação Promocional

3.5.1 Toda publicidade coletiva que implique reconhecimento oficial de assuntos relacionados com a Ence é de competência do Inmetro.

3.5.2 Toda publicidade individual que implique reconhecimento oficial dos dados constantes na Ence deve ser submetida à apreciação do Inmetro que deverá aprová-la no prazo máximo de **05 (cinco)** dias úteis após o recebimento da comunicação pertinente.

3.5.3 Nos Manuais de Instrução ou Informação ao usuário, referências sobre as características não incluídas nas Normas Brasileiras e/ou Internacionais pertinentes, não podem ser associadas à Ence ou induzir o usuário a associar tais características à Ence.

3.5.4 Não deve haver publicidade envolvendo a Ence, que seja depreciativa, abusiva, falsa ou enganosa, bem como em outros produtos, que não aqueles objeto da autorização de uso.

3.5.4.1- Nos manuais de instruções ou informações, embalagens e material promocional de produtos que tenham autorização para uso da Ence, poderá ser utilizada a seguinte frase:

“Este produto tem seu desempenho aprovado pelo Inmetro e está em conformidade com o Programa Brasileiro de Etiquetagem.”

3.5.5 A divulgação dos resultados finais dos ensaios será feita pelo Inmetro através de tabelas específicas disponibilizadas no seu site.

4. MECANISMO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

O mecanismo de avaliação da conformidade utilizado neste RAC é o da Etiquetagem Compulsória.

5. ADMINISTRAÇÃO DA ENCE

5.1 Responsabilidade do Inmetro

O Inmetro é responsável pela autorização, acompanhamento e administração do uso da Ence.

5.2 Fases do Processo de Etiquetagem

O processo de etiquetagem de que trata este RAC compreende as seguintes fases:

- 1) **Solicitação para a etiquetagem;**
- 2) **Análise da solicitação para etiquetagem;**
- 3) **Ensaio iniciais;**
- 4) **Autorização para uso da Etiqueta;**
- 5) **Ensaio para extensão da etiquetagem;**
- 6) **Amostragem;**
- 7) **Acompanhamento da Produção (AcP).**

5.2.1 Fase 1 - Solicitação para etiquetagem

- a) A empresa que desejar obter a Autorização para uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia para os produtos de sua fabricação deve encaminhar o Formulário de Solicitação de Etiquetagem (Anexo III) ao Inmetro, acompanhado da Planilha de Especificações Técnicas do produto (Anexo IV).
- b) Deve ser feita uma solicitação por produto. A solicitação deve ser feita com base nas normas pertinentes e neste RAC.

5.2.2 Fase 2 - Análise da solicitação para etiquetagem

- a) O Inmetro analisará a solicitação recebida e dará ciência do resultado à empresa. Caso favorável, programa com a mesma a coleta de amostra e a realização dos ensaios requeridos.
- b) Todos os documentos envolvidos no processo de etiquetagem deverão ter sua autenticidade comprovada com relação aos documentos originais.

5.2.3 Fase 3 - Ensaio iniciais

- a) A empresa inscreve um determinado modelo para etiquetagem seguindo os procedimentos estabelecidos neste RAC;
- b) A empresa envia para ensaios no laboratório de ensaios acreditado e/ou designado, 01 (uma) amostra de cada um do(s) modelo(s) inscrito(s). Esta amostra deve representar, obrigatoriamente, a fidelidade da linha de produtos do fabricante.
- c) Caso aprovado, os dados do produto serão divulgados conforme item 3.5.5 deste RAC;
- d) Constatada a não aprovação, será ensaiada mais 01 (uma) peça do mesmo modelo, com os custos deste ensaio sendo arcados pelo solicitante. No caso da reincidência da não aprovação, o modelo estará oficialmente reprovado, sendo esta informação divulgada conjuntamente com os dados daqueles aprovados nas datas estabelecidas para tal.

5.2.4 - Fase 4 – Autorização para uso da Etiqueta

O Inmetro, de posse do relatório de ensaios emitido pelo laboratório acreditado e/ou designado e constatada a conformidade do produto, confirmará a aposição da etiqueta e o indicará nas Tabelas de Consumo/Eficiência, emitidas pelo Inmetro, após 7 (sete) dias do recebimento do relatório pelo Inmetro. A divulgação deverá ter sua atualização periódica, sendo o período de seis meses o prazo máximo para atualização dos resultados.

5.2.5 - Fase 5 - Ensaio para extensão da etiquetagem

Os ensaios para a concessão da extensão da etiquetagem para modelos adicionais à-queles já etiquetados, quando pertinentes, deverão atender no que couber, o disposto neste RAC.

5.2.6 - Fase 6 - Amostragem

As amostras destinadas aos ensaios devem ser coletadas pelo Inmetro e/ou pelo laboratório acreditado ou por agente de inspeção credenciado, seguindo método de coleta definido.

5.2.7 Fase 7 - Acompanhamento da Produção (AcP)

a) Uma vez a cada 06 (seis) meses, e após decorridos 180 (cento e oitenta) dias da assinatura do Termo de Compromisso com a empresa autorizada, o Inmetro procede à coleta de amostras no estoque da fábrica constante de 02 (duas) peças, de 01(uma) amostra, a cada 05 (cinco) peças, de diferentes modelos para ensaios no laboratório acreditado e/ou designado. No caso de baterias, a coleta corresponderá a 02 (duas) peças de um mesmo modelo, por família⁽¹⁾.

b) Constatada a não conformidade o equipamento não poderá ser etiquetado.

(1) definida como sendo: baterias com as mesmas características construtivas comuns, além de apresentarem a mesma composição química e mesma espessura de placa.

c) No caso de reincidência da não conformidade, os valores declarados pelo fabricante deverão ser alterados conforme os dados obtidos nos ensaios ou reiniciado todo o processo de Etiquetagem, a partir da Fase 3.

d) Caso um produto selecionado, já tenha sido submetido a ensaios de AcP ou tipo em um prazo inferior a dois anos e este não tenha sofrido alterações, mediante solicitação do Fabricante, o Inmetro poderá a seu critério selecionar outro produto não ensaiado ou que tenha sido ensaiado há mais tempo.

5.3 Organização do Controle da Ence

5.3.1 Controles e Verificações Exercidos pelo Inmetro

a) após iniciada a etiquetagem, o controle de uso da Ence é realizado pelo Inmetro , que verifica as condições constantes deste RAC.

b) a escolha das peças a serem ensaiadas pelo laboratório de ensaios acreditado e/ou designado, será efetuada pelo Inmetro, conforme o item 5.2.6 deste RAC.

5.4 Normas Aplicáveis

As normas aplicáveis à etiquetagem de sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica para fins de autorização para uso da Ence, estão listadas, por produto, nos Anexos a este RAC.

6. SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DA Ence

6.1 Comunicação de Interesse

A Empresa interessada em obter a autorização para uso da Ence nos produtos de sua fabricação deverá encaminhar ao Inmetro, a Solicitação de Etiquetagem acompanhada da Planilha de Especificações Técnicas do produto, conforme Anexos nºs III e IV.

6.2 Compromissos da Empresa Interessada

6.2.1 Aceitar as condições descritas nas Normas Brasileiras e/ou Internacionais aplicáveis, e as disposições referentes à etiqueta neste RAC.

6.2.2 Colocar obrigatoriamente a Ence nos produtos autorizados e somente neles.

6.2.3 Facilitar ao Inmetro os trabalhos de coleta de amostras.

6.2.4 Acatar as decisões tomadas pelo Inmetro, conforme as disposições referentes à etiquetagem de produtos ou ao RAC.

6.2.5 Enviar ao Inmetro todos os impressos publicitários ou catálogos que façam referência à Ence.

6.2.6 Remeter ao laboratório de ensaios acreditado e/ou designado as importâncias estipuladas, referentes aos custos dos ensaios conforme tabelas de preços dos laboratórios, de prévio conhecimento do fabricante.

6.2.7 Manter um registro, no âmbito do Serviço de Apoio ao Consumidor (SAC) da empresa, ou seu equivalente, de todas as queixas relativas aos produtos etiquetados, em relação às características especificadas na etiqueta, e colocá-lo à disposição para eventual consulta do Inmetro.

7. EXTENSÃO DA AUTORIZAÇÃO PARA USO DA ENCE

7.1 Condições e Procedimentos

7.1.1 Quando a empresa autorizada desejar estender a autorização para uso da Ence para modelos adicionais àqueles já etiquetados, inclusive novos lançamentos e/ou produtos em desenvolvimento, deverá encaminhar ao Inmetro a documentação referida em 5.2.1.

7.1.2 Somente serão atendidas as solicitações de extensão que estejam em conformidade com o disposto neste RAC e que tenham obtido o aval do laboratório de ensaios.

7.1.3 O Inmetro, após receber os resultados, confirmará a autorização do uso da Ence e indicará os tipos e modelos adicionais nas tabelas de consumo/eficiência editadas conforme 5.2.4.

8. PEDIDO E AUTORIZAÇÃO PARA USO DA ENCE

8.1 Condições e Procedimentos

8.1.1 O Inmetro, ao receber a solicitação de etiquetagem conforme 5.2.1, dará ciência à empresa de todas as condições para autorização de uso da Ence e, no caso desta aceitar, terão início os preparativos para a realização dos ensaios iniciais da etiquetagem (Fase 3 - Ensaios Iniciais).

8.1.2 O fabricante fará um depósito relativo aos custos dos ensaios iniciais, após o que terá início o processo de etiquetagem. Estes custos são fixados pelo laboratório de ensaios acreditado e/ou designado, e aprovados pelo Inmetro.

9. SUSPENSÃO DA AUTORIZAÇÃO

9.1 Condições e Procedimentos

9.1.1 A autorização para uso da Ence nos produtos objeto deste RAC pode ser suspensa por um período determinado, nos casos descritos a seguir:

- a) se as não conformidades constatadas nas fases definidas em 5.2 não forem sanadas;
- b) em caso de uso inadequado da Ence.

9.1.2 A autorização também poderá ser suspensa, após acordo mútuo entre a empresa e o Inmetro, para um período de não produção, ou por outras razões, validadas por acordo entre as partes.

9.1.3 É vedado à empresa autorizada comercializar qualquer produto etiquetado com a Ence, conforme este RAC, enquanto durar a suspensão da autorização. A suspensão terá caráter geral ou específico e será definida pelo Inmetro em função da não conformidade encontrada, podendo ocorrer a necessidade de retirada parcial ou total do produto do mercado.

9.1.4 A suspensão da autorização será confirmada pelo Inmetro através de documento oficial, indicando em que condições esta terminará.

9.1.5 Ao final do período de suspensão, o Inmetro verificará se as condições estipuladas para nova autorização foram satisfeitas.

- a) em caso afirmativo a empresa autorizada será notificada de que a autorização estará novamente em vigor.
- b) em caso negativo, o Inmetro cancelará a autorização.

10. CANCELAMENTO DA AUTORIZAÇÃO PARA USO DA ENCE

10.1 Condições e Procedimentos

10.1.1 A autorização deverá ser cancelada quando:

- a) houver reincidência das causas da suspensão da autorização;
- b) a Ence for usada em outro produto que não o objeto da autorização;
- c) a empresa autorizada não cumprir as obrigações financeiras fixadas no item 08 deste RAC;
- d) medidas inadequadas forem tomadas pela empresa autorizada durante a suspensão da autorização;
- e) a empresa autorizada não desejar prorrogá-la;
- f) as normas referentes aos sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica forem revisadas e a empresa autorizada não concordar ou não puder assegurar conformidade aos novos requisitos.

10.1.2 O cancelamento da autorização será confirmado pelo Inmetro através de documento oficial, indicando em que condições este foi efetuado.

10.1.3 Antes do cancelamento da autorização, o Inmetro decidirá sobre as ações tomadas em relação aos produtos etiquetados com a Ence existentes em estoque, ou mesmo já vendidos.

11. REGIME FINANCEIRO

11.1 As operações financeiras relativas à autorização para uso da Ence estão definidas nos itens 11.1.1 a 11.1.3 deste RAC:

11.1.1 O depósito inicial relativo aos custos dos ensaios será efetuado em conta corrente do laboratório de ensaios acreditado e/ou designado, conforme instrução do mesmo.

11.1.2 Uma vez autorizada a usar a Ence, a empresa deverá recolher ao laboratório de ensaios acreditado e/ou designado as importâncias referentes aos ensaios correspondentes às demais fases do processo de etiquetagem, quando de sua realização, conforme o item 5.2 deste RAC.

11.1.3 O fabricante deverá tomar conhecimento prévio dos custos dos ensaios pertinentes ao processo de etiquetagem, através de tabelas específicas para esta finalidade.

12. SANÇÕES CONTRATUAIS

As sanções previstas em caso de não cumprimento das obrigações por parte da empresa autorizada estão indicadas abaixo:

- a) Advertência simples com a obrigação de eliminar, dentro de um prazo determinado, as não conformidades constatadas.
- b) Suspensão da autorização.
- c) Cancelamento da autorização.

13 RECURSOS

13.1 Os recursos formulados dentro das sanções contratuais previstas neste RAC, devem ser endereçados ao Inmetro.

13.2 Os recursos devem ser apresentados dentro de um prazo de 20 (vinte) dias úteis, a contar do recebimento da respectiva comunicação.

/ANEXOS

ANEXO I - NORMAS E PROCEDIMENTOS

A) MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

As normas e seqüência dos procedimentos para ensaios dos módulos fotovoltaicos estão indicadas a seguir:

- a) IEC 61215 (*International Electrotechnical Commission*). – *Crystalline Silicon Terrestrial Photovoltaic (PV) Modules – Design Qualification and Type Approval*
- b) IEC 1701 - *Salt Mist Corrosion of Photovoltaic (PV) Modules*.

O presente documento apresenta os procedimentos para os ensaios de módulos fotovoltaicos de Silício cristalino (mono-Si ou multi-Si) dentro do escopo do Programa Brasileiro de Etiquetagem do Inmetro.

A figura indicada adiante, apresenta o fluxograma do ensaio, baseado na norma internacional IEC 61215 (*International Electrotechnical Commission*). – *Crystalline Silicon Terrestrial Photovoltaic (PV) Modules – Design Qualification and Type Approval*, sendo que alguns itens desta norma IEC 61215 não foram adotados e outros foram modificados. Para um dos ensaios foi ainda adotada uma segunda norma, que é a IEC 1701 - *Salt Mist Corrosion of Photovoltaic (PV) Modules*.

Para a execução dos ensaios aqui previstos é necessária uma amostra de 7 módulos fotovoltaicos (mesmo modelo e características) selecionados aleatoriamente dos depósitos dos fabricantes/fornecedores por pessoal técnico dos laboratórios que irão efetuar os ensaios, de acordo com o especificado no item 3 (*Sampling*) da norma IEC 61215.

O teste consiste na seguinte seqüência de ensaios:

- * Todos os 7 módulos sofrem a verificação inicial , que consiste nos testes 1, 2 e 3.
- * A seguir são efetuados em paralelo os seguintes testes:
 - 2 módulos são submetidos à seqüência de testes 10 e 11/12;
 - 1 módulos é submetido ao teste 9;
 - 2 módulos são submetidos à seqüência de testes 5, 6 e 7/8;
 - 1 módulo é submetido ao teste 4;
 - 1 módulo é guardado para controle;
- * Ao fim, todos os 7 módulos são submetidos novamente aos testes 1,2 e 3.

Os critérios de aprovação a serem aplicados são aqueles descritos no itens 6 e 7 (*Pass Criteria e Major Visual Defects*) da norma IEC 61215.

Nos itens 1 a 10 a seguir são descritos os procedimentos de ensaio para cada teste, de acordo com a mesma numeração de itens apresentada na figura do anexo, referenciando sempre os itens correspondentes da norma IEC 61215.

1. Inspeção Visual

Tem como objetivo a detecção de defeitos nos módulos visualmente e é efetuada exatamente conforme os procedimentos descritos no item 10.1 da norma IEC 61215.

2. Desempenho nas Condições Padrão de Teste

Visa determinar as características elétricas do módulo nas condições padrão de teste (STC – *Standard Test Conditions*- 25°C; AM1,5; 1000W/m²). É efetuado exatamente de acordo com os procedimentos descritos no item 10.2 da norma IEC 61215.

3. Isolamento Elétrico

Verifica o isolamento elétrico entre os terminais elétricos (+ e -) do módulo e sua moldura metálica e é efetuado exatamente conforme especificado no item 10.3 da norma IEC 61215.

4. Resistência a Ponto Quente

A especificação deste teste ainda está em consideração pelo PBE (GT-FOT), de forma que ele não deverá ser aplicado inicialmente (o módulo não será testado e servirá também para controle).

5. Ciclo Térmico

Tem como objetivo testar a resistência do módulo às tensões e à fadiga causadas por variações de temperatura. É efetuado de acordo com o especificado no item 10.11 da norma IEC 61215 (50 ciclos), porém modificando a faixa de temperatura para -10°C a +85°C e mantendo os demais parâmetros do ciclo.

6. Umidade e Congelamento

Visa determinar a resistência do módulo a condições de alta temperatura e alta umidade seguidas por temperaturas baixas. É efetuado de acordo com o especificado no item 10.12 da norma IEC 61215 (10 ciclos), porém modificando a faixa de temperatura para -10°C a +85°C e mantendo os demais parâmetros do ciclo.

7. Robustez dos Conectores

Visa determinar a resistência dos conectores (terminais elétricos) do módulo a esforços mecânicos. É efetuado exatamente de acordo com o previsto no item 10.14 da norma IEC 61215.

8. Torção

Testa a possibilidade de ocorrência de defeitos no módulo causados pela sua montagem em estruturas de fixação desalinhadas. É efetuado exatamente de acordo com o previsto no item 10.15 da norma IEC 61215.

9. Ciclo Térmico

Tem como objetivo testar a resistência do módulo às tensões e à fadiga causadas por variações de temperatura. É efetuado de acordo com o especificado no item 10.11 da norma IEC 61215 (200 ciclos), porém modificando a faixa de temperatura para -10°C a +85°C e mantendo os demais parâmetros do ciclo.

10. Estanqueidade

Visa verificar a resistência do módulo à penetração de água (umidade) a longo prazo, a temperaturas elevadas, exatamente conforme previsto no item 10.13 da norma IEC 61215 (1000h).

11. Resistência Mecânica

Testa a resistência do módulo a cargas mecânicas estáticas aplicadas à sua superfície, como aquelas decorrentes da ação do vento, exatamente conforme prevê o item 10.16 da norma IEC 61215 (2400Pa).

12. Névoa Salina

Determina a resistência do módulo à corrosão em ambientes de salinidade elevada. Este ensaio deverá ser efetuado de acordo com o especificado na norma IEC 1701 - *Salt Mist Corrosion of Photovoltaic (PV) Modules*.

O módulo fotovoltaico será considerado aprovado nos respectivos ensaios se:

- i) Não ter evidência visual de um defeito importante.
- ii) A máxima degradação da potência de saída, para cada um dos módulos submetidos a ensaio, nas condições padrão de teste (STC) não deverá exceder $\pm 5\%$ do valor medido antes do teste;
- iii) A resistência de isolamento, para cada um dos módulos submetidos a ensaio, deverá ser a mesma da medida inicial.

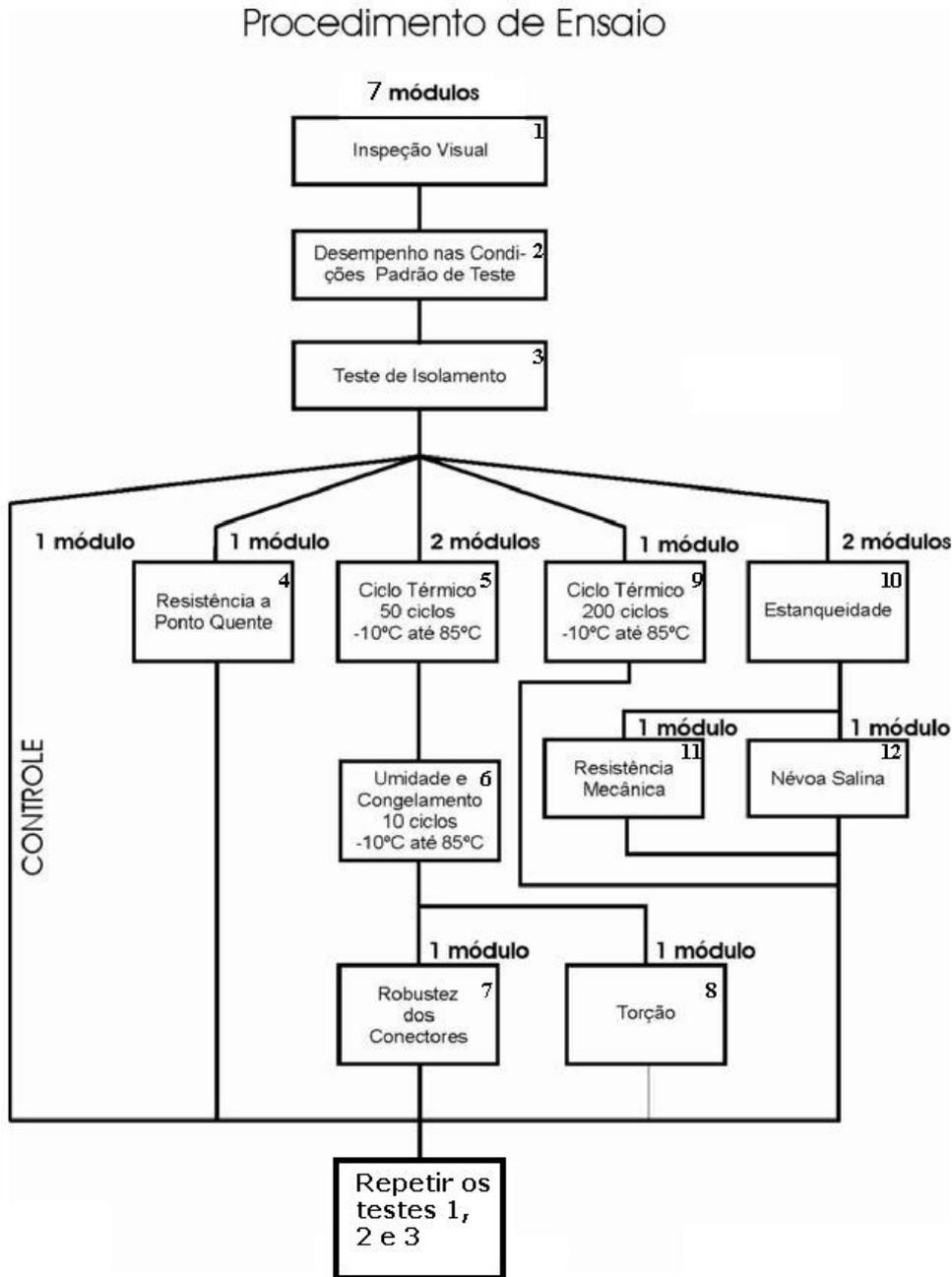


Figura - Fluxograma de ensaios dos módulos

B) CONTROLADORES DE CARGA E DESCARGA

As normas e seqüência dos procedimentos para ensaios dos controladores de carga e descarga foram definidas com base nos requerimentos mínimos a serem exigidos destes equipamentos. Estes requerimentos e procedimentos estão indicados a seguir:

Os ensaios a serem realizados são os seguintes:

1. Ensaio em condições nominais

- 1.1. Queda de tensão
- 1.2. Tensão de desconexão e reposição do painel fotovoltaico e compensação por temperatura
- 1.3. Tensão de desconexão e reposição das cargas
- 1.4. Autoconsumo

2 Ensaio em condições extremas

- 2.1 Proteção contra sobretensões na entrada do painel fotovoltaico
- 2.2 Proteção contra inversão de polaridade na conexão do painel fotovoltaico
- 2.3 Proteção contra inversão de polaridade na conexão do acumulador
- 2.4 Proteção contra inversão na seqüência de conexão bateria-módulo
- 2.5 Proteção contra curto-circuito na saída para carga

PROCEDIMENTOS DE ENSAIO

1. Instrumentação e aparelhos

1.1. Instrumentos de medida

Item	Descrição	Qtd	Precisão
1	Voltímetro	1	$\pm 0,5\%$
2	Amperímetro ¹	2	$\pm 1\%$
3	Termômetro	1	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
4	Relógio	1	$\pm 1\text{ min}$

1.2 Aparelhos

Item	Descrição	Qtd	Observações
1	Controlador	1	
2	Climatizador	1	$(45\text{ }^{\circ}\text{C a } -10\text{ }^{\circ}\text{C}) \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
3	Fonte	1	Compatível em corrente e tensão com o controlador
4	Resistência variável	1	Tipicamente entre 10 e 20 Ω
5	Acumulador	1	Recomenda-se usar acumulador com capacidade em Ah em função da corrente máxima do controlador: $20 I^2 (\text{Ah}) \leq C \leq 30 I (\text{Ah})$
6	Cargas		Resistivas

¹ Pode ser também uma resistência de precisão ou shunt.

² Corrente nominal do controlador

Recomendações

- Tomar cuidado com as polaridades ao fazer as conexões.
- Antes de conectar a fonte ao controlador, verificar que a tensão e/ou a corrente correspondam com a capacidade do controlador.
- Lembrar de conectar previamente o aparelho que fará a função de acumulador.
- Medir todas as tensões nos terminais do controlador.

Ensaio em condições nominais

Operação sob correntes nominais, tanto do lado da geração quanto do lado da carga.

2. Queda de tensão

- 2.1 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 1, incluindo uma resistência variável em série no fio positivo, entre o acumulador e o controlador.
- 2.2 Configurar a fonte como fonte de corrente, para uma corrente equivalente a corrente nominal do controlador de carga para circuito do painel fotovoltaico.
- 2.3 Conectar o acumulador.
- 2.4 Conectar a fonte e as cargas tipicamente esperadas, cuja corrente seja equivalente a corrente nominal do circuito de carga.
- 2.5 Com as fontes e as cargas conectadas ir deslocando o seletor do potenciômetro de tal forma de se obter a tensão nominal, no terminal do controlador correspondente ao acumulador. Medir as tensões nos outros dois terminais (painel e cargas).
- 2.6 O controlador não deverá apresentar quedas de tensões superiores a 0,8V entre os terminais do painel fotovoltaico e o acumulador e do acumulador e as cargas.

Determinação dos pontos de desconexão e reposição do painel fotovoltaico e das cargas (consumo)

3. Tensão de desconexão e reposição do painel e compensação por temperatura

- 3.1 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 1.
- 3.2 Ligar as cargas durante uma hora.
- 3.3 Configurar a fonte como fonte de corrente, a uma corrente equivalente a corrente nominal do controlador, ligar a fonte e registrar a tensão de desconexão do painel.
- 3.4 Ligar novamente as cargas até atingir a tensão de reposição do painel.
- 3.5 Verificar a ajustabilidade dos *set points* realizando os procedimentos indicados pelo fabricante. Repetir o ensaio, verificar se as tensões sofreram modificações.
- 3.6 Colocar o controlador em um climatizador, a uma temperatura de 20 °C maior e/ou menor que o ensaio anterior, sempre que esta não resulte inferior -10 °C ou superior a 45 °C, durante uma hora.
- 3.7 Repetir o procedimento e verificar que as tensões inicialmente encontradas tenham sido modificadas.

4. Tensão de desconexão e reposição das cargas

- 4.1 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 2.
- 4.2 Selecionar a fonte como fonte de tensão, selecionar uma tensão equivalente a 105% da tensão nominal do controlador e ir reduzindo a tensão em 0,25% da tensão nominal do controlador até que as cargas sejam desligadas, registrar a tensão de desconexão das cargas. Verificar se o valor da tensão de desconexão corresponde ao indicado pelo fabricante em seu manual. (variação permitida $\pm 2\%$)
- 4.3 Da mesma forma, mas em sentido contrário, aumentar a tensão em 0,25% da tensão nominal do controlador até que as cargas fiquem novamente ligadas. Registrar a tensão de reposição das cargas e

verificar se o valor da tensão de conexão das cargas corresponde ao indicado pelo fabricante em seu manual. (variação permitida $\pm 2\%$)

Alternativamente, se o controlador não permite ligar uma fonte como acumulador, seguir o seguinte procedimento:

- 4.4 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 1.
- 4.5 Selecionar a fonte como fonte de corrente. Selecionar uma corrente equivalente à corrente nominal do controlador, circuito do painel.
- 4.6 Ligar as cargas até que as cargas sejam desligadas. Registrar a tensão de desconexão das cargas.
- 4.7 Ligar a fonte até que as cargas novamente sejam ligadas, registrar o valor da tensão de reposição das cargas.

5. Autoconsumo

- 5.1 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 2.
- 5.2 Configurar a fonte como fonte de tensão, na tensão nominal do controlador.
- 5.3 Conectar a fonte como acumulador no controlador.
- 5.4 Ligar a fonte e medir a corrente de autoconsumo. Esta corrente não deverá ser superior a 30 mA. Verificar que a informação visual proporcionada pelo controlador corresponde aos valores estabelecidos pelo fabricante.

Ensaio em condições extremas

6. Proteção contra sobretensões na entrada do painel fotovoltaico

- 6.1 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 1.
- 6.2 Selecionar uma tensão equivalente a 125% da tensão de circuito aberto do painel fotovoltaico.
- 6.3 Conectar a fonte ao controlador e ligar a fonte. Deixar conectado durante 15 minutos. O controlador cumpre com a especificação se segue funcionando tal como originalmente.

7. Proteção contra inversão de polaridade na conexão do painel fotovoltaico.

- 7.1 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 1.
- 7.2 Trocar a posição dos fios da fonte correspondente ao gerador durante 5 minutos.
- 7.3 Restabelecer a conexão de forma correta.
- 7.4 Verificar se o controlador continua funcionando como originalmente.

8. Proteção contra inversão de polaridade na conexão do acumulador

- 8.1 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 1.
- 8.2 Trocar a posição dos fios do acumulador durante 5 minutos.
- 8.3 Verificar o estado do fusível do controlador se estiver queimado trocar o fusível.
- 8.4 Colocar os fios na posição correta e verificar se o controlador funciona como originalmente.

9. Proteção contra inversão na seqüência de conexão bateria-módulo

- 9.1 Configurar a fonte como fonte de corrente.

- 9.2 Conectar unicamente a fonte ao controlador no circuito do painel fotovoltaico.
- 9.3 Ligar a fonte durante 5 minutos.
- 9.4 Verificar o estado do fusível do controlador se estiver queimado trocar o fusível.
- 9.5 Conectar o acumulador e as cargas.
- 9.6 Verificar se o controlador funciona como originalmente.

10. Proteção contra curto-circuito na saída para a carga

- 10.1 Conectar um acumulador ao controlador
- 10.2 Conectar os fios de alimentação às cargas, não é preciso conectar nenhuma carga aos fios.
- 10.3 Unir os fios durante 5 minutos.
- 10.4 Verificar o estado do fusível do controlador se estiver queimado trocar o fusível.
- 10.5 Conectar a fonte e as cargas.
- 10.6 Verificar se o controlador funciona como originalmente.

Configurações referenciais.

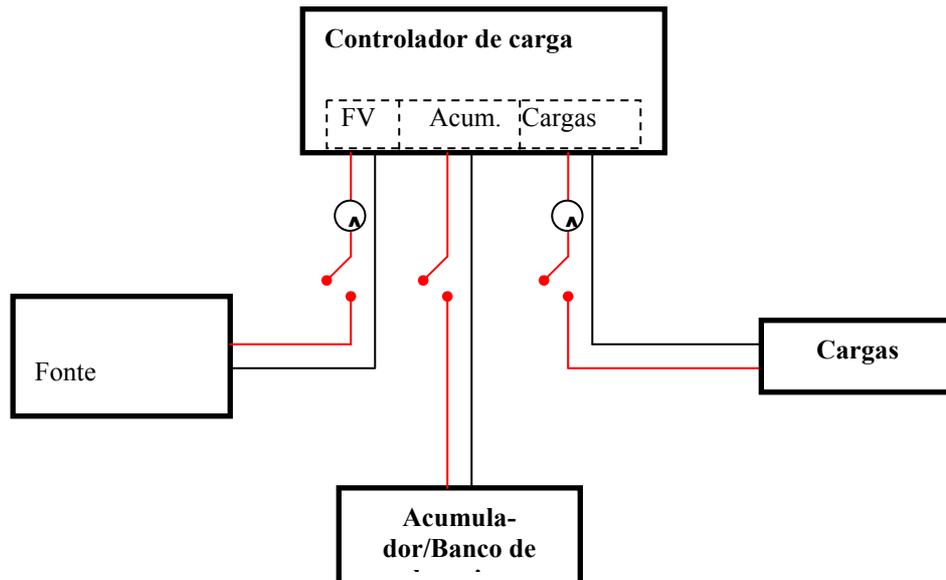


Figura 1. Diagrama de conexões dos instrumentos de medição e aparelhos para medição das tensões de fim de carga, de desconexão do painel e reposição do painel.

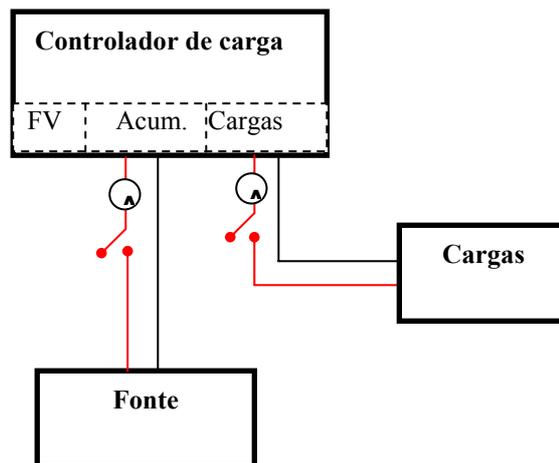


Figura 2. Diagrama de conexões dos instrumentos de medição das tensões de desconexão das cargas e reposição das cargas.

C) INVERSORES

As normas e seqüência dos procedimentos para ensaios dos inversores cc-ca foram definidas com base nos requerimentos mínimos a serem exigidos destes equipamentos. Estes requerimentos e procedimentos estão indicados a seguir:

Os ensaios a serem realizados são os seguintes:

1. Ensaios em condições nominais
 - 1.1. Autoconsumo
 - 1.2. Eficiência, distorção harmônica, regulação da tensão e frequência
 - 1.3. Surtos
2. Ensaios em condições extremas
 - 2.1. Proteção contra inversão de polaridade
 - 2.2. Proteção contra curto-circuito na saída

PROCEDIMENTOS DE ENSAIO

c) Instrumentação e aparelhos

1.1. Instrumentos de medida

Item	Descrição	Qtd.	Precisão
1	Voltímetro	2	± 0,5%
2	Amperímetro ³	1	± 1 %
3	Amperímetro	1	± 1 %
4	Analisador de harmônicos	1	
5	Osciloscópio	1	
6	Cronômetro	1	± 1 seg
7	Termômetro	1	± 1 °C

1.2 Aparelhos

Item	Descrição	Qtd	Observações
1	Inversor	1	De ensaio
2	Fonte	1	Compatível com o inversor a ser ensaiado
3	Acumulador	1	De capacidade igual à potência do inversor

Recomendações

- Tomar cuidado com as polaridades ao momento de fazer as conexões.
- Antes de conectar a fonte ao inversor, verificar que a tensão e/ou a corrente fornecida pela fonte correspondam com a capacidade do inversor.
- Medir todas as tensões próximas aos terminais do inversor.

Ensaio em condições nominais

³ Pode ser também uma resistência de precisão ou shunt.

2. Autoconsumo

- 2.1 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 1.
- 2.2 Configurar a fonte como fonte de tensão. Selecionar uma tensão compatível com o inversor.
- 2.3 Conectar a fonte como acumulador no inversor.
- 2.4 Ligar a fonte e medir a corrente de autoconsumo para as tensões correspondentes a 92%, 100%, 108%, 117% e 125% da tensão nominal do inversor. Em nenhum caso a corrente deverá ser maior a 3% do consumo quando em plena carga – potência nominal. Verificar que a informação visual proporcionada pelo inversor corresponde aos valores estabelecidos pelo fabricante.

3. Eficiência, distorção harmônica, regulação da tensão e frequência.

- 3.1 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 1.
- 3.2 Configurar a fonte como fonte de tensão. Aplicando a tensão nominal do inversor.
- 3.3 Conectar a fonte como acumulador no inversor.
- 3.4 Identificar as cargas resistivas puras equivalentes a 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 80% e 100% da potência nominal.
- 3.5 Ligar a fonte, configurar como fonte de tensão a tensão nominal de entrada do inversor e consecutivamente ligar as cargas com a distribuição antes mencionada. Para cada caso registrar os valores de corrente e tensão de entrada CC e, no lado CA, corrente, tensão, frequência e distorção harmônica total da tensão em relação à fundamental.
- 3.6 Calcular a eficiência do inversor.
- 3.7 Das medidas registradas, a eficiência deverá ser superior a 80% na faixa de operação entre 10% e 50% da potência nominal e igual ou superior a 85% na faixa entre 50% a 100% da potência nominal . Por outro lado, a distorção harmônica total deverá ser menor que 5% em qualquer potência de operação e finalmente a frequência, 60 Hz, e a tensão de saída 127/220 Vca rms monofásica deverá estar de acordo com a legislação em vigor – ANEEL, para qualquer potência..
- 3.8 Verificar visualmente através do osciloscópio a forma de onda do inversor. Esta deverá ser senoidal pura.

4. Surtos

- 4.1 Identificar um motor com uma potência de 1/3 da potência nominal do inversor, compatível em tensão de saída com o inversor.
- 4.2 Conectar o motor ao inversor e verificar se este consegue arrancar o motor sem problemas.

Ensaio em condições extremas**5. Proteção contra inversão de polaridade.**

- 5.1 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 1.
- 5.2 Ligar o inversor durante 5 minutos. Desligar o inversor.
- 5.3 Em caso de proteção com fusível verificar seu estado, se estiver queimado deve-se realizar sua substituição.
- 5.4 Conectar de forma correta o inversor ao acumulador.
- 5.5 Verificar o funcionamento do inversor.

6. Proteção contra curto circuito na saída

- 6.1 Conectar dois fios na saída do inversor, deixar livre os extremos deles.

- 6.2 Ligar o inversor e unir os fios durante 5 segundos.
- 6.3 Desligar o inversor. Desfazer a união dos fios.
- 6.4 Em caso de proteção com fusível verificar seu estado, se estiver queimado deve-se realizar sua substituição.
- 6.5 Verificar o funcionamento do inversor.

Configuração referencial para o ensaio do inversor

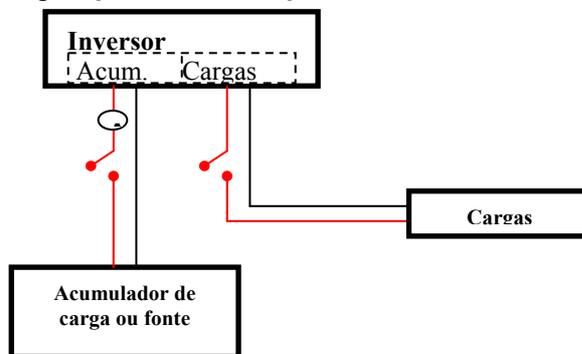


Figura 1. Diagrama de conexões dos instrumentos de medição e aparelhos para medição das tensões de fim de carga, de desconexão da carga e reposição da carga.

7. Eficiência, distorção harmônica, regulação da tensão e frequência em ambiente com temperatura de 40 °C.

- 7.1 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 1.
- 7.2 Configurar a fonte como fonte de tensão. Aplicando a tensão nominal do inversor.
- 7.3 Conectar a fonte como acumulador no inversor.
- 7.4 Identificar as cargas resistivas puras equivalentes a 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%; 80% e 100% da potência nominal.
- 7.5 Ligar a fonte, configurar como fonte de tensão a tensão nominal de entrada do inversor e manter o inversor durante cinco horas operando na potência nominal no ambiente previamente condicionado a 40 °C, consecutivamente ligar as cargas com a distribuição antes mencionada. Para cada caso registrar os valores de corrente e tensão de entrada CC e, no lado CA, corrente, tensão, frequência e distorção harmônica total da tensão em relação à fundamental.
- 7.6 Calcular a eficiência do inversor.
- 7.7 Das medidas registradas, a eficiência deverá ser superior a 80% na faixa de operação entre 10% e 50% da potência nominal e igual ou superior a 85% na faixa entre 50% a 100% da potência nominal. Por outro lado, a distorção harmônica total deverá ser menor que 5% em qualquer potência de operação e finalmente a frequência, 60 Hz, e a tensão de saída 127/220 Vca rms monofásica deverá estar de acordo com a legislação em vigor – ANEEL, para qualquer potência.
- 7.8 Verificar visualmente através do osciloscópio a forma de onda do inversor. Esta deverá ser senoidal pura.

D) **BATERIAS**

As normas e seqüência dos procedimentos para ensaios das baterias estão indicadas a seguir:

- a) NBR 6581 – Bateria de Chumbo-ácido de partida – Verificação das características elétricas e mecânicas
- b) IEC 61427 – Secondary cells and batteries for solar photovoltaic energy systems – General requirements and methods of test

Os ensaios a serem realizados são os seguintes:

1. Ensaio de capacidade
2. Ensaio de durabilidade

PROCEDIMENTOS DE ETIQUETAGEM DE BATERIAS

Ensaio de capacidade

Define-se a capacidade de uma bateria como sendo a quantidade de eletricidade em Ah, à temperatura de referência, fornecida pela bateria em determinado regime de descarga, até atingir a tensão final de descarga. Referência NBR 6581 – Bateria de Chumbo-ácido de partida – Verificação das características elétricas e mecânicas

1.1 Instrumentação

Item	Descrição	Qtd.	Precisão
1	Voltímetro	2	$\pm 0,5\%$
2	Amperímetro ⁴	2	$\pm 2\%$
3	Termômetro	1	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
4	Relógio	1	$\pm 0,1\%$

1.2. Aparelhos e componentes

Item	Descrição	Qtd.	Observações
1	Bateria	2	Amostra de ensaio
2	Carga		Compatível com o regime de descarga do ensaio
3	Fonte	1	Com capacidade em corrente e tensão adequadas ao ensaio
4	Banho termostatizado	1	Dispositivo que deve manter a bateria a uma temperatura determinada, com estabilidade $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
5	Sistema de aquisição de dados	1	Registro dos parâmetros a serem medidos

1.3. Configuração dos dispositivos para o ensaio

⁴ Podem ser substituídos por derivadores (shunts).

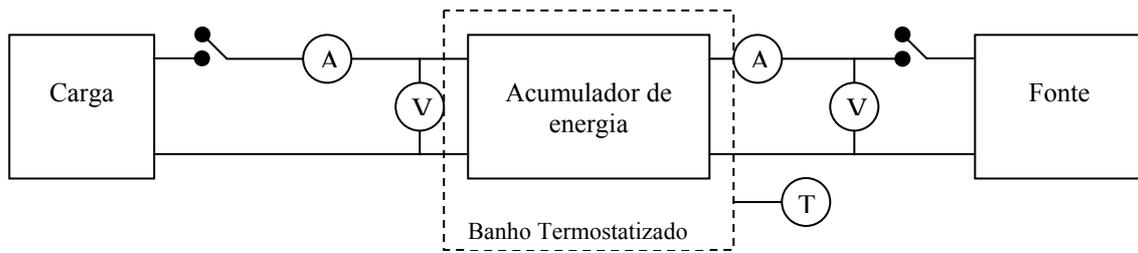


Figura 1 - Configuração dos aparelhos e instrumentação para o ensaio da capacidade

1.4. Procedimento de ensaio

Tratamento Prévio

- 1.4.1 Controlar o banho termostatizado de modo que ele fique estabilizado em $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.
- 1.4.2 O nível da água contida no tanque deve ficar 25 mm abaixo do topo da bateria. Se mais de uma bateria for colocada no mesmo tanque, manter uma distância mínima de 25mm entre elas. As distâncias entre as baterias e as paredes laterais do tanque devem ser também de 25 mm, no mínimo.
- 1.4.3 Condicionar a bateria a esta temperatura durante um período mínimo de 16 horas.
- 1.4.4 Conectar os dispositivos conforme aparecem na figura 1.
- 1.4.5 Pré-ajustar a corrente na carga com valor numericamente igual à capacidade da bateria, no regime de 20h (C_{20}), corrente igual a I_{20} .
- 1.4.6 Conectar a carga até que a tensão na bateria atinja 1,75 V vezes o número de elementos quando então a carga deve ser desconectada.
- 1.4.7 Pré-ajustar a corrente da fonte com o mesmo valor da corrente de descarga. Monitorar a tensão nos terminais da bateria até que ela atinja 2,40 V por de elemento, a menos que o fabricante apresente uma especificação diferente.
- 1.4.8 Após atingir a tensão mencionada no item 1.4.7, manter a carga em tensão constante durante 24h.
- 1.4.9 Repetir o processo acima descrito por mais três vezes.

Capacidade Obtida (C_0)

- 1.4.10 Este ensaio deve ser realizado após a realização do tratamento prévio, observando o tempo mínimo de repouso de 4h após o término dos 4 ciclos do tratamento prévio.
- 1.4.11 Conectar então a carga (pré-ajustada em $C_{20}/20$) I_{20} , anotar o dia e a hora (hhmmss) de início do ensaio e, deste momento em diante, registrar, durante todo o procedimento, os parâmetros de corrente, tensão, tempo e temperatura até que a bateria atinja a tensão de final de descarga (1,75 V vezes o nº de elementos).
- 1.4.12 Anotar o dia e a hora (hhmmss) de termino do ensaio.
- 1.4.13 Como requisito, a capacidade obtida deverá ser igual ou maior que 95% da capacidade especificada pelo fabricante.

AVALIAÇÕES QUANTO A DURABILIDADE E DESCARGA DE LONGA DURAÇÃO

2. Ensaio de durabilidade

O ensaio de durabilidade adota alguns procedimentos extraídos da norma IEC 61427 – Secondary cells and batteries for solar photovoltaic energy systems – General requirements and methods of test. Define-se aqui a durabilidade da bateria pela sua capacidade de suportar ciclos de carga/descarga. O banho termostatizado será utilizado no sentido de se acelerar o processo de desgaste das amostras reduzindo-se o tempo de ensaio para 150 ciclos. As amostras já devem ter sido previamente submetidas ao ensaio de capacidade especificado no item 1.

2.1. Instrumentação

Item	Descrição	Qtd.	Precisão
1	Voltímetro	2	$\pm 0,5\%$
2	Amperímetro ⁵	2	$\pm 2\%$
3	Termômetro	1	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
4	Relógio	1	$\pm 0,1\%$

2.2. Aparelhos e componentes

Item	Descrição	Qtd	Observações
1	Bateria	2	Amostra de ensaio
2	Carga		Compatível com o regime de descarga
3	Fonte	1	Com capacidade em corrente e tensão adequadas
4	Banho termostatizado	1	Dispositivo que deve manter a bateria a uma temperatura determinada $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
5	Sistema de aquisição de dados	1	Registro dos parâmetros

2.3. Configuração dos dispositivos para o ensaio

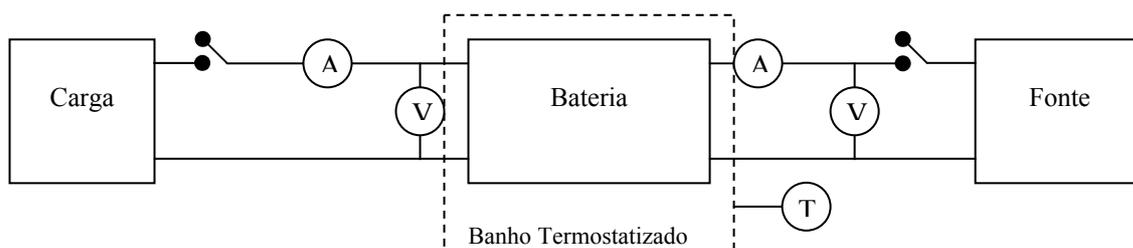


Figura 2. Configuração dos aparelhos e instrumentação para o ensaio de durabilidade

2.4 - Procedimento de ensaio

PREPARAÇÃO

- 2.4.1 Seguindo a configuração da figura 2, aquecer o banho até $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 2.4.2 O nível de água contida no tanque deve ficar 25 mm abaixo do topo da bateria. Se mais de uma bateria for colocada no mesmo tanque, manter uma distância mínima de 25 mm entre elas. As distâncias entre as baterias e as paredes laterais do tanque devem ser também de 25 mm, no mínimo.
- 2.4.3 Inicialmente a bateria deve ser carregada totalmente. Condicionar então a bateria nesta temperatura durante um período mínimo de 16 horas.
- 2.4.4 Descarregar a uma corrente equivalente ao quociente da divisão de C_{10} por 10 (I_{10}). Caso o fabricante não forneça a capacidade em C_{10} , assumir como corrente de descarga valor numericamente igual a $C_{20} \times 0,09$. Manter a descarga por 7h30m. Caso a bateria atinja o valor de 1,5V por elemento, a descarga deve ser interrompida por motivo de segurança.

FASE A – ciclagem pouco profunda em baixo estado de carga

- 2.4.5 Após o período de descarga promover a recarga do acumulador com corrente constante de $1,03 \times I_{10}$ durante 3h.

⁵ Podem ser substituídos por derivadores (shunts).

- 2.4.6 Descarregar a bateria com uma corrente igual a I_{10} durante 3 h.
- 2.4.7 Repetir os ciclos descritos nos itens 2.4.5 e 2.4.6, 49 vezes. Depois dos 49 ciclos recarregar totalmente a bateria.

FASE B – ciclagem pouco profunda em elevado estado de carga

- 2.4.8 Descarregar a bateria durante 2 h com corrente constante de $1,25 \times I_{10}$ A.
- 2.4.9 Após o período de descarga promover a recarga da bateria com corrente constante de I_{10} e limite de tensão em 2,40V durante 6h, a menos que o fabricante apresente uma especificação diferente.
- 2.4.10 Repetir os ciclos descritos nos itens 2.4.8 e 2.4.9, 100 vezes.
- 2.4.11 Após a realização dos ciclos descritos nas Fases A e B acima, deixar a bateria em repouso à temperatura ambiente ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) por 24 horas.
- 2.4.12 Carregar a bateria com uma corrente igual a I_{20} até que a tensão em seus terminais atinja 2,40 V por elemento, a menos que o fabricante apresente uma especificação diferente.
- 2.4.13 Após atingir a tensão mencionada no item 2.4.12, manter a carga em tensão constante durante 24h.
- 2.4.14 Deixar a bateria em repouso durante 4 horas.
- 2.4.15 Conectar então a carga (pré-ajustada em $C_{20}/20$) I_{20} , anotar o dia e a hora (hhmmss) de início do ensaio e, deste momento em diante, registrar, durante todo o procedimento, os parâmetros de corrente, tensão, tempo e temperatura até que a bateria atinja a tensão de final de descarga (1,75 V vezes o nº de elementos).
- 2.4.16 Anotar o dia e a hora (hhmmss) de término do ensaio.
- 2.4.17 Como requisito, a capacidade obtida deverá ser igual ou superior a 80% da Capacidade Nominal.

E) MARCAÇÕES E INSTRUÇÕES

Os equipamentos submetidos aos ensaios para etiquetagem devem conter em sua embalagem e em seu corpo, no mínimo, as marcações indicadas abaixo:

MÓDULOS

Modelo e código
 Potência máxima*
 Tensão de circuito aberto*
 Corrente de curto circuito*
 Corrente no ponto de máxima potência*
 Tensão no ponto de máxima potência*
 Número de série

* Irradiância de 1000 W/m^2 , espectro AM 1.5 e temperatura de célula de 25°C

CONTROLADOR DE CARGA E DESCARGA

Modelo e código
 Tensão nominal
 Corrente máxima do circuito de carga
 Corrente máxima do circuito descarga
 Número de série

INVERSOR CC/CA

Modelo e código
 Potência nominal
 Tensão de entrada
 Tensão de saída
 Frequência

Número de série

BATERIA

Modelo e código

Tensão nominal

Capacidade em C₂₀ (Temperatura de 25°C)

Número de série

ANEXO 2 - ETIQUETA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA - FORMATO - PADRONIZAÇÃO

A) MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Definições
- 3 Condições específicas
- 4 Figuras

1 Objetivo

Este Anexo padroniza a formatação e aplicação da etiqueta nacional de conservação de energia a ser aposta em módulos fotovoltaicos de Silício cristalino (mono-Si ou multi-Si);

2 Condições específicas

2.1 Etiqueta de Eficiência

2.1.1 A etiqueta deve ser aposta no próprio produto de forma que seja totalmente visível ao consumidor.

Todos os produtos devem receber etiquetas. Nos pontos de vendas a etiqueta dos módulos deve ser afixada na parte frontal, exceto para produtos onde essa exigência é impraticável. Nas instalações a etiqueta deve ser aplicada no fundo dos módulos fotovoltaicos de Silício cristalino (mono-Si ou multi-Si).

2.1.2 A etiqueta nacional de conservação de energia dos módulos deve ter o formato e as dimensões em conformidade com a figura 1.

2.1.3 A etiqueta deve ser impressa em **fundo branco** e **cor do texto em preto**. As faixas de eficiência serão **coloridas**, obedecendo o padrão CMYK (ciano, magenta, amarelo e preto), conforme abaixo:

Faixas de eficiência	Ciano	Magenta	Amarelo	Preto
A	100%	0%	100%	0%
B	70%	0%	100%	0%
C	30%	0%	100%	0%
D	0%	0%	100%	0%
E	0%	30%	100%	0%

2.1.4 Os valores e informações a serem escritos na etiqueta devem ter os tipos de letras conforme mostrado na figura 1.

2.1.5 A etiqueta é composta de duas partes: uma fixa (etiqueta base) e outra variável (campos I, II, III, ..., figura 1). A parte fixa não pode ser alterada.

2.1.6 Preenchimento da parte variável:

A parte variável da etiqueta, para os módulos, deve ser preenchida de acordo com as indicações abaixo:

Campos	Preenchimento
I	Indicar o nome do fabricante.
II	Indicar a marca comercial (ou logomarca).
III	Indicar o modelo do módulo.
IV	indicar a letra (A,B,C.....E) correspondente à eficiência energética do módulo, em alinhamento com a seta correspondente.
V	Indicar a eficiência máxima nas condições padrão (STC)
VI	Indicar a área externa do módulo, em m2.
VII	Indicar a Produção Média de Energia (k-Wh/mês)
VIII	Indicar a Potência nas condições padrão (W)

2.1.7 Classe de eficiência energética

A classe de eficiência energética dos módulos fotovoltaicos de Silício cristalino (mono-Si ou poly-Si) deve ser determinada de acordo com a seguinte tabela:

Classe de Eficiência Energética
A > 13,5%
13% < B ≤ 13,5%
12% < C ≤ 13%
11% < D ≤ 12%
E < 11%

3 Figuras

3.1 Os modelos de etiquetas para a linha de módulos, estão indicados nas figuras seguintes:

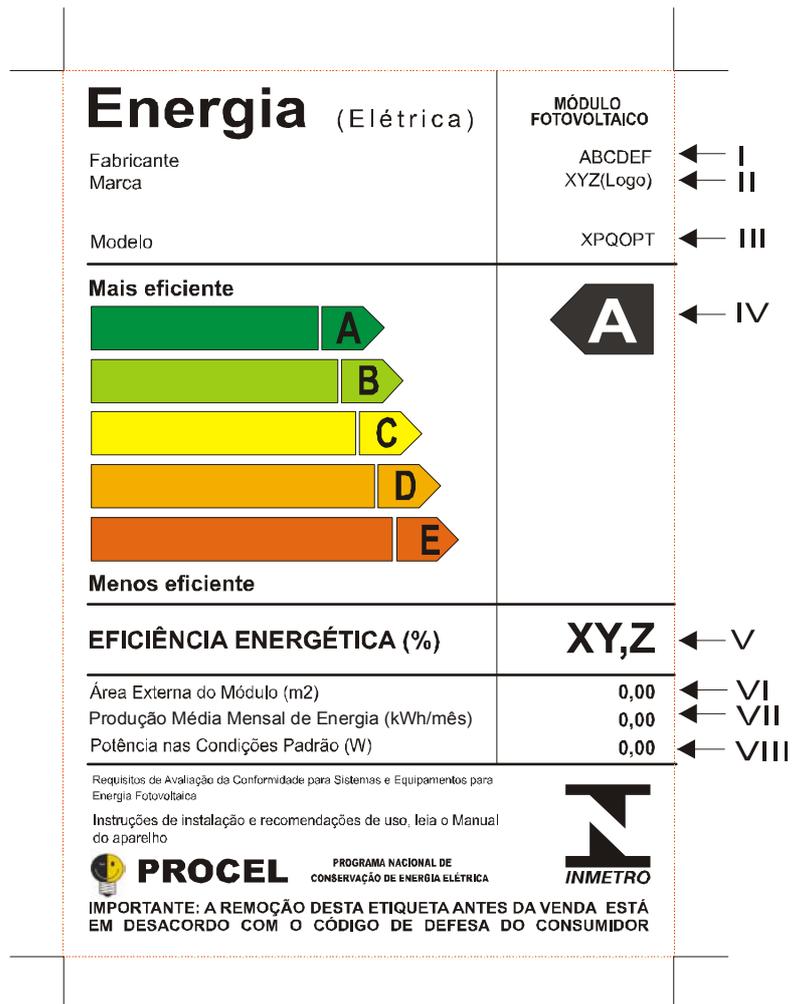


Figura 1 - Modelo da etiqueta para módulo

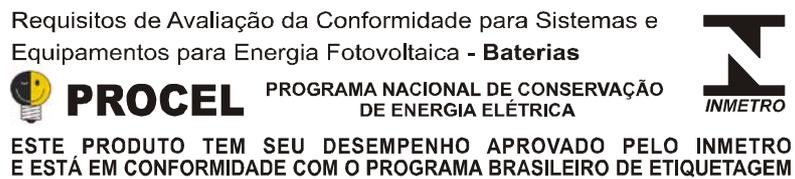


Figura 2 - Modelo da etiqueta para Baterias, Controlador de Carga e Inversor

ANEXO 3 - SOLICITAÇÃO DE ETIQUETAGEM

MODELO

	INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL					REF: ETIQUETAGEM SE/001-PBE			
	PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM					DATA APROVAÇÃO 20/10/05	ORIGEM: Inmetro/PBE		
	SOLICITAÇÃO DE ETIQUETAGEM - FOTOVOLTAICO					REVISÃO: 01	DATA ÚLTIMA REVISÃO: 16/11/2006		
01	NOME / RAZÃO SOCIAL DA EMPRESA								
02	CNPJ			03	ENDEREÇO				
04	NÚMERO	05	COMPLEMENTO	06	BAIRRO	07	MUNICÍPIO		
08	CEP	09	UF	10	TELEFONE	11	FAX / E.MAIL		
12	NOME E DESCRIÇÃO DO PRODUTO PARA O QUAL É SOLICITADO A ETIQUETAGEM								
13	TÍTULO, Nº E ANO DA NORMA OU ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO								
14	NOME REGISTRADO DO PRODUTO			15	QUANTIDADE	16	UNIDADE	17	APLICAÇÃO
18	OUTROS DADOS RELEVANTES								
19	DECLARAÇÃO DE CONHECIMENTO E ACEITAÇÃO								
DECLARO CONHECER E ACEITAR OS TERMOS DOS REQUISITOS DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA FOTOVOLTAICA - RAC-FOT DO INMETRO. (http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtosPBE/Modulo_Fotovoltaico.asp)									
20	DATA SOLICITAÇÃO	21	NOME DO SOLICITANTE			22	CARIMBO E ASSINATURA DO SOLICITANTE		

É OBRIGATÓRIO ANEXAR A ESTA SOLICITAÇÃO, A PLANILHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Visite o Inmetro: <http://www.inmetro.gov.br>

Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC/DQUAL

Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE

Endereço: W3 Norte - Quadra 511, Bloco B, 4º Andar

70750-527 - Brasília - DF

Telefones: (061) 3340-2211, 3347-7882 - Fax: (061) 3347-3284 - E-mail: pbe@montreal.com.br

A “Solicitação de Etiquetagem” deve ser preenchida conforme abaixo:

- 1) colocar o nome/razão social da empresa que está solicitando a etiquetagem
- 2) Informar o CNPJ da empresa
- 3) Informar o endereço da empresa: rua, avenida, logradouro, etc,
- 4) informar o nº do endereço
- 5) informar qualquer complemento ao endereço
- 6) informar o nome do bairro onde está localizada a empresa;
- 7) informar o nome do município onde está localizada a empresa;
- 8) informar o nº do CEP pertinente;
- 9) indicar a sigla da unidade da Federação;
- 10) informar o nº do telefone;
- 11) informar o nº do fax e/ou correio eletrônico da empresa;
- 12) informar o nome e a descrição do produto para o qual é solicitado a etiquetagem;
- 13) informar o título, número e ano da norma, ou regulamento ou especificação técnica do produto objeto da etiquetagem;
- 14) informar o nome registrado do produto;
- 15) informar a quantidade de peças/modelos do produto a ser ensaiado/etiquetado;
- 16) informar a unidade utilizada;
- 17) indicar a que se destina o produto;
- 18) informar quaisquer outros dados julgados relevantes para a etiquetagem do produto;
- 19) informar a data da solicitação da etiquetagem;
- 20) informar o nome do solicitante;
- 21) campo destinado a receber o carimbo da empresa e/ou do solicitante e a assinatura do mesmo.

ANEXO 4 - PLANILHAS DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – MODELOS --

PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM

SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA FOTVOLTAICA

PLANILHA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

REF: ETIQUETAGEM	
RESP/013-FOT	
DATA APROVAÇÃO	ORIGEM:
24/10/05	Inmetro/PBE
REVISÃO:	DATA ÚLTIMA REVISÃO:
00	24/10/2005

MÓDULOS**1 IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE**

Nome Fabricante: _____ Fone: _____

Marca: _____ Fax: _____

Endereço: _____ E-mail: _____

2 IDENTIFICAÇÃO DOS MÓDULOS

Marca: _____

Material: mono-Si poly-Si

MODELO / CÓDIGO	Características nas condições padrão (STC)					NOCT *	Características físicas			
	Voc (V)	Isc (A)	Im (A)	Vm (V)	η (%)		Comprimento (mm)	Largura (mm)	Área (m ²)	Peso (kg)

* Temperatura das células nas condições nominais de operação; Temperatura ambiente de 20 °C e irradiação de 800 W/m².

3 OBSERVAÇÕES**4 DATA****5 CARIMBO E ASSINATURA DO FABRICANTE**

USO RESTRITO AO INMETRO. DIVULGAÇÃO PROIBIDA



Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC/DQUAL

Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE

Endereço: W3 Norte - Quadra 511, Bloco B, 4º Andar

70750-527 - Brasília - DF

Telefones: (061) 3340-2211, 3347-7882 - Fax: (061) 3347-3284 - E-mail: NOVGORODCEV@INMETRO.GOV.BR



PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM
SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA FOTVOLTAICA
PLANILHA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

REF: ETIQUETAGEM RESP/013-FOT	
DATA APROVAÇÃO 24/10/05	ORIGEM: Inmetro/PBE
REVISÃO: 00	DATA ÚLTIMA REVISÃO: 24/10/2005

CONTROLADORES

1 IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE								
Nome Fabricante:					Fone:			
Marca:					Fax:			
Endereço:					E-mail:			
2 IDENTIFICAÇÃO DOS CONTROLADORES								
Tensão nominal:								
MODELO / CÓDIGO	CORRENTE MÁXIMA DE CARGA (A)	CORRENTE MÁXIMA DE DESCARGA (A)	CONTROLE DE CARGA PWM? (Sim ou Não)	TENSÃO DE DESCONEXÃO POR BAIXA TENSÃO (V)	TENSÃO DE RECONEXÃO APÓS CORTE POR BAIXA TENSÃO (V)	TENSÃO DE DESCONEXÃO POR SOBRECARGA (V)	TENSÃO DE RECONEXÃO APÓS CORTE POR SOBRE CARGA (V)	TENSÃO DE FLUTUAÇÃO (v)
3 OBSERVAÇÕES								
4 DATA				5 CARIMBO E ASSINATURA DO FABRICANTE				

USO RESTRITO AO INMETRO. DIVULGAÇÃO PROIBIDA



Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC/DQUAL

Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE

Endereço: W3 Norte - Quadra 511, Bloco B, 4º Andar

70750-527 - Brasília - DF

Telefones: (061) 3340-2211, 3347-7882 - Fax: (061) 3347-3284 - E-mail: novgorodcev@inmetro.gov.br**PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM****REF: ETIQUETAGEM RESP/013-FOT**

SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA FOTOVOLTAICA PLANILHA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	DATA APROVAÇÃO 00/00/00	ORIGEM: Inmetro/PBE
	REVISÃO: 00	DATA ÚLTIMA REVISÃO: 24/10/2005

INVERSORES

1 IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE						
Nome Fabricante:			Fone:			
Marca:			Fax:			
Endereço:			E-mail:			
2 IDENTIFICAÇÃO DOS INVERSORES						
Tensão nominal cc:			Tensão nominal ca:			
MODELO / CÓDIGO	POTÊNCIA (W)	CARACTERÍSTICAS A SEREM INFORMADAS NOS CASOS EM QUE OS INVERSORES DESEMPENHAM AS FUNÇÕES DOS CONTROLADORES DE CARGA E DESCARGA				
		DESCARGA		CARGA		
		TENSÃO DE DESCONEXÃO POR BAIXA TENSÃO (V)	TENSÃO DE RECONEXÃO APÓS CORTE POR BAIXA TENSÃO (V)	TENSÃO DE DESCONEXÃO POR SOBRECARGA (V)	TENSÃO DERECONEXÃO APÓS CORTE POR SOBRE CARGA (V)	TENSÃO DE FLUTUAÇÃO (V)
3 OBSERVAÇÕES						
4 DATA			5 CARIMBO E ASSINATURA DO FABRICANTE			

USO RESTRITO AO INMETRO. DIVULGAÇÃO PROIBIDA



Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC/DQUAL

Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE

Endereço: W3 Norte - Quadra 511, Bloco B, 4º Andar

70750-527 - Brasília - DF

Telefones: (061) 3340-2211, 3347-7882 - Fax: (061) 3347-3284 - E-mail: novgorodcev@inmetro.gov.br



PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM

**REF: ETIQUETAGEM
RESP/013-FOT**

DATA APROVAÇÃO ORIGEM:

	SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA FOTVOLTAICA	00/00/00	Inmetro/PBE
		REVISÃO: 00	DATA ÚLTIMA REVISÃO: 24/10/2005

PLANILHA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

BATERIAS

1 IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE

Nome Fabricante:	Fone:
Marca:	Fax:
Endereço:	E-mail:

2 IDENTIFICAÇÃO DAS BATERIAS

Tensão nominal:

MODELO / CÓDIGO	CAPACIDADE (Ah) C20	PESO (kg)	COMPRIMENTO (mm)	LARGURA (MM)	ALTURA (MM)	TENSÃO DE SOBRECARGA (v)	TIPO DE TERMINAIS

* os ensaios descritos nos procedimentos consideram o valor de 2,40 volts por elemento, caso o modelo do fabricante tenha outro valor este deve ser fornecido para fins de utilização nos ensaios.

3 OBSERVAÇÕES

4 DATA	5 CARIMBO E ASSINATURA DO FABRICANTE

USO RESTRITO AO INMETRO. DIVULGAÇÃO PROIBIDA



Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC/DQUAL

Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE

Endereço: W3 Norte - Quadra 511, Bloco B, 4º Andar

70750-527 - Brasília - DF

Telefones: (061) 3340-2211, 3347-7882 - Fax: (061) 3347-3284 - E-mail: novgorodcev@inmetro.gov.br

ANEXO 5 - MODELO DO TERMO DE COMPROMISSO DE ETIQUETAGEM PARA USO DA Ence



**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL
PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM**

TERMO DE COMPROMISSO

FORNECEDOR DE SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA FOTOVOLTAICA

Este documento representa um **Termo de Compromisso** entre o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial-Inmetro e o **fornecedor** de sistemas e equipamentos para energia fotovoltaica, interessados em obter a Autorização para uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia-Ence , em conformidade com as regras e procedimentos definidos nos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica, do **Programa Brasileiro de Etiquetagem-PBE**, disponível para consultas em http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtosPBE/Modulo_Fotovoltaico.asp

DADOS DA EMPRESA

NOME:		RAZÃO SOCIAL:
ENDEREÇO:		
CEP:	CIDADE (UF)	PAÍS
CGC:	INSC. ESTADUAL:	Nº REGISTRO CONTRATO SOCIAL
FONE:	FAX:	E.MAIL:

DADOS DO RESPONSÁVEL PELA EMPRESA

NOME:		CPF:
CARGO/FUNÇÃO:		
FONE:	FAX:	E.MAIL:

1. COMPROMISSOS DO INMETRO

- 1.1 - Acolher as solicitações de etiquetagem encaminhadas pelos fornecedores e emitir as autorizações de ensaios pertinentes;
- 1.2 - Zelar pela perfeita administração do uso da Etiqueta, acompanhando e verificando as condições de sua aplicação;
- 1.3 - Não difundir qualquer informação concernente ao processo de fabricação dos produtos objetos da etiquetagem, inclusive no tocante aos ensaios realizados ou, ainda, à quantidade alienada ou mesmo produzida, salvo autorização prévia do fornecedor.

2. COMPROMISSOS DO FORNECEDOR

- 2.1 - Informar ao Inmetro, com indicação da quantidade, toda a sua linha/modelos de fabricação, objeto da etiquetagem;
- 2.2 - Preencher a documentação completa para etiquetagem: "Solicitação de Etiquetagem" e Planilha de Especificações Técnicas", conforme modelos do PBE;
- 2.3 - Submeter toda sua linha de produtos aos ensaios nos laboratórios indicados pelo Inmetro;
- 2.4 - Facilitar ao Inmetro os trabalhos de coleta de amostras, seja nos estoques dos fabricantes/fornecedores, importadores ou em estabelecimentos comerciais. Para tanto, é assegurado ao Inmetro o acesso aos estabelecimentos das empresas, as quais se obrigam a prestar ao Inmetro todas as informações necessárias à realização da amostragem supramencionada.
- 2.5 - Acatar as decisões tomadas pelo Inmetro, em conformidade com as disposições referentes à etiquetagem de produtos ou aos Requisitos de Avaliação da Conformidade para uso da Ence.

, de de 200

**Carimbo e assinatura do responsável
pela empresa:** _____
Cargo/função:

Anexar cópia resumizada do Contrato Social

Enviar este Termo de Compromisso preenchido e assinado para:

	Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade - DIPAC/DQUAL Programa Brasileiro de Etiquetagem- PBE Endereço: W3 Norte - Quadra 511, Bloco B, 4º Andar 70750-542 - Brasília - DF Telefones: (061) 3340-2211, 3347-7882 - E-mail: novgorodcev@inmetro.gov.br	
---	---	---