



Portaria n.º 357, de 01 de agosto de 2014.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA INMETRO, em exercício, designado pelo Ministro de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, por Portaria publicada no Diário Oficial da União de 17 de junho de 2011, e em atendimento ao artigo 20 do Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, nos incisos I e IV do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 6.275/2007,

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 04, de 02 de dezembro de 2002, que confere ao Inmetro competência para estabelecer as diretrizes e critérios para a atividade de avaliação da conformidade;

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

Considerando que a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, por meio da Resolução Normativa ANEEL n.º 482, de 17 de abril de 2012, estabeleceu as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuídas aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica;

Considerando que as condições técnicas de acesso de microgeração e minigeração distribuídas à rede elétrica estão fixadas na seção 3.7 do Módulo 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST, conforme determina a Resolução Normativa ANEEL n.º 482/2012;

Considerando que os Requisitos de Projeto para os microgeradores e minigeradores estão consignados no item 4 da seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST e a sua Nota 5 da Tabela 2;

Considerando a necessidade de adequar os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica (Módulo, Controlador de Carga, Inversor e Bateria), aprovados pela Portaria Inmetro n.º 004, de 04 de janeiro de 2011, publicada no Diário Oficial da União de 05 de janeiro de 2011, seção 01, página 59, às novas diretrizes de micro e minigeração ditadas pela ANEEL, resolve:

Art. 1º Aprovar a adequação aos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica (Módulo, Controlador de Carga, Inversor e Bateria), estabelecidos pela Portaria Inmetro n.º 004/2011.

Art. 2º Cientificar que a Consulta Pública, que colheu contribuições da sociedade em geral, foi divulgada pela Portaria Inmetro n.º 128, de 19 de março de 2014, publicada no Diário Oficial da União - DOU de 21 de março de 2014, seção 01, página 57.

Art. 3º Determinar que, no caso de ensaios realizados por laboratórios estrangeiros, deverão ser observadas e documentadas a equivalência do método de ensaio e a metodologia de amostragem estabelecida.

Parágrafo Único - Os laboratórios deverão ser acreditados pelo Inmetro ou por um organismo que seja signatário de um acordo de reconhecimento mútuo do qual o Inmetro também faça parte, como o *Interamerican Accreditation Cooperation* (IAAC) e o *International Laboratory Accreditation Cooperation* (ILAC).

Art. 4º Estabelecer que o item 2 da Portaria Inmetro nº 004/2011 passará a vigorar com a seguinte redação:

“ 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Para fins de etiquetagem, estes Requisitos de Avaliação da Conformidade aplicam-se a:

- ✓ Módulo fotovoltaico;
- ✓ Controlador de carga e descarga de baterias;
- ✓ Inversor para sistemas autônomos com potência nominal entre 5 W e 10 kW;
- ✓ Inversor para sistemas conectados à rede com potência nominal de até 10 kW;
- ✓ Bateria.” (N.R.)

Art. 5º Estabelecer que o subitem 5.5 da Portaria Inmetro nº 004/2011 passará a vigorar com a seguinte redação:

“5.5 – Eficiência máxima do módulo fotovoltaico nas condições padrão de teste

A razão entre a potência elétrica máxima fornecida pelo módulo nas condições padrão de teste e o produto da área do módulo pela irradiância nas condições padrão de teste.”(N.R.)

Art. 6º Estabelecer que o ANEXO III da Portaria Inmetro nº 004/2011 passará a vigorar com a seguinte redação:

“ANEXO III - parte 1 – INVERSORES PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS AUTÔNOMOS(…)” (N.R.)

Art. 7º Incluir a parte 2 no ANEXO III da Portaria Inmetro nº 004/2011, conforme redação disposta no anexo aprovado por esta Portaria.

~~Art. 8º Determinar que a partir de 06 (seis) meses, contados da data de publicação desta Portaria, os inversores para sistemas fotovoltaicos conectados à rede, contemplados na parte 2 no ANEXO III, deverão ser fabricados e importados somente em conformidade com os Requisitos da Portaria Inmetro nº 004/2011 e devidamente registrados no Inmetro.~~

Art. 8º Determinar que a partir de 1º de março de 2016, os inversores para sistemas fotovoltaicos conectados à rede, contemplados na parte 2, do ANEXO III, deverão ser fabricados e importados somente em conformidade com os requisitos da Portaria Inmetro nº 004/2011 e devidamente registrados no Inmetro. (N.R.)

**(Redação dada pela Portaria INMETRO número 17- de 14/01/2016)**

Art. 9º Estabelecer que o ANEXO V- MARCAÇÕES E INSTRUÇÕES da Portaria Inmetro nº 004/2011 passará a vigorar com a seguinte redação:

“INVERSOR c.c./c.a. PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE CONEXÃO À REDE  
Modelo e código  
Número de série  
Tensão c.c. Máxima

Faixa de Operação do Seguimento do Ponto de Máxima Potência  
Corrente c.c. Máxima  
Potência c.a. Nominal  
Tensão c.a. Nominal  
Frequência Nominal  
Corrente c.a. Máxima  
Grau de Proteção (IP).” (N.R.)

Art. 10 Determinar que a redação do ANEXO VIII da Portaria Inmetro nº 004/2011 passará a vigorar conforme fixado no anexo deste instrumento.

Art. 11 Cientificar que as demais disposições estabelecidas na Portaria Inmetro nº 004/2011 permanecerão inalteradas.

Art. 12 Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

OSCAR ACSELRAD

## ALTERAÇÕES DA PORTARIA INMETRO Nº 004/2011

**ANEXO III – parte 2 – INVERSORES PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS À REDE**

As normas dos procedimentos para ensaios dos inversores c.c./c.a. para sistemas fotovoltaicos conectados à rede 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. Cintilação
2. Injeção de componente contínua
3. Harmônicos e distorção de forma de onda
4. Fator de potência
5. Injeção/demanda de potência reativa
6. Sobre/sub tensão
7. Sobre/sub frequência
8. Controle da potência ativa em sobrefrequência
9. Reconexão
10. Religamento automático fora de fase
11. Modulação de potência ativa
12. Modulação de potência reativa
13. Desconexão do sistema fotovoltaico da rede
14. Requisitos de suportabilidade a subtensões decorrentes de faltas na rede
15. Proteção contra inversão de polaridade
16. Sobrecarga
17. Anti-ilhamento

Para a realização dos ensaios 1 a 14 devem ser utilizadas as normas ABNT NBR 16149:2013 e ABNT NBR 16150:2013.

Para a realização do ensaio 17 deve ser utilizada a norma ABNT NBR IEC 62116:2012.

**I - Amostragem**

Para a execução dos ensaios aqui previstos é necessária uma amostra de 2 (duas) peças do inversor (mesmo modelo e características). O fornecedor é responsável pelo envio das amostras ao laboratório acreditado e/ou designado que irá efetuar os ensaios.

**II - Instrumentos de medida**

Para a execução dos ensaios 15 e 16 são necessários os instrumentos de medida da tabela 1.

**Tabela 1 – Instrumentos de medida.**

Descrição	Precisão
Voltímetro	$\leq 0,5 \%$
Amperímetro	$\leq 1\%$
Osciloscópio	--
Analizador de Energia	Potência $\leq 0,1 \%$ da leitura + $0,1 \%$ da escala de potência Energia melhor ou igual à precisão de potência + $0,1 \%$ da leitura de tempo
Termômetro	$\leq 1^\circ \text{C}$

Nota: as tolerâncias contemplam a precisão combinada dos instrumentos e dos métodos de medida utilizados

### III - Aparelhos e componentes

Para a execução dos ensaios 15 e 16 são necessários os seguintes equipamentos:

#### 1 Amostra

São necessárias duas peças do inversor a ser ensaiado.

#### 2 Simulador de gerador fotovoltaico

O simulador de gerador fotovoltaico deve ser capaz de simular as características de corrente x tensão e tempo de resposta de um gerador fotovoltaico, conforme especificado na Tabela 2.

**Tabela 2 – Especificação do simulador de gerador fotovoltaico.**

Itens	Especificação
Potência de saída	Suficiente para fornecer a máxima potência de saída do inversor e outros níveis especificados pelas condições de ensaio.
Velocidade de resposta	O tempo de resposta do simulador a um degrau na tensão de saída, devido a uma variação de $5 \%$ de potência, deve resultar na acomodação da corrente de saída dentro de $10 \%$ do seu valor final em menos de $1 \text{ ms}$
Estabilidade	Excluindo as variações causadas pelo inversor, a potência de saída do simulador deve permanecer estável dentro de $1 \%$ do nível de potência especificado durante o ensaio.
Fator de forma	$0,25$ a $0,8$

O simulador de gerador fotovoltaico não deve suprimir o *ripple* inserido pelo inversor no lado c.c., quando o mesmo utilizar este *ripple* no seu algoritmo de seguimento do ponto de máxima potência (SPMP).

Deve-se utilizar simultaneamente um simulador de gerador fotovoltaico para cada conjunto de entradas de um mesmo SPMP do inversor, conforme figura 1.

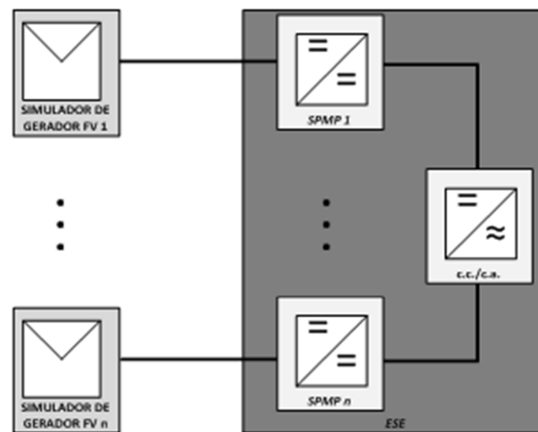


Figura 1 – Inversor com múltiplos SPMP.

Nota 1. O simulador de gerador fotovoltaico pode ser uma fonte c.c. capaz de simular um gerador fotovoltaico de acordo com as especificações desta norma.

Nota 2. Para a realização do ensaio, pode-se utilizar um equipamento que agregue duas ou mais funções.

### 3 Simulador de rede c.a.

O simulador de rede c.a. deve satisfazer às condições especificadas na tabela 3.

**Tabela 3 – Especificação do simulador de gerador fotovoltaico.**

Itens	Especificação
Tensão (passo mínimo)	0,1 V
THD de tensão	< 2,5 %
Frequência (passo mínimo)	0,1 Hz
Erro de defasagem <sup>1)</sup>	± 1,5°
<sup>1)</sup> Somente em equipamentos trifásicos	

Nota O simulador de rede c.a. pode ser uma fonte de quatro quadrantes ou uma fonte de um quadrante com uma carga resistiva em paralelo, que absorva a potência de ensaio.

#### IV - Configuração dos dispositivos para o ensaio

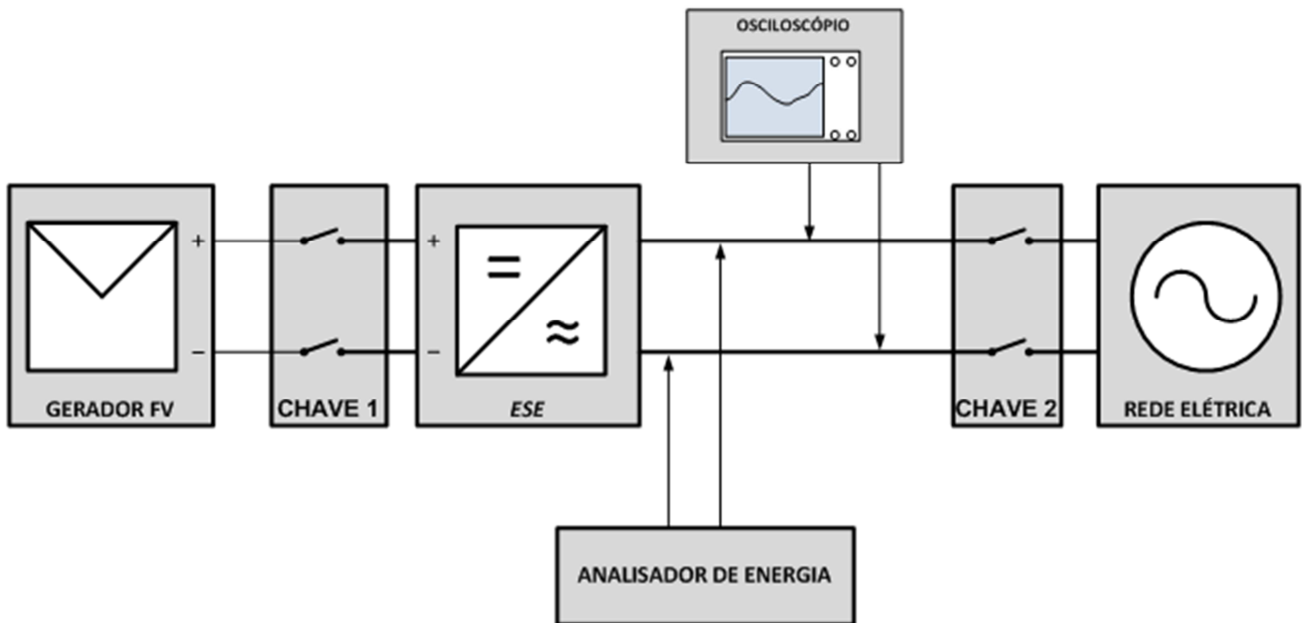


Figura 2 - Diagrama de conexões dos instrumentos de medição e aparelhos e componentes (ESE – equipamento sob ensaio).

#### V - Definições

Para fins destes Requisitos de Avaliação da Conformidade, são adotadas as seguintes definições, complementadas pelas contidas na(s) norma(s) específica(s).

##### 1 Ponto de máxima potência $P_{MP}$

Potência em um ponto da curva característica de um gerador fotovoltaico, onde o produto da corrente pela tensão é máximo, no quadrante de geração.

##### 2 Fator de forma $FF$

Razão entre a potência máxima e o produto da tensão de circuito aberto pela corrente de curto-circuito, relativos à mesma curva característica, especificado na forma de porcentagem e calculado por:

$$FF (\%) = \frac{P_{MP}}{V_{OC} \times I_{SC}} \times 100$$

onde,

$P_{MP}$  é o ponto de máxima potência

$V_{OC}$  é a tensão de circuito aberto do gerador fotovoltaico

$I_{SC}$  é a corrente de curto-circuito do gerador fotovoltaico

Nota: Termo equivalente em inglês *Fill Factor (FF)*

##### 3 Seguimento do ponto de máxima potência $SPMP$

Estratégia de controle utilizada para maximizar a potência fornecida pelo gerador fotovoltaico em função das condições de operação

Nota: Termo equivalente em inglês *Maximum Power Point Tracking (MPPT)*

## PROCEDIMENTOS DE ENSAIO

### 15 Proteção contra inversão de polaridade

15.1 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 3.

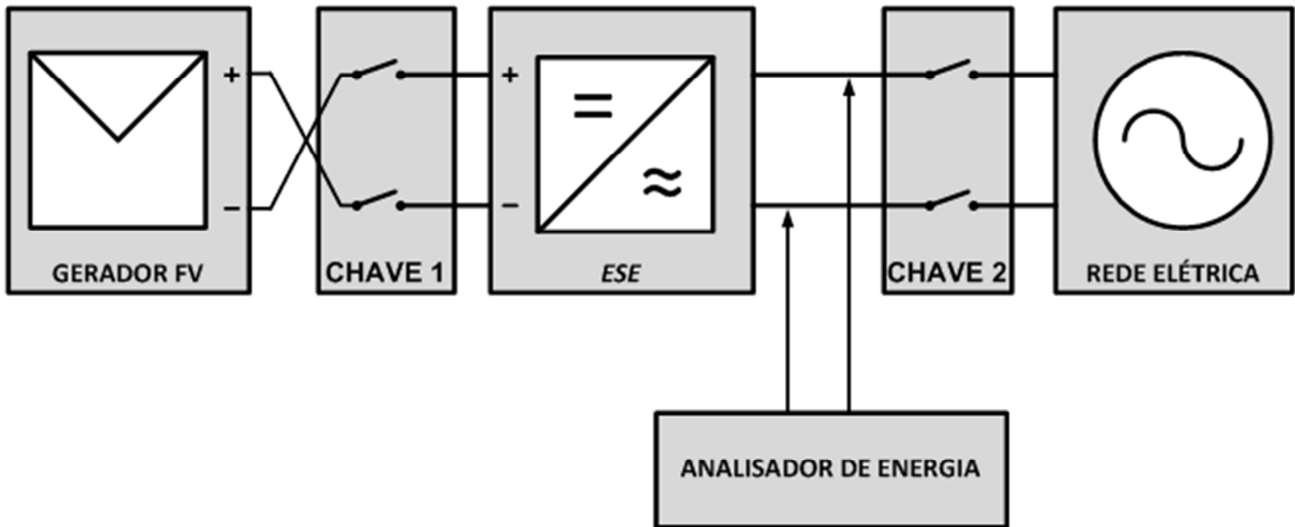


Figura 3 - Diagrama de conexões dos instrumentos de medição e aparelhos e componentes para o ensaio de proteção contra inversão de polaridade.

15.2 Configurar o simulador de gerador fotovoltaico para a máxima potência e tensão de entrada permitida pelo inversor. O fator de forma escolhido é arbitrário.

15.3 Configurar o simulador de rede para absorver até 110 % da potência c.a. máxima do inversor, a 60 Hz e na tensão nominal de ensaio.

15.4 Fechar as chaves seguindo a ordem de conexão ao inversor sugerida pelo fabricante.

15.5 Manter o inversor nessa configuração por 5 minutos.

15.6 Abrir as chaves 1 e 2, trocar fusíveis se necessário e reconectar o gerador fotovoltaico na polaridade correta.

15.7 Verificar se inversor não foi danificado.

Se o inversor operar por 5 minutos e for constatado, através de inspeção visual e da verificação do fluxo de potência para a rede, que o mesmo está operando de forma correta, então ele está aprovado.

### 16 Sobrecarga

16.1 Configurar os aparelhos e instrumentos de medição tal como aparece na figura 2.

16.2 Configurar o simulador de gerador fotovoltaico para fornecer 120 % da potência c.a. máxima do inversor na tensão máxima de SPMP permitida pelo inversor. O fator de forma escolhido é arbitrário.

16.3 Configurar o simulador de rede para absorver até 130 % da potência c.a. máxima do inversor, a 60 Hz e na tensão nominal de ensaio.

16.4 Fechar as chaves seguindo a ordem de conexão ao inversor sugerida pelo fabricante.




**16.5** Operar o inversor por 15 minutos, mesmo que ele limite a potência de saída ou desconecte.

**16.6** Configurar o simulador de gerador fotovoltaico para o inversor fornecer a potência nominal de saída.

**16.7** Verificar se o inversor continua operando normalmente.

Se for constatado, através de inspeção visual e da verificação do fluxo de potência para a rede, que o inversor continua operando normalmente, então ele está aprovado.

## ANEXO VIII

	<b>PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM</b>  <b>SISTEMAS E EQUIPAMENTOS PARA ENERGIA FOTOVOLTAICA</b>  <b>PLANILHA DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - INVERSORES PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A REDE</b>	<b>REF: ETIQUETAGEM RESP/013-FOT</b>	
		APROVAÇÃO:	ORIGEM: INMETRO/PBE
		REMBÃO: 01	ÚLTIMA REMBÃO:

<b>1 IDENTIFICAÇÃO DO FORNECEDOR / FABRICANTE</b>									
Razão Social:									
Marca:									
Endereço:									
Fone:			Fax:			e-mail:			
<b><u>IDENTIFICAÇÃO DO REPRESENTANTE NO BRASIL:</u></b>									
Razão Social:					Nome Fantasia:				
Endereço:									
Nome do Responsável:									
Fone:			Fax:			e-mail:			
<b>2 IDENTIFICAÇÃO DOS INVERSORES</b>									
Fases:					Tensão nominal de saída:				
MODELO / CÓDIGO	POTÊNCIA NOMINAL DE SAÍDA (W)	ENTRADA				SAÍDA			
		Pot. Máx. (W)	V Máx. (V)	I Máx (A)	Faixa SPMP (V)	Faixa de tensão (V)	Faixa de frequência (Hz)	Faixa de fator de potência (%)	Potência Máxima
<b>3 OBSERVAÇÕES</b>									
<b>4 DATA</b>					<b>5 CARIMBO E ASSINATURA DO FABRICANTE</b>				

USO RESTRITO AO INMETRO. DIVULGAÇÃO PROIBIDA