


<b>Prüfbericht - Nr.:</b> <i>Test Report No.:</i>	50207359 001	<b>Auftrags-Nr.:</b> <i>Order No.:</i>	164147961	<b>Seite 1 von 43</b> <i>Page 1 of 43</i>												
<b>Kunden-Referenz-Nr.:</b> <i>Client Reference No.:</i>	659488	<b>Auftragsdatum:</b> <i>Order date:</i>	2018.11.13													
<b>Auftraggeber:</b> <i>Client:</i>	Shenzhen SOFAR SOLAR Co., Ltd. 5/F, Building 4, Antongda Industrial Park, No.1 Liuxian Avenue, Xin'an Street, Bao'an District, Shenzhen City, Guangdong Province, P.R. China.															
<b>Prüfgegenstand:</b> <i>Test item:</i>	Grid-connected PV Inverter															
<b>Bezeichnung / Typ-Nr.:</b> <i>Identification / Type No.:</i>	SOFAR 3000TL															
<b>Auftrags-Inhalt:</b> <i>Order content:</i>	AK certification															
<b>Prüfgrundlage:</b> <i>Test specification:</i>	ABNT NBR 16149: 2013 ABNT NBR 16150: 2013 ABNT NBR IEC 62116: 2012 ANEXO III – parte 2, Portaria n.º 357, de 01 de agosto de 2014															
<b>Wareneingangsdatum:</b> <i>Date of receipt:</i>	2018.11.13															
<b>Prüfmuster-Nr.:</b> <i>Test sample No.:</i>	1#															
<b>Prüfzeitraum:</b> <i>Testing period:</i>	2018.11.13 - 2018.12.02															
<b>Ort der Prüfung:</b> <i>Place of testing:</i>	TÜV Rheinland (Shanghai) Co., Ltd.															
<b>Prüflaboratorium:</b> <i>Testing Laboratory:</i>	TÜV Rheinland (Shanghai) Co., Ltd.															
<b>Prüfergebnis*:</b> <i>Test Result*:</i>	<b>Pass</b>															
<b>geprüft/ tested by:</b>		<b>kontrolliert/ reviewed by:</b>														
2018.12.04	Corney Zhang/PE	2018.12.04	John Dai / Reviewer													
<b>Datum</b> <i>Date</i>	<b>Name/Stellung</b> <i>Name/Position</i>	<b>Unterschrift</b> <i>Signature</i>	<b>Datum</b> <i>Date</i>	<b>Name/Stellung</b> <i>Name/Position</i>	<b>Unterschrift</b> <i>Signature</i>											
<b>Sonstiges/ Other Aspects:</b> This report includes: Test result: Appendix I – Photos																
<b>Zustand des Prüfgegenstandes bei Anlieferung:</b> <i>Condition of test item at delivery:</i>		Prüfmuster vollständig und unbeschädigt <i>Test item complete and undamaged</i>														
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:15%;">* Legende:</td> <td style="width:15%;">1 = sehr gut P(ass) = entspricht o.g. Prüfgrundlage(n)</td> <td style="width:15%;">2 = gut</td> <td style="width:15%;">3 = befriedigend F(ail) = entspricht nicht o.g. Prüfgrundlage(n)</td> <td style="width:15%;">4 = ausreichend N/A = nicht anwendbar</td> <td style="width:15%;">5 = mangelhaft N/T = nicht getestet</td> </tr> <tr> <td>Legend:</td> <td>1 = very good P(ass) = passed a.m. test specification(s)</td> <td>2 = good</td> <td>3 = satisfactory F(ail) = failed a.m. test specification(s)</td> <td>4 = sufficient N/A = not applicable</td> <td>5 = poor N/T = not tested</td> </tr> </table>					* Legende:	1 = sehr gut P(ass) = entspricht o.g. Prüfgrundlage(n)	2 = gut	3 = befriedigend F(ail) = entspricht nicht o.g. Prüfgrundlage(n)	4 = ausreichend N/A = nicht anwendbar	5 = mangelhaft N/T = nicht getestet	Legend:	1 = very good P(ass) = passed a.m. test specification(s)	2 = good	3 = satisfactory F(ail) = failed a.m. test specification(s)	4 = sufficient N/A = not applicable	5 = poor N/T = not tested
* Legende:	1 = sehr gut P(ass) = entspricht o.g. Prüfgrundlage(n)	2 = gut	3 = befriedigend F(ail) = entspricht nicht o.g. Prüfgrundlage(n)	4 = ausreichend N/A = nicht anwendbar	5 = mangelhaft N/T = nicht getestet											
Legend:	1 = very good P(ass) = passed a.m. test specification(s)	2 = good	3 = satisfactory F(ail) = failed a.m. test specification(s)	4 = sufficient N/A = not applicable	5 = poor N/T = not tested											
<b>Dieser Prüfbericht bezieht sich nur auf das o.g. Prüfmuster und darf ohne Genehmigung der Prüfstelle nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Dieser Bericht berechtigt nicht zur Verwendung eines Prüfzeichens.</b> This test report only relates to the a. m. test sample. Without permission of the test center this test report is not permitted to be duplicated in extracts. This test report does not entitle to carry any test mark. V04																

**RELATÓRIO DE TESTE**  
**TEST REPORT**  
**ABNT NBR 16149**  
**Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição**  
**Brazilian Specifications for Grid-Connected Inverters**  
**ABNT NBR 16150**  
**Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimento de ensaio de conformidade**  
**Brazilian Specifications for Grid-Connected Inverters**  
**Conformity Testing Procedures**  
**ABNT NBR 62116**  
**Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados a rede elétrica**  
**Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters**

Referência relatório n.: ..... 50207359 001  
Report Reference No.

Testado por (nome + assinatura) ... Ver página de rosto .....  
Tested by (name + signature) See cover page

Aprovado por (nome + assinatura) Ver página de rosto .....  
Approved by (name + signature) See cover page

Data de emissão: ..... Ver página de rosto  
Date of issue See cover page

Laboratório de Ensaios:..... TÜV Rheinland (Shanghai) Co.,Ltd.  
Testing Laboratory

Endereço: ..... 1/F. of No. 10, No. 177, Lane 777, Guangzhong West Road, Jing'an  
Address District, Shanghai, China

Local de teste / endereço: ..... como candidato  
Testing location/ address As above

Nome do candidato: ..... Shenzhen SOFAR SOLAR Co., Ltd.  
Applicant's name

Endereço: ..... 5/F, Building 4, Antongda Industrial Park, No.1 Liuxian Avenue, Xin'an  
Address Street, Bao'an District, Shenzhen City, Guangdong Province, P.R. China.

Especificações de ensaio:  
Test specification:

Padrão: ..... ABNT NBR 16149:2013  
Standard: ABNT NBR 16150:2013  
ABNT NBR IEC 62116:2012  
ANEXO III - parte 2, Portaria n.º 357, de 01 de agosto de 2014

Test Report Form Não..... MS-0025005 V.0  
Test Report Form No:

Test Report Form (s) Originator: ..... TÜV Rheinland Group

Test Report Form(s) Originator:

mestre TRF: ..... 2017-08

Master TRF:

Descrição do item de teste:..... Inversor PV conectada à rede

Test item description: Grid-Connected PV Inverter

Marca comercial: .....

Trade Mark:



Fabricante:..... como candidato

Manufacturer: As applicant

Modelo / Tipo de referência:..... Veja a lista modelo

Model/Type reference: See model list

Classificações: ..... Veja a lista modelo

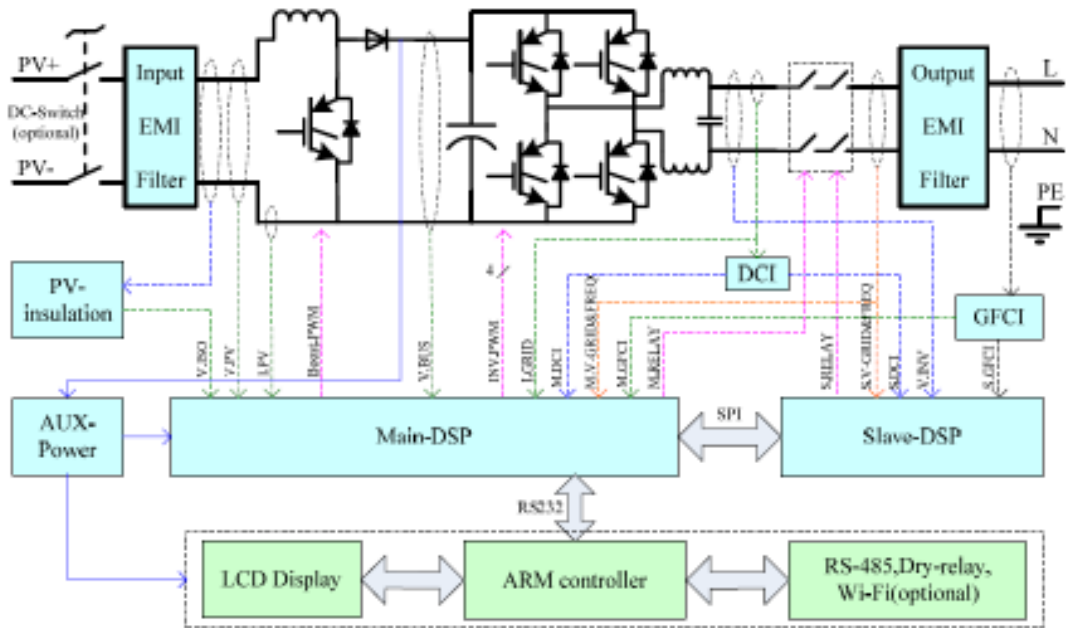
Ratings: See model list

**Cópia da marcação placa:**  
**Copy of marking plate:**

 <span style="float: right;">INVERSOR</span>	
Modelo	SOFAR 3000TL
Máx. tensão Entrada CC (V <sub>max</sub> )	500 V
Faixa de voltagem do MPPT	100-500 V
Máx. corrente entrada CC (I <sub>op</sub> )	13 A
Máx. corrente de curto entrada CC (I <sub>cc</sub> )	15 A
Tensão CA nominal da rede	220 V
Corrente CA nominal de saída	13 A
Frequência nominal da rede	50/60 Hz
Potência aparente nominal de saída	3000 W
Fator de potência	1 (ajustável +/-0,8)
Grau de proteção	IP65
Faixa de temperatura de operação	-25°C a +65°C
Classe de proteção	Classe 1
Fabricado na China	
<b>Fabricante: Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd</b>	
Avenida Liuxian, N: 1, Torre 4, 5/F, Parque Industrial de Antongda, Distrito de Bao'na, Shenzhen, Província do Cantão, República	
 SAA161894 VDE0126-1-1, VDE-AR-N 4105, G83/2, EN50438, C10/11, AS4777, RD1699, UTE C15-712-1	
        	

**Diagrama de blocos inversor fotovoltaico:**

PGU Block Diagram:



Lista de modelos:

PGU Model list:

mMODELOS LISTA MODELS LIST		SOFAR 3000TL
ENTRADA(C) INPUT	Tensão c.c. Máxima [Vc.c.] $V_{MAX}$ PV [Vdc]	500Vdc
	Rango de voltaje de CC [Vc.c.] DC Voltage Range [Vdc]	100-500Vdc
	Corrente c.c. Máxima Max. Input Current $I_{MAX}$ [A]	13A
	Faixa de Operação do Seguimento do Ponto de Máxima Potência [Vc.c.] MPP Full Power Voltage Range [Vdc]	230-450Vdc
	Comience PV Voltaje [Vc.c.] Start PV Voltage [Vdc]	100Vdc

<b>SAÍDA (CA) AC OUTPUT</b>	Tensão c.a. Nominal [Vc.a.] Rated Output Voltage Ur [Vac]	220Vac
	Frequência Nominal Rated Output Frequency F <sub>NETZ</sub> [Hz]	50/60HZ
	Potência c.a. Nominal Rated Output Power P <sub>E</sub> [kW]	3000W
	Corrente c.c. Máxima Max. Output Current I <sub>max</sub> [A]	13A
	Fator de potência cos φ Power Factor cosφ [λ]	1 (adjustable+/-0.8)
	Eficiência max. Efficiency max. η <sub>max</sub>	N/A
	Grau de Proteção Enclosure Protection (IP)	IP65
	Faixa de temperatura operacional Ambient Operating Temperature Range [°C]	-25 °C -60 °C
	Pollution degree (PD)	Class I
	Dimensões Size (W/H/D) [mm]	405*314*135mm
	Peso Weight [kg]	12
Firmware	Hardware: V1.00 Software: V1.00	
Note:		

Diferença Modelo:

Model difference: N/A

Possíveis veredictos do caso de teste:

Possible test case verdicts:

- caso de teste não se aplica ao objeto de teste..... N/A
- test case does not apply to the test object:
- teste objeto faz cumprir a exigência..... Pass (P)
- test object does meet the requirement:
- teste objeto não cumprir a exigência ..... Fail (F)
- test object does not meet the requirement:

Teste:

Testing:

Data de recepção de itens de teste..... Ver página de rosto

Date of receipt of test items: See cover page

Data (s) de realização de testes..... Ver página de rosto

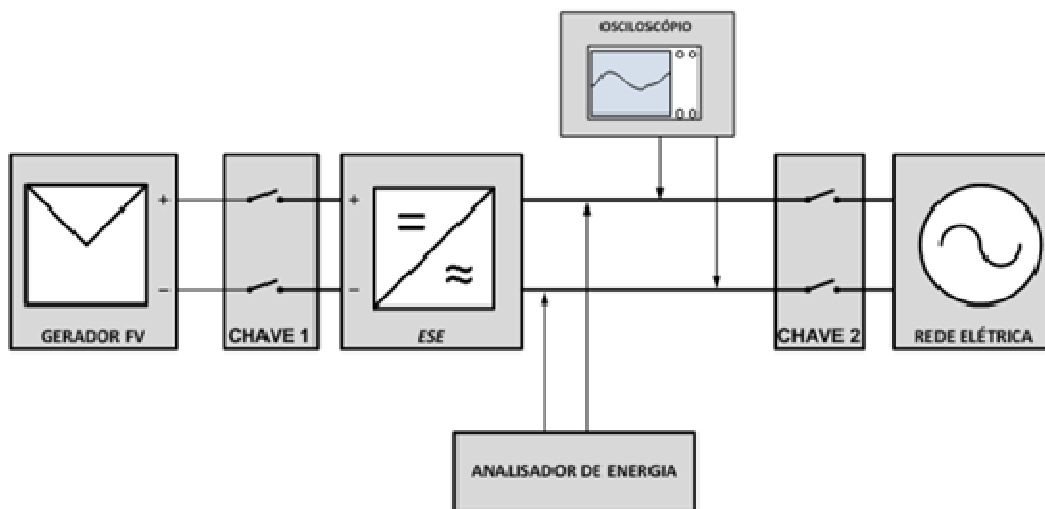
Date(s) of performance of tests: See cover page

Resumo do teste

Summary test

Diagrama de conexões dos instrumentos de medição e aparelhos e componentes:

Wiring diagram of measuring instruments and devices and components:

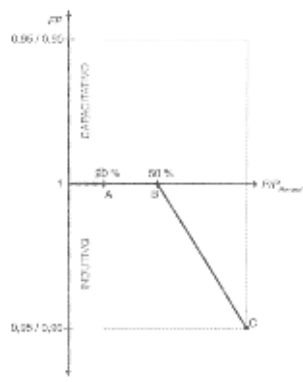


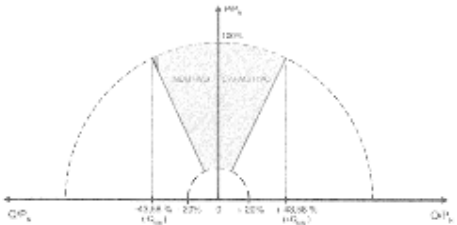
ABNT NBR 16149: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
4	Compatibilidade com a rede Network compatibility		P
4.1	Tensão, potência e frequência Voltage, power and frequency		P
4.2	<p>Faixa operacional normal de tensão</p> <p>O sistemas fotovoltaicos normalmente não regular a tensão, mas apenas a corrente injetada no grid. Portanto, o intervalo normal de tensão é seleccionada como uma função de protecção, de responder a condições anormais de grade. O sistema PV deve operar dentro dos limites de variacao de tensão definidos em 5.2.1</p> <p>Normal operating voltage range</p> <p>The PV systems typically do not regulate the voltage, but only the current injected into the grid. Therefore, the normal voltage range is selected as a protection function of responding to abnormal conditions of the grid. The PV system must operate within the voltage variation limits defined in 5.2.1</p>		P
4.3	<p>Cintilação</p> <p>A Operação do sistema de PV não pode causar cintilação acima dos limites mencionados nas secções pertinentes das IEC 61000-3-3 (para sistemas com corrente inferior a 16A), IEC 61000-3-11 (para sistemas com corrente superior a 16A e inferior a 75A) e IEC / TS 61000-3-5 (para sistemas com corrente superior a 75A).</p> <p>Flicker</p> <p>Operation of the PV system can not cause flickering above the limits specified in the relevant sections of IEC 61000-3-3 (for systems with current less than 16A), IEC 61000-3-11 (for systems with higher current to 16A and lower 75A) and IEC / TS 61000-3-5 (for systems with higher current to 75A).</p>	Atendeu aos parâmetros da Norma Complied	P



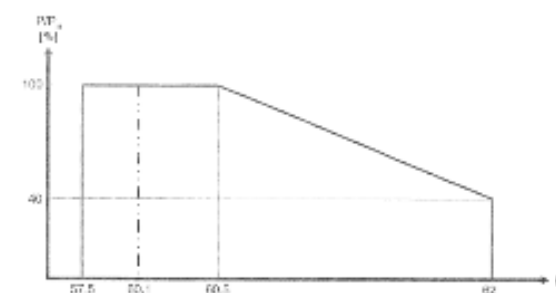
ABNT NBR 16149: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
4.4	<p>Proteção de injeção de componente c.c. na rede elétrica</p> <p>O sistema fotovoltaico deve parar de fornecer energia a rede em 1 s se a injeção de componente c.c. na rede elétrica for superior a 0.5% da corrente nominal do inversor. O sistema fotovoltaico com transformador com separação galvânica em 60Hz não precisa ter proteções adicionais para atender a este requisito.</p> <p>d.c. component injection Protection the power grid</p> <p>The PV system should stop supplying power to network 1 s if the injection d.c. component the power grid is more than 0.5% of the nominal drive current. The photovoltaic system with transformer with galvanic separation at 60Hz not need additional protections to meet this requirement.</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P
4.5	<p>Faixa Operacional normal de frequência</p> <p>O sistema fotovoltaico deve operar em sincronismo com a rede elétrica e dentro dos limites de variação de frequência definidos em 5.2.2</p> <p>normal Operating frequency range</p> <p>The system photovoltaic must operate in synchronization with the power grid and within the variation limits defined frequency in 5.2.2</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P

ABNT NBR 16149: 2013																			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict																
4.6	<p>Harmônicos e distorção de formas de onda</p> <p>A distorção harmônica total de corrente deve ser inferior a 5% em relação a corrente fundamental na potência nominal do inversor. Cada harmônica individual deve estar limitada aos valores apresentados na Tabela 1.</p> <p>Harmonics and distortion of waveforms</p> <p>The total harmonic distortion of current must be less than 5% in relation to fundamental current in the inverter rating. Each individual harmonic shall be limited to the values shown in Table 1.</p> <p><b>Tabela 1 – Limite de distorção harmônica de corrente</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Harmônicas ímpares</th> <th>Limite de distorção</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3° a 9°</td> <td>&lt; 4,0 %</td> </tr> <tr> <td>11° a 15°</td> <td>&lt; 2,0 %</td> </tr> <tr> <td>17° a 21°</td> <td>&lt; 1,5 %</td> </tr> <tr> <td>23° a 33°</td> <td>&lt; 0,6 %</td> </tr> <tr> <th>Harmônicas pares</th> <th>Limite de distorção</th> </tr> <tr> <td>2° a 8°</td> <td>&lt; 1,0 %</td> </tr> <tr> <td>10° a 32°</td> <td>&lt; 0,5 %</td> </tr> </tbody> </table>	Harmônicas ímpares	Limite de distorção	3° a 9°	< 4,0 %	11° a 15°	< 2,0 %	17° a 21°	< 1,5 %	23° a 33°	< 0,6 %	Harmônicas pares	Limite de distorção	2° a 8°	< 1,0 %	10° a 32°	< 0,5 %	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P
Harmônicas ímpares	Limite de distorção																		
3° a 9°	< 4,0 %																		
11° a 15°	< 2,0 %																		
17° a 21°	< 1,5 %																		
23° a 33°	< 0,6 %																		
Harmônicas pares	Limite de distorção																		
2° a 8°	< 1,0 %																		
10° a 32°	< 0,5 %																		
4.7	<p>Fator de potência e injeção/demanda de potência reativa</p> <p>Inversor deve ser capaz de operar no seguinte intervalo de fator de potência quando a alimentação de energia ativa em rede é de 20% superior da potência nominal do gerador</p> <p>power factor and injection / reactive power demand</p> <p>Inverter must be able to operate on the following power factor range when the power active energy network is 20% higher than the rated power of the generator</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P																
4.7.1	<p>Sistemas fotovoltaicos com potência nominal menor ou igual a 3kW</p> <p>PF igual a 1 ajustado em fábrica, com tolerância de trabalho na faixa de 0,98 indutivo até 0,98 capacitivo.</p> <p>PV systems with lower rated power than or equal to 3kW</p> <p>PF = 1 set in manufactures with work tolerance in 0.98 inductive range up to 0.98 capacitive.</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P																

ABNT NBR 16149: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
4.7.2	<p>Sistemas fotovoltaicos com potência nominal maior que 3kW e menos ou igual a 6 kW:</p> <p>FP igual a 1 ajustado em fabrica, com tolerância de trabalhar na faixa de 0.98 indutivo até 0.98 capacitivo. O inversor deve apresentar, como opcional, a possibilidade de operar de acordo com a curva da Figura 1 e com FP ajustavel de 0.95 indutivo até 0.95 capacitivo.</p> <p>PV systems with rated power to 3kW and less than or equal to 6 kW:</p> <p>FP equal to 1 set to manufactures with tolerance to work in inductive range 0.98 to 0.98 capacitive. The inverter shall, as an option, the possibility to operate in accordance with the curve of Figure 1 and FP adjustable inductive 0.95 to 0.95 capacitive.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Figura 1 – Curva de FP em função da potência ativa de saída do inversor</p>	3kW	P

ABNT NBR 16149: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
4.7.3	<p>Sistemas fotovoltaicos com potência nominal maior que 6kW</p> <p>O sistema fotovoltaico pode operar com em dois modos:</p> <p>PF igual a 1 ajustado em fábrica, com tolerância a trabalhar a partir de 0,98 indutivo a 0,98 capacitivo. O inversor deve apresentar, como opcional, a possibilidade de operar de acordo com a curva da Figura 1 e com FP ajustável de 0,90 indutivo a 0,90 capacitivo; ou(ii) controle da potência reativa (Var), conforme Figura 2.</p> <p>Photovoltaic systems with higher rated power than 6kW</p> <p>The photovoltaic system can operate in two modes:</p> <p>PF = 1 set in the factory with tolerance to work from 0.98 to 0.98 Capacitive Inductive. The inverter shall, as an option, the possibility to operate in accordance with the curve of Figure 1 and adjustable from 0.90 inductive to 0.90 capacitive FP; or (ii) control of reactive power (Var), as shown in Figure 2.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 2 – Limites operacionais de injeção/demanda de potência reativa para sistemas com potência nominal superior a 6 kW.</p>	3kW	P
5	<p>Segurança pessoal e proteção do sistema FV</p> <p>Esta Seção fornece informações e considerações para a operação segura e correta dos sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.</p> <p>personal safety and protection of the PV system</p> <p>This section provides information and considerations for the safe and correct operation of photovoltaic systems connected to the power grid.</p>	Atendeu aos parâmetros da Norma Complied	P

ABNT NBR 16149: 2013																					
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict																		
5.1	<p>Perda da tensão da rede</p> <p>Para prevenir o ilhaento, um sistema fotovoltaico conectado à rede deve o fornecimento de energia a rede, independentemente das cargas ligadas ou outros geradores, em um tempo-limite especificado.</p> <p>A rede elétrica pode não estar energizada por várias razões. Por exemplo, a atuação de proteções contra faltas e a desconexão devido a manutenção.</p> <p>Loss of voltage</p> <p>To prevent islanding, a photovoltaic system is connected to the network the network power supply regardless of other connected loads or generators in a specified time limit.</p> <p>The grid can not be energized for several reasons. For example, the performance of protection against faults and disconnection due to maintenance.</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P																		
5.2	<p>Variações de tensão e frequência</p> <p>Variations in voltage and frequency</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P																		
5.2.1	<p>Varição de tensão</p> <p>Quando a tensão da rede sai da faixa de operação especificada na Tabela2, o sistema fotovoltaico deve parar de fornecer energia a rede.</p> <p>Voltage variation</p> <p>When the mains voltage out of operating range specified in Table 2, the photovoltaic Sistema should stop supplying power to network.</p> <p style="text-align: center;">Tabela 2 – Resposta às condições anormais de tensão</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tensão no ponto comum de conexão (% em relação à <math>V_{nominal}</math>)</th> <th>Tempo máximo de desligamento<sup>a</sup></th> </tr> <tr> <th>V</th> <th>c</th> <th>00 %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00 %</td> <td>≤ V</td> <td>≤</td> </tr> <tr> <td>110 %</td> <td>≤ V</td> <td>0,4 s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Regime normal de operação</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,2 s</td> </tr> </tbody> </table> <p><sup>a</sup> O tempo máximo de desligamento refere-se ao tempo entre o evento anormal de tensão e a situação do sistema fotovoltaico (cessar o fornecimento de energia para a rede). O sistema fotovoltaico deve permanecer conectado à rede, a fim de monitorar os parâmetros da rede e permitir a "recuperação" da energia quando as condições normais forem restabelecidas.</p>	Tensão no ponto comum de conexão (% em relação à $V_{nominal}$ )		Tempo máximo de desligamento <sup>a</sup>	V	c	00 %	00 %	≤ V	≤	110 %	≤ V	0,4 s			Regime normal de operação			0,2 s	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P
Tensão no ponto comum de conexão (% em relação à $V_{nominal}$ )		Tempo máximo de desligamento <sup>a</sup>																			
V	c	00 %																			
00 %	≤ V	≤																			
110 %	≤ V	0,4 s																			
		Regime normal de operação																			
		0,2 s																			

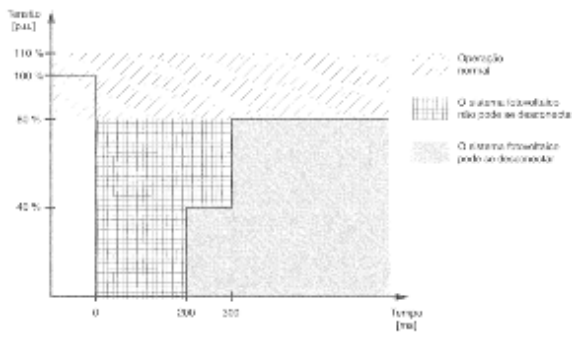
ABNT NBR 16149: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
5.2.2	<p>Variação de frequência</p> <p>Quando a frequência da rede assumir valores abaixo de 57.5Hz, o sistema fotovoltaico deve cessar de fornecer energia a rede elétrica em até 0.2 s. O sistema somente deve voltar a fornecer energia a rede quando a frequência retornar para 59.9Hz, respeitando o tempo de reconexão descrito em 5.4</p> <p>Quando a frequência da rede ultrapassar 60.5Hz e permanecer abaixo de 62Hz, o sistema fotovoltaico deve reduzir a potência ativa injetada na rede segundo a equação:</p> <p>Frequency variation</p> <p>When the grid frequency assume values below 57.5Hz, the photovoltaic system must cease to supply power to the power grid up to 0.2 s. The system should only return to supply power to the network when the frequency back to 59.9Hz, respecting the reconnection time to paragraph 5.4</p> <p>When the grid frequency exceeds 60.5Hz and remain below 62Hz, the photovoltaic sistema should reduce the injected active power in the network according to the equation:</p> $\Delta P = [f_{rede} - (f_{NOMINAL} + 0,5)] \times R$  <p>Figura 3 – Curva de operação do sistema fotovoltaico em função da frequência da rede para a desconexão por variação de frequência</p>	Atendeu aos parâmetros da Norma Complied	P
5.3	<p>Proteção contra ilhamento</p> <p>O sistema fotovoltaico deve cessar de fornecer energia a rede em até 2 s após a perda da rede.</p> <p>NOTA Os procedimentos de ensaio de anti-ilhamento são objetos da ABNT NBR IEC 62116</p> <p>islanding protection</p> <p>The photovoltaic system must cease to supply power to network up to 2 s after the loss of the network.</p> <p>NOTE The anti-islanding test procedures are the NBR IEC 62116 objects</p>	Atendeu aos parâmetros da Norma Complied	P

ABNT NBR 16149: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
5.4	<p>Reconexão</p> <p>Depois de uma "desconexão" devido a uma condicao anormal da rede, o sistema fotovoltaico não pode retomar o fornecimento de energia a rede elétrica (reconexão) por um periodo de 20 s a 300 s após a retomada das condicoes normais de tensão e frequência da rede.</p> <p>reconnection</p> <p>After a "disconnection" due to an abnormal condition of the network, the photovoltaic system can not resume the power supply to grid (reconnection) for a period of 20 s to 300 s after the resumption of normal voltage conditions and frequency of network .</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P
5.5	<p>Aterramento</p> <p>O equipamento de interface com a rede deve estar aterrado em conformidade com a IEC 60364-7-712.</p> <p>Grounding</p> <p>DO with the network interface equipment must be grounded in accordance with IEC 60364-7-712.</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P
5.6	<p>Proteção contra curto-circuito</p> <p>O sistema fotovoltaico deve ter proteções contra curto-circuito na interface de conexão com a rede, em conformidade com a IEC 60364-7-712.</p> <p>Short-circuit protection</p> <p>The fotovoltaico system must have protections against short-circuit in the connection interface to the network, in accordance with IEC 60364-7-712.</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P
5.7	<p>Isolação e seccionamento</p> <p>Um metodo de isolacao e seccionamento do equipamento de interface com a rede deve ser disponibilizado em conformidade com a IEC 60364-7-712.</p> <p>Isolation and sectioning</p> <p>A method of insulation in isolation interface equipment to the network shall be provided in accordance with IEC 60364-7-712.</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P

ABNT NBR 16149: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
5.8	<p>Religamento automático da rede</p> <p>O sistema fotovoltaico deve ser capaz de suportar religamento automático fora de fase na pior condição possível (em oposição de fase).</p> <p>Automatic network reconnection</p> <p>The photovoltaic system must be capable of supporting automatic reclosing out of phase in the worst condition (in phase opposition).</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P
6	<p>Controle externo</p> <p>O sistema fotovoltaico deve estar preparado para receber sinais de controle por telecomando.</p> <p>external control</p> <p>The photovoltaic system must be prepared to receive control signals by remote control.</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P
6.1	<p>Limitação de potência ativa</p> <p>O sistema fotovoltaico com potência nominal superior a 6kW deve ser capaz de limitar a potência ativa injetada na rede por meio de telecomandos.</p> <p>A potência ativa limitada pelo comando externo deve ser atingida no máximo dentro de 1 min após o recebimento do sinal, com tolerância de + - 2,5% da potência nominal sistema, respeitando as limitações de potência na entrada do sistema fotovoltaico.</p> <p>active power limitation</p> <p>The photovoltaic system with a nominal power to 6kW must be able to limit the active power injected into the network via remote controls.</p> <p>The active power limited by the external command must be achieved at most within 1 min after receiving the signal, with tolerance of + - 2.5% of the nominal power system, respecting the power limitations at the entrance of fotovoltaico system.</p>		N/A



ABNT NBR 16149: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
6.2	<p>Comando de potência reativa</p> <p>O sistema fotovoltaico com de potência nominal superior a 6 kW deve ser capaz de regular a de potência retiva injetada/demandada por meio de telecomandos, dentro dos limites estabelecidos na Seção 4.7.</p> <p>A potência reativa exigida pelo telecomando deve ser atingida no máximo dentro de 10 s após o recebimento do sinal, com tolerância de +/-2.5% da potência nominal do sistema.</p> <p>reactive power control</p> <p>The photovoltaic system with a rated output of more than 6 kW should be able to regulate the power injected retiva / demanded by remote controls, within the limits set forth in Section 4.7.</p> <p>The reactive power required by the remote control should be achieved at most within 10 seconds after receiving the signal, with a tolerance of +/- 2.5% of the rated power of the system.</p>		P
6.3	<p>Desconexão/reconexão do sistema fotovoltaico da rede</p> <p>O sistema fotovoltaico deve ser capaz de desconectar-e/reconectar-se da rede elétrica por meio de telecomandos.</p> <p>A desconexão/reconexão deve ser realizada em no máximo 1 min após o recebimento do telecomando.</p> <p>Disconnection / Reconnection of photovoltaic network system</p> <p>The PV system should be able to disconnect and / reconnect the electrical network through remote controls.</p> <p>The disconnection / reconnection should be performed in at most 1 min after receiving the remote control.</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P

ABNT NBR 16149: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
7	<p>Requisitos de suportabilidade a subtensoes decorrentes de faltas na rede (fault ride through – FRT)</p> <p>Para evitar a desconexão indevida da rede em casos de afundamento de tensão, Para evitar a desconexão indevida da rede em casos de afundamento de tensão, o sistema fotovoltaico com potência nominal maior ou igual a 6kW eve continuar satisfazendo os requisitos representados graficamente na Figura 4</p> <p>supportability requirements to overvoltages arising from faults in the network (fault ride through -FRT)</p> <p>To avoid undue network disconnection in the event of voltage sag, to avoid undue network disconnection in the event of voltage sag, the photovoltaic system with greater horsepower or equal to 6kW eve further satisfying the requirements represented graphically in Figure 4</p>  <p>Figura 4 – Requisitos de suportabilidade a subtensoes decorrentes de faltas na rede (fault ride through – FRT)</p>		N/A

ABNT NBR 16150: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
5	Requisitos para equipamentos Requirements for equipment		P
5.1	Simulador de rede c.a. a.c. network simulator	ver tabela See table	P
5.2	Simulador de gerador fotovoltaico PV Array Simulator	ver tabela See table	P
6	Procedimento de ensaio Test Procedure	ver tabela See table	P
6.1	Cintilação Flicker	ver tabela See table	P
6.2	Injeção de componente c.c. Injection dc component .	ver tabela See table	P
6.3	Harmônicas e distorção de Forma de Onda Harmonics and Waveform distortion	ver tabela See table	P
6.4	Fator de potência Power factor	ver tabela See table	P
6.4.1	Fator de potência – fixo Power factor- Fixed		P
6.4.2	Fator de Potência como a curva do FP Power factor as the curve of the FP		P
6.5	Injeção / demanda de potência reativa Injection / reactive power demand		P
6.6	Variações de tensão voltage variations		P
6.6.1	Medição da tensão de desconexão por sobretensão Measurement overvoltage disconnection voltage		P
6.6.2	Medição de tempo de desconexão por sobretensão Overvoltage disconnection time measurement		P
6.6.3	Medição da tensão de desconexão por subtensão Measurement disconnection voltage undervoltage		P
6.6.4	Medição do tempo de desconexão por subtensão disconnection time measurement undervoltage		P

ABNT NBR 16150: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
6.7	Variação de frequência Frequency variation		P
6.7.1	Medição da frequência de desconexão por sobrefrequência Measurement of frequency of disconnection overfrequency		P
6.7.2	Medição do tempo de desconexão por sobrefrequência disconnection time measurement for overfrequency		P
6.7.3	Medição da frequência de desconexão por subfrequência Medication frequency of disconnection by underfrequency		P
6.7.4	Medição do tempo de desconexão por subfrequência Medication the disconnection time for underfrequency		P
6.8	Controle de Potência Ativa em sobrefrequência Active Power control overfrequency		P
6.9	Reconexão Reconnect		P
6.10	Reconexão automática fora de fase Automatic reconnection phase out		P
6.11	Limitação da potência activa Active Power Limitation		P
6.12	Comando de potência reativa reactive power control		P
6.13	Desconexão e reconexão do sistema fotovoltaico da rede Disconnection and reconnection of the photovoltaic network system		P
6.14	Requisitos de suportabilidade a subtensoes decorrentes de faltas na rede (fault ride through – FRT) supportability requirements to overvoltages arising from faults in the network (fault ride through -FRT)		N/A

ABNT NBR IEC 62116: 2012			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
6	Ensaio de inversor monofásico ou polifásico Single phase or multi-phase inverter testing.		P

Portaria n.º 357, de 01 de omman de 2014			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
ANEXO III/ Parte 2	INVERSORES PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS À REDE INVERTERS FOR PHOTOVOLTAIC SYSTEMS CONNECTED TO NETWORK		P
	15 Proteção contra inversão de polaridade 15 Protection against reverse polarity		P
	16 Sobrecarga 16 Overload		P

5.1	TABELA: Corrente Alternada Gerador AC TABELA 1: Alternate Simulator atual AC	P
Especificações de fonte AC AC supply specifications		
Itens Items		Especificações Specification
Tensão (passo mínimo) Voltage (Min. step)		0.1 V
THD de tensão THD voltage		<0.1%
Frequência (passo mínimo) Frequency (min. step)		0.001 Hz
Erro de Fases Sincronismo Phase error Synchro		<1°

5.2	TABELA 2: Simulador fotovoltaica é TABELA 2: Photovoltaics Simulator	P
Especificações do PV Simulator PV Simulator Specifications		
Itens Items		Especificações Specification
Potência de saída Output power		0-15kW
Tempo de resposta Response time		<1ms
Estabilidade Stability		<1%
Preencha gama Fator Fill factor range		0.4

6.1		TABELA 3: Cintilação TABLE 3: Flicker			P																																																																																															
Impedância aplicada: Impedance		0.4Ω+0.25j																																																																																																		
Fase 1	Medição Measurement	Pit	0.09	Limite Limit	0.65																																																																																															
		Pst	dc(%)	dmax(%)	d(t)(ms)																																																																																															
		Limite=1.0 Limit	Limite=3.3 Limit	Limite=4.0 Limit	Limite=500 Limit																																																																																															
	1	Flicker Mode Uover: ■ ■ ■ ■ I1 : 20A YOKOGAWA ◆ Iover: ■ ■ ■ ■ Flicker:Complete 2:00:00																																																																																																		
	2	Count Interval 12/12 10m00s/10m00s																																																																																																		
	3	Element 1 Volt Range 600V/60Hz Element1 Judgement: Pass Un (U1) 220.487 V Total Judgement: Pass Freq(U1) 60.000 Hz (Element1)																																																																																																		
	4																																																																																																			
	5																																																																																																			
	6																																																																																																			
	7																																																																																																			
	8																																																																																																			
	9																																																																																																			
10																																																																																																				
11																																																																																																				
12	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>dc[%]</th> <th>dmax[%]</th> <th>d(t)[ms]</th> <th>Pst</th> <th>Pit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limit</td> <td>3.30</td> <td>4.00</td> <td>500</td> <td>1.00</td> <td>0.65</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.30(%)</td> <td></td> <td>N: 12</td> </tr> <tr> <td>No. 1</td> <td>0.13 Pass</td> <td>0.19 Pass</td> <td>0 Pass</td> <td>0.09 Pass</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.13 Pass</td> <td>0.20 Pass</td> <td>0 Pass</td> <td>0.09 Pass</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.14 Pass</td> <td>0.19 Pass</td> <td>0 Pass</td> <td>0.09 Pass</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.14 Pass</td> <td>0.19 Pass</td> <td>0 Pass</td> <td>0.09 Pass</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0.12 Pass</td> <td>0.17 Pass</td> <td>0 Pass</td> <td>0.09 Pass</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0.13 Pass</td> <td>0.19 Pass</td> <td>0 Pass</td> <td>0.09 Pass</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>0.13 Pass</td> <td>0.18 Pass</td> <td>0 Pass</td> <td>0.09 Pass</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>0.13 Pass</td> <td>0.20 Pass</td> <td>0 Pass</td> <td>0.09 Pass</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>0.13 Pass</td> <td>0.19 Pass</td> <td>0 Pass</td> <td>0.09 Pass</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>0.13 Pass</td> <td>0.18 Pass</td> <td>0 Pass</td> <td>0.09 Pass</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>0.12 Pass</td> <td>0.25 Pass</td> <td>0 Pass</td> <td>0.09 Pass</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>0.14 Pass</td> <td>0.23 Pass</td> <td>0 Pass</td> <td>0.09 Pass</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Result</td> <td>Pass</td> <td>Pass</td> <td>Pass</td> <td>Pass</td> <td>0.09 Pass</td> </tr> </tbody> </table>					dc[%]	dmax[%]	d(t)[ms]	Pst	Pit	Limit	3.30	4.00	500	1.00	0.65				3.30(%)		N: 12	No. 1	0.13 Pass	0.19 Pass	0 Pass	0.09 Pass		2	0.13 Pass	0.20 Pass	0 Pass	0.09 Pass		3	0.14 Pass	0.19 Pass	0 Pass	0.09 Pass		4	0.14 Pass	0.19 Pass	0 Pass	0.09 Pass		5	0.12 Pass	0.17 Pass	0 Pass	0.09 Pass		6	0.13 Pass	0.19 Pass	0 Pass	0.09 Pass		7	0.13 Pass	0.18 Pass	0 Pass	0.09 Pass		8	0.13 Pass	0.20 Pass	0 Pass	0.09 Pass		9	0.13 Pass	0.19 Pass	0 Pass	0.09 Pass		10	0.13 Pass	0.18 Pass	0 Pass	0.09 Pass		11	0.12 Pass	0.25 Pass	0 Pass	0.09 Pass		12	0.14 Pass	0.23 Pass	0 Pass	0.09 Pass		Result	Pass	Pass	Pass	Pass	0.09 Pass
	dc[%]	dmax[%]	d(t)[ms]	Pst	Pit																																																																																															
Limit	3.30	4.00	500	1.00	0.65																																																																																															
			3.30(%)		N: 12																																																																																															
No. 1	0.13 Pass	0.19 Pass	0 Pass	0.09 Pass																																																																																																
2	0.13 Pass	0.20 Pass	0 Pass	0.09 Pass																																																																																																
3	0.14 Pass	0.19 Pass	0 Pass	0.09 Pass																																																																																																
4	0.14 Pass	0.19 Pass	0 Pass	0.09 Pass																																																																																																
5	0.12 Pass	0.17 Pass	0 Pass	0.09 Pass																																																																																																
6	0.13 Pass	0.19 Pass	0 Pass	0.09 Pass																																																																																																
7	0.13 Pass	0.18 Pass	0 Pass	0.09 Pass																																																																																																
8	0.13 Pass	0.20 Pass	0 Pass	0.09 Pass																																																																																																
9	0.13 Pass	0.19 Pass	0 Pass	0.09 Pass																																																																																																
10	0.13 Pass	0.18 Pass	0 Pass	0.09 Pass																																																																																																
11	0.12 Pass	0.25 Pass	0 Pass	0.09 Pass																																																																																																
12	0.14 Pass	0.23 Pass	0 Pass	0.09 Pass																																																																																																
Result	Pass	Pass	Pass	Pass	0.09 Pass																																																																																															
		Update 3600	2018/11/12 13:43:44																																																																																																	

6.2		TABELA 4: Injeção de componente c.c. TABLE 4: DC component								P	
SOFAR 3000TL											
Poder Power [%nominal VA]	Poder Power [W]	Tensão nominal Rated Voltage [Vrms]	Corrente nominal Rated Current [Arms]			Valor intervenção D.C. Intervention value D.C.			Tempo de viagem Trip Time (s)	Limite Limit [s]	
			R	S	T	[A]	[%In]	$I_{dc} \gg$			
33± 5	982.18	220.17	13.0	--	--	0.019	0.256	0,5% In	0.864	1	
66± 5	1985.86	220.30	13.0	--	--	0.021	0.510	0,5% In	0.862	1	
100 ± 5	2994.00	220.74	13.0	--	--	0.022	0.775	0,5% In	0.926	1	
Nota: Note:											

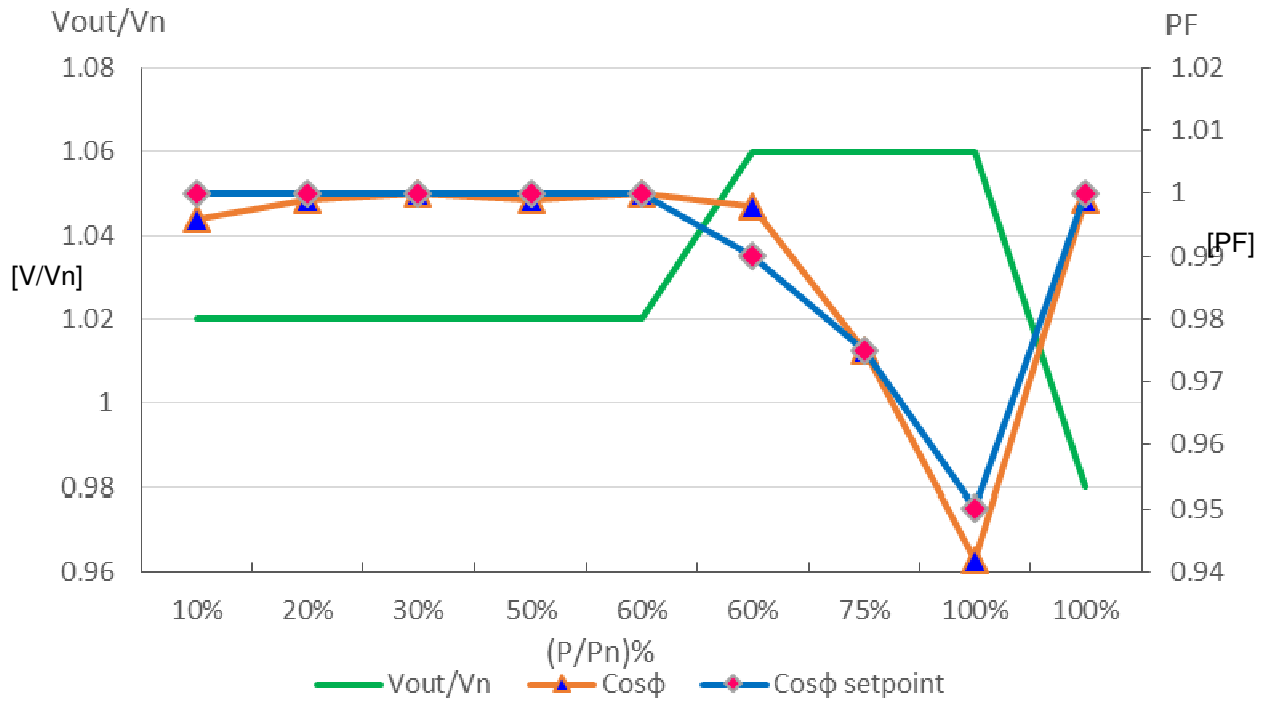


6.3	<b>TABELA 5: Harmônicas e distorção de forma de onda</b>						P
<b>TABLE 5: Harmonics and Wave Form distortion</b>							
<b>Harmônicos na operação contínua</b>							
<b>Harmonics at continuous operation</b>							
P/Pn[%]	10%	20%	30%	50%	75%	100%	Limites Limit
Ordem Ordinal number	Medição [Harmonic / Fundamental] Measurement [Harmonic/Fundamental]						Limites Limit
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	
2	0.002	0.003	0.004	0.004	0.008	0.006	1.0
3	0.046	0.053	0.070	0.081	0.132	0.177	4.0
4	0.005	0.001	0.001	0.000	0.002	0.001	1.0
5	0.023	0.029	0.024	0.006	0.030	0.025	4.0
6	0.002	0.002	0.001	0.004	0.005	0.006	1.0
7	0.012	0.013	0.010	0.011	0.016	0.034	4.0
8	0.002	0.004	0.002	0.002	0.001	0.007	1.0
9	0.007	0.005	0.008	0.010	0.013	0.020	4.0
10	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.007	0.5
11	0.005	0.005	0.003	0.012	0.015	0.020	2.0
12	0.001	0.002	0.002	0.001	0.003	0.005	0.5
13	0.002	0.004	0.007	0.014	0.018	0.017	2.0
14	0.001	0.001	0.003	0.004	0.003	0.006	0.5
15	0.002	0.003	0.007	0.016	0.020	0.015	2.0
16	0.001	0.002	0.003	0.005	0.003	0.004	0.5
17	0.006	0.002	0.010	0.013	0.016	0.023	1.5
18	0.003	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.5
19	0.005	0.003	0.009	0.014	0.017	0.023	1.5
20	0.003	0.002	0.001	0.002	0.005	0.002	0.5
21	0.002	0.001	0.013	0.015	0.016	0.009	1.5
22	0.003	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002	0.5
23	0.004	0.003	0.008	0.012	0.015	0.010	0.6
24	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.5
25	0.002	0.002	0.008	0.013	0.014	0.014	0.6
26	0.001	0.002	0.003	0.000	0.001	0.003	0.5
27	0.003	0.001	0.007	0.012	0.013	0.014	0.6
28	0.001	0.002	0.001	0.004	0.004	0.002	0.5
29	0.001	0.001	0.005	0.009	0.011	0.010	0.6

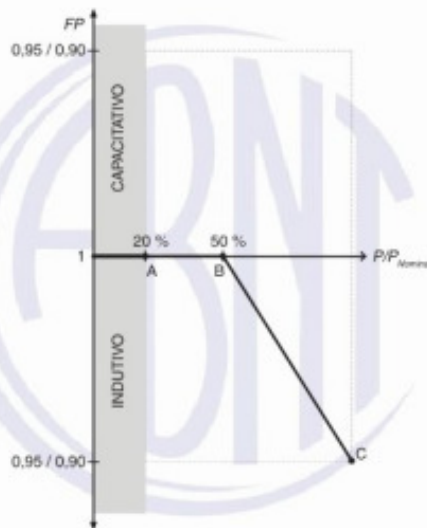
30	0.002	0.001	0.001	0.001	0.003	0.001	0.5
31	0.002	0.001	0.003	0.010	0.011	0.008	0.6
32	0.001	0.002	0.001	0.003	0.002	0.001	0.5
33	0.003	0.001	0.004	0.008	0.007	0.010	0.6
34	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	--
35	0.001	0.001	0.005	0.007	0.012	0.008	--
36	0.002	0.001	0.002	0.000	0.001	0.002	--
37	0.002	0.001	0.001	0.005	0.007	0.008	--
38	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	--
39	0.002	0.004	0.002	0.007	0.008	0.006	--
40	0.001	0.002	0.003	0.001	0.002	0.002	--
THD	3.982	2.311	1.892	1.389	1.444	1.444	5
Nota: Note:							

6.4/6.5	<b>TABELA 6: Fator de Potência – FIXO</b> <b>TABLE 6: Power Factor - FIXED</b>						P	
<input checked="" type="checkbox"/> Sistemas fotovoltaicos com potência nominal maior que 3 kW e menor ou igual a 6kW PV systems with rated power greater than 3 kW and less than or equal to 6 kW								
Poder bin: P/Pn Power bin:	10%	20%	30%	50%	75%	100%		
Tensão[U]: Voltage	220.39	220.70	220.82	221.21	221.70	221.648		
Poder[kW]: Power	319.95	622.53	897.256	1506.23	2249.50	3015.18		
Fator de potência sob 1: configuração: Power factor set on 1:	0.993	0.995	0.992	0.991	0.992	0.992		
Limites da PF: Limits of PF:	--	≥0,98	≥0,98	≥0,98	≥0,98	≥0,98		
Observações: Remarks:  Fator de Potência é igual a 1, ajustado na fábrica, com tolerância a trabalhar a partir de 0,98 a 0,98 indutivo ommando e.  Power Factor equals to 1, adjusted in factory, with tolerance to work from 0,98 inductive to 0,98 capacitive.								
Teste 2: Fator de Potência Curve Test 2: Power Factor Curve  Lock-in: 1,04Vn (Vn e 1,1 Vn com passos de 0,01) Lock-in: 1,04Vn (Vn and 1,1 Vn with steps of 0,01)  Lock-out: 1,00Vn (0,9 Vn e Vn com passos de 0,01) Lock-out: 1,00Vn (0,9 Vn and Vn with steps of 0,01)								
P/Pn[%] setpoint	P[W]	P/Pn [%]	Vout/Vn	Q[Var]	Cosφ Medido measured	Cosφ Set-point	ΔCosφ	LIMITE LIMIT Δcosφ_max
10	318.15	10.6	1.02	31.62	0.995	1	-0.005	+/-0,025
20	622.20	20.7	1.02	60.39	0.995	1	-0.005	+/-0,025
30	901.00	30.03	1.02	99.76	0.994	1	0.006	+/-0,025
50	1514.3	50.47	1.02	198.62	0.991	1	0.009	+/-0,025
60	1819.29	60.64	1.02	236.02	0.992	1	0.008	+/-0,025
60	1819.29	60.64	1.02	236.02	0.992	1	0.008	+/-0,025
75	1803.67	60.12	1.06	232.24	0.992	0.975	-0.017	+/-0,025
100	2844.41	99.10	1.06	308.23	0.943	0.950	-0.007	+/-0,025
100	2993.32	99.40	0.98	302.12	0.995	1	-0.005	+/-0,025

**produção Graph potência reativa de acordo com uma curva de Fator de Potência característica**  
**Graph reactive power production according to a characteristic Power Factor Curve**

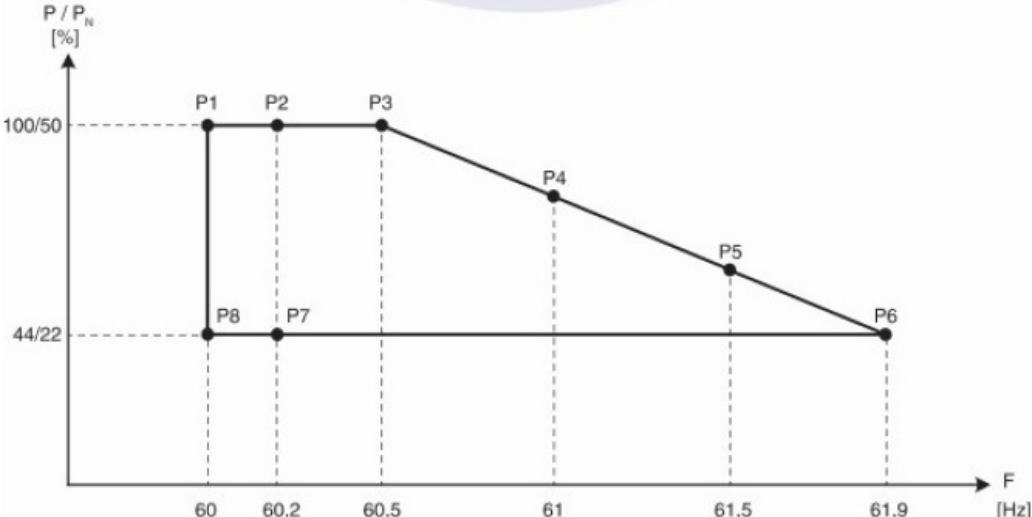


**Gráfico produção de potência reativa de acordo com uma característica Curva do Fator de Potência**  
**Graph reactive power production according to a characteristic Power Factor Curve**



6.6.1, 6.6.2, 6.6.3, 6.6.4	<b>TABELA 7: Desconexão devido a Alto / Baixo Tensão</b> <b>TABLE: Disconnection due to High/Low Voltage</b>			P
	<b>Baixa ommand:</b> <b>Low voltage:</b>		<b>Alta ommand:</b> <b>High voltage:</b>	
PASSOS para valor viagem [V to V]: STEPS for trip value:	88%Un -> diminuir por max 0,4%Un cada etapa 88%Un -> decrease by max 0,4%Un per. steps		Un -> aumentar por max 0,4%Un cada etapa Un -> increase by max 0,4%Un per. steps	
Limite [U/Un%]: Limit:	80%Un		110%Un	
A precisão da medição do valor de trip [V] [%]: Measurement accuracy of the tripping value:	175.6	79.8%	241.3V	109.7%
PASSO para o tempo de viagem [V to V]: STEP for trip time:	$U_{trip+2\%Un} \rightarrow V_{trip-1\%Un}$		$U_{trip-2\%Un} \rightarrow U_{trip+1\%Un}$	
Definir o valor do tempo de viagem [ms]: Setting value of trip time:	400		200	
Medição do tempo de intervenção [ms]: Measurement the trip time:	384		167	
Mensuração o tempo de reconexão [s]: Measurement the reconnection time:	81.4		82.6	
Nota: Note: O valor de ajuste eo valor da viagem frequência não pode variar mais do que $\leq 2\% Un$ e 2%. The setting value and the trip value of the frequency may not vary by more than $\leq 2\%Un$ and 2%.				

6.7.1, 6.7.2, 6.7.3, 6.7.4	<b>TABELA 8: Desconexão devido a Alto / Baixo frequência</b> <b>TABLE: Disconnection due to High/Low Frequency</b>		P
	<b>Baixa frequência:</b> <b>Low frequency:</b>	<b>Alta frequência:</b> <b>High frequency:</b>	
PASSOS para valor viagem [Hz to Hz]: STEPS for trip value:	58Hz -> diminuir por max 0,1Hz cada etapa 58Hz -> decrease by max 0,1Hz per. steps	60Hz -> aumentar por 0,1Hz cada etapa 60Hz -> increase by max 0,1Hz per. steps	
Limite [Hz]: Limit:	57.5	62	
A precisão da medição do valor de trip [Hz] : Measurement accuracy of the tripping value:	57.49	62.00	
PASSO para o tempo de viagem [Hz to Hz]: STEP for trip time:	58Hz -> Freq.trip-0,1Hz	60Hz -> Freq.trip+0,1Hz	
Definir o valor do tempo de viagem [ms]: Setting value of trip time:	200 ms	200 ms	
Medição do tempo de intervenção [ms]: Measurement the trip time:	173	157	
Mensuração o tempo de reconexão [s]: Measurement the reconnection time:	82.6	74.6	
Nota: Note: O valor de ajuste eo valor da viagem frequência não pode variar mais do que $\pm 0,1\text{Hz}$ e 2%. The setting value and the trip value of the frequency may not vary by more than $\pm 0,1\text{Hz}$ and 2%.			

6.8	<b>TABELA 9: Controle de potência ativa em Alta frequência</b> <b>TABLE 9: Control of Active Power in High Frequency</b>						P
							
<b>SOFAR 5KTLM-G2</b>							
Sequência A: 100% Pn							
Sequence A: 100%Pn							
Passo # Step	Set potência de saída [%] Set output power	freqüência [Hz] frequency	Valor de potência esperado [W] Expected power value	Os valores de potência reais * [W] Actual power values*	Limites limits	ponto Graph Graph point	
P1	100	60.0	3000	3010	--	P1	
P2	100	60.2	3000	3016	± 2.5% Pn	P2	
P3	100	60.5	3000	3013	± 2.5% Pn	P3	
P4	100	61.0	2400	2450	± 2.5% Pn	P4	
P5	100	61.5	1800	1746	± 2.5% Pn	P5	
P6	100	61.9	1320	1356	± 2.5% Pn	P6	
P7	100	60.2	1320	1347	± 2.5% Pn	P7	
P8	tempo de atraso de recuperação de energia: 301 s, Limitação: ≥300 s Power recovery delay time: 301 s, limitation: ≥300 s						
	Máxima de aumento Gradiente (%P <sub>M</sub> /min) : 8.3, Limitação : 20%P <sub>M</sub> /min. maximum rising Gradient (%P <sub>M</sub> / min): 8.3, limitation: 20% P <sub>M</sub> / min.						
	100	60.0	3000	3010	± 2,5% Pn	P8	
Sequência B: 50% Pn							
Sequence B: 50%Pn							
Passo # Step	Set potência de saída [%] Set output power	freqüência [Hz] frequency	Valor de potência esperado [W] Expected power value	Os valores de potência reais * [W] Actual power values*	Limites limits	ponto Graph Graph point	
P1	50	60.0	1500	1515	--	P1	
P2	50	60.2	1500	1520	± 2,5% Pn	P2	

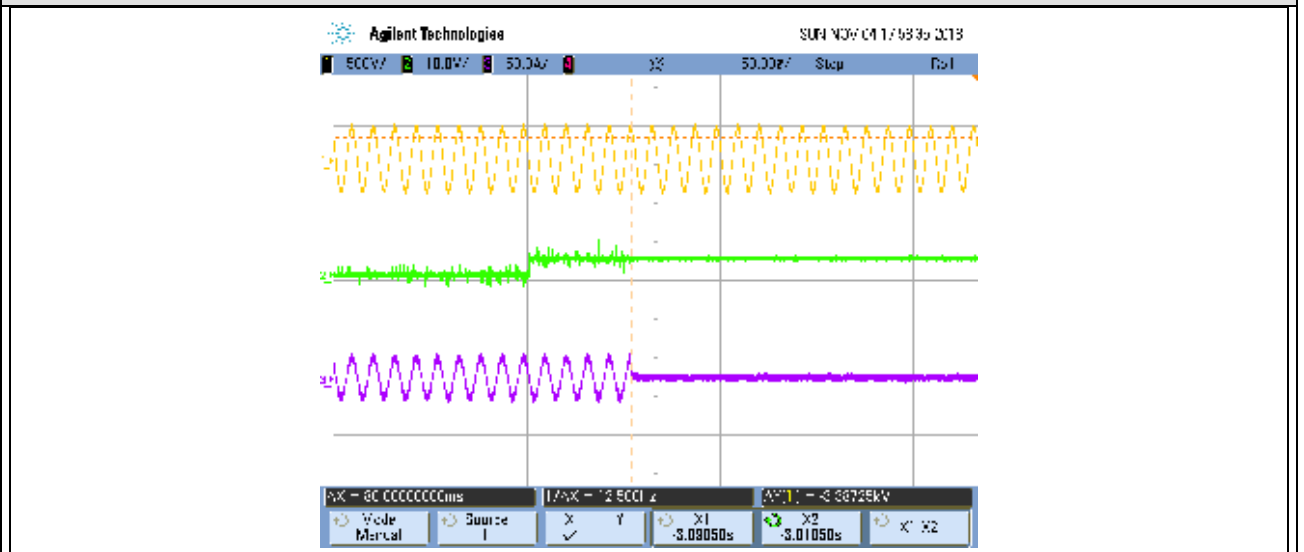
P3	50	60.5	1500	1518	± 2.5% Pn	P3
P4	50	61.0	1200	1220	± 2.5% Pn	P4
P5	50	61.5	900	881	± 2.5% Pn	P5
P6	50	61.9	660	680	± 2.5% Pn	P6
P7	50	60.2	660	670	± 2.5% Pn	P7
P8	tempo de atraso de recuperação de energia: 301 s, Limitação: ≥300 s Power recovery delay time: 301 s, limitation: ≥300 s					
	Máxima de aumento Gradiente (%P <sub>M</sub> /min) : 8.0, Limitação : 20%P <sub>M</sub> /min. maximum rising Gradient (%P <sub>M</sub> / min): 8.0, limitation: 20% P <sub>M</sub> / min.					
	50	60.0	1500	1510	± 2.5% Pn	P8
Nota: Note:*) 30s valor médio.*) 30s mean value.						



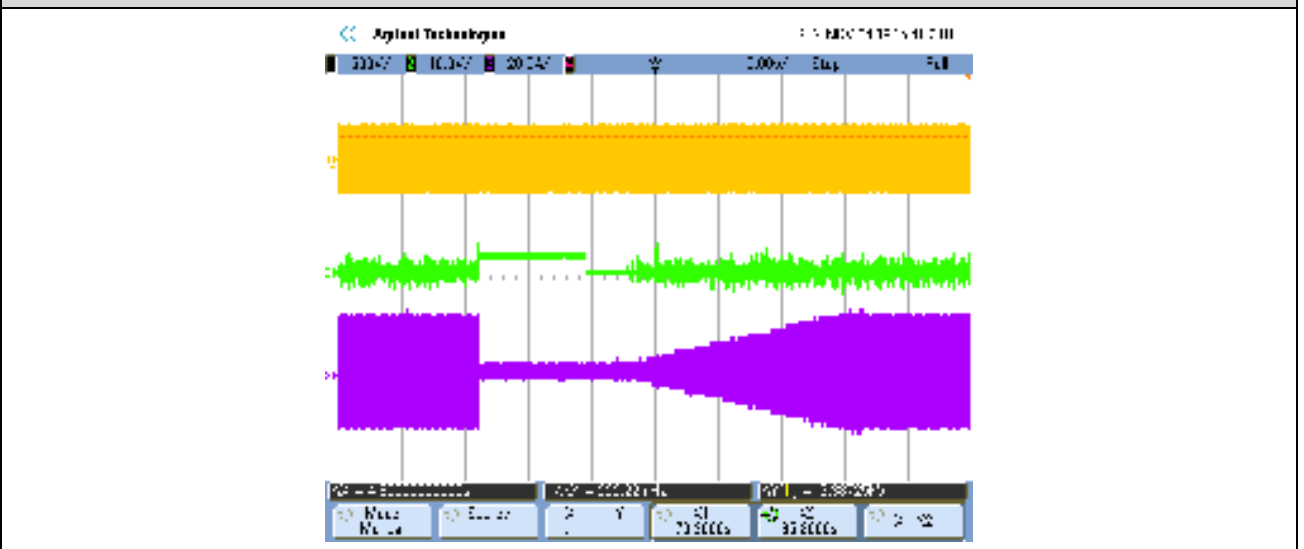
6.10	TABLE: Automatic Reconnection out of phase			P
SOFAR 3000TL				
Teste Test	Potência de saída [kW] Output Power	deslocamento de fase [°] Phase displacement	corrente de fase [A] Phase current	Resultado Result
1	3.0	+90°	12.5	Nenhum dano Inversor conectado No damage inverter connected
2	3.0	-90°	12.6	Nenhum dano Inversor conectado No damage Inverter connected
3	3.0	+180°	12.7	Nenhum dano Inversor conectado No damage Inverter connected
4	3.0	-180°	12.7	Nenhum dano Inversor conectado No damage inverter connected
Nota: Note: Inversor é considerado aceitável se a corrente de saída está dentro da gama de funcionamento normal. Inverter is considered accepted if the output current is within the normal working range.				

<b>6.13</b>	<b>TABELA 13: Desconexão e reconexão de Inverter / Remote Comando</b> <b>TABLE 13: Disconnection and Reconnection of Inverter / Remote Command</b>	P
-------------	---	---

Desconectado da rede pelo comando externo:  
 Disconnected from grid by external command:



Reconectado à rede pelo comando externo:  
 Reconnected to grid by external command:



Nota:  
 Note:

6	TABELA 15: Proteção contra ilhamento TABLE 15: Islanding Protection					P
Condição A: 100% de potência nominal Condition A: 100% of rated power						
condições Conditions	P <sub>w</sub> [kW]	Q <sub>L</sub> [kVA]	Q <sub>C</sub> [kVA]	Q <sub>f</sub>	Tempo de viagem [ms] Trip time	Limite Limit [ms]
PR: 95% PQ: 105%	A: 3002	A: 4200	A: 2750	1.074	305	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 95% PQ: 100%	A: 3002	A: 4000	A: 2750	1.049	220	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 95% PQ: 95%	A: 3002	A: 3800	A: 2750	1.016	248	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 105%	A: 3160	A: 4200	A: 2750	1.020	332	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 100%	A: 3160	A: 4000	A: 2750	1.00	342	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 95%	A: 3160	A: 3800	A: 2750	0.970	245	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 105% PQ: 105%	A: 3318	A: 4200	A: 2750	0.972	282	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 105% PQ: 100%	A: 3318	A: 4000	A: 2750	0.960	202	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 105% PQ: 95%	A: 3318	A: 3800	A: 2750	0.92	167	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			

<b>Condição B: 66% de potência nominal Condition B: 66% of rated power</b>						
condições Conditions	P <sub>w</sub> [kW]	Q <sub>L</sub> [kVA]	Q <sub>C</sub> [kVA]	Q <sub>f</sub>	Tempo de viagem [ms] Trip time	Limite Limit [ms]
PR: 100% PQ: 95%	A: 2075	A: 2540	A: 1850	0.977	165	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 96%	A: 2075	A: 2567	A: 1850	0.982	191	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 97%	A: 2075	A: 2549	A: 1850	0.986	169	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 98%	A: 2075	A: 2621	A: 1850	0.988	184	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 99%	A: 2075	A: 2647	A: 1850	0.993	184	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 100%	A: 2075	A: 2674	A: 1850	1.000	316	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 101%	A: 2075	A: 2701	A: 1850	1.007	220	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 102%	A: 2075	A: 2727	A: 1850	1.014	309	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 103%	A: 2075	A: 2754	A: 1850	1.012	171	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 104%	A: 2075	A: 2781	A: 1850	1.020	202	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 105%	A: 2075	A: 2808	A: 1850	1.022	177	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			

<b>Condição C: 33% de potência nominal Condition C: 33% of rated power</b>						
condições Conditions	P <sub>w</sub> [kW]	Q <sub>L</sub> [kVA]	Q <sub>C</sub> [kVA]	Q <sub>f</sub>	Tempo de viagem [ms] Trip time	Limite Limit [ms]
PR: 100% PQ: 95%	A: 1030	A: 1278	A: 910	0.978	214	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 96%	A: 1030	A: 1291	A: 910	0.984	249	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 97%	A: 1030	A: 1305	A: 910	0.993	169	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 98%	A: 1030	A: 1318	A: 910	0.995	245	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 99%	A: 1030	A: 1332	A: 910	1332	209	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 100%	A: 1030	A: 1345	A: 910	1.000	290	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 101%	A: 1030	A: 1358	A: 910	1.004	290	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 102%	A: 1030	A: 1372	A: 910	1.008	286	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 103%	A: 1030	A: 1385	A: 910	1.011	281	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 104%	A: 1030	A: 1399	A: 910	1.015	237	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			
PR: 100% PQ: 105%	A: 1030	A: 1412	A: 910	1.022	212	2000
	B: --	B: --	B: --			
	C: --	C: --	C: --			

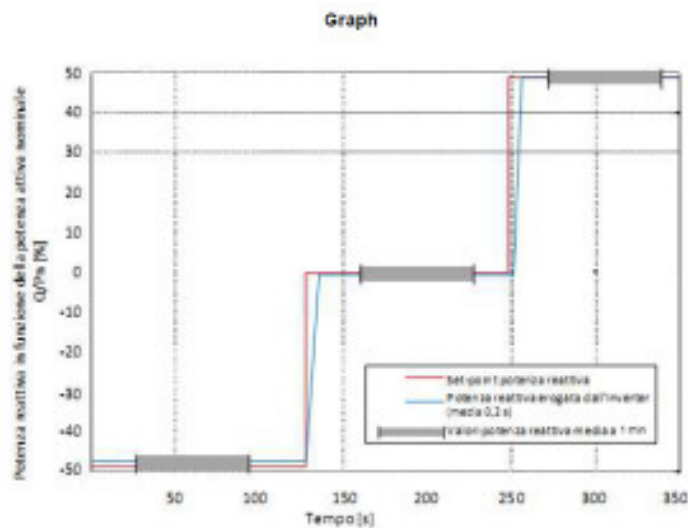
Observação: Remark:

6.11 Active power modulation Modulação de potência ativa											P
<b>Teste:</b>											
measurement-data: Dados de medição:	Sample-Rate:					1 s					
	Samples:					60 para o tempo de ajuste e 60 para a precisão de ajuste					
	Mode:					Normal mode:					
$P_{E_{max}}$ in %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	
$P_{Setpoint}$ [kW]:	2870	2659	2356	2047	1768	1466	1160	935	567	267	
$P_{E60}$ [kW]:	3000	2700	2400	2100	1800	1500	1200	900	600	300	
$\Delta P_{E60}/P_{Setpoint}$ [%]:	1.045	1.050	1.018	1.025	1.018	1.023	1034	0.962	1.058	1.123	
Limit	+ 2.5 % of $P_{E_{max}}$										
<b>Test:</b>											
<b>Teste:</b>											
<p>The setpoint signal must be reduced from 100% to 10% <math>P_{E_{max}}</math>: for adjustable PGUs in increments of 10% <math>P_{E_{max}}</math>. 1 minute must elapse after every change to the setpoint setting so that the PGU can settle at the new setpoint. Then the active power of the PGU must be measured as a 1-min mean value.</p> <p>O sinal do setpoint deve ser reduzido de 100% a 10% <math>P_{E_{max}}</math>: para PGUs ajustáveis em incrementos de 10% <math>P_{E_{max}}</math>. Deve transcorrer 1 minuto após cada alteração na configuração do ponto de ajuste, para que a PGU possa se instalar no novo ponto de ajuste. Então, a potência ativa da PGU deve ser medida como um valor médio de 1</p>											
<b>Assessment criterion:</b>											
a) for adjustable PGUs:											
<ul style="list-style-type: none"> <li>- no network disconnection above 12,5% <math>P_n</math></li> <li>- the active power value does not exceed the setpoint by more than 2,5% <math>P_n</math></li> <li>- the setting time determined this way is <math>\leq 1</math> min</li> </ul>											
Critério de avaliação:											
a) para PGUs ajustáveis:											
<ul style="list-style-type: none"> <li>- nenhuma desconexão de rede acima de 12,5% <math>P_n</math></li> <li>- o valor da potência ativa não excede o setpoint em mais de 2,5% <math>P_n</math></li> <li>- o tempo de ajuste determinado desta forma é <math>\leq 1</math> min</li> </ul>											

<b>6.12 Reactive power modulation (systems more than 6kW) Modulação de potência reativa (sistemas com mais de 6kW)</b>	<b>P</b>
--	----------

**Teste:**

P <sub>N</sub> in %	Reactive power set point Q/Pn%	Measured reactive power Q/pn%	Deviation Compared to Setpoint $\Delta Q / P_{n\%}$
- Qmin	-48.43	-48.86	-0.43
0	0	1.88	1.88
+ Qmin	+48.43	49.15	0.72

**Teste:**


A photovoltaic system with rated power greater than 6kW shall be capable of regulating the rective power Injetado/demanded by menas of remote commands originating from the grid operator.

The reactive power required by the external command shall be reached within a maximum of 10s following Receipt of the signal with a toler of +/- 2.5 % of the rated power of the system

Um sistema fotovoltaico com potência nominal superior a 6kw deve ser capaz de regular a potência retificadora

Injetado / demandado por menas de comandos remotos originados do operador da rede.

A potência reativa exigida pelo comando externo deve ser alcançada dentro de um máximo de 10 segundos após

Recibo do sinal com

PHOTO 1



PHOTO 2





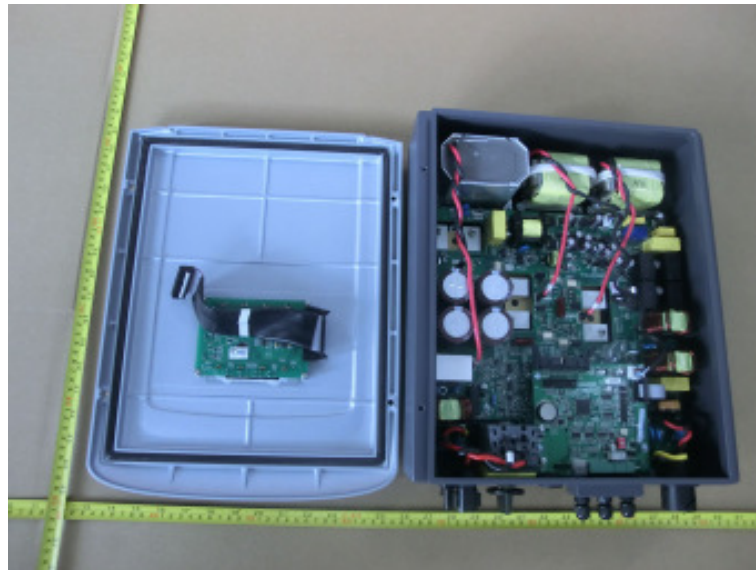


PHOTO4

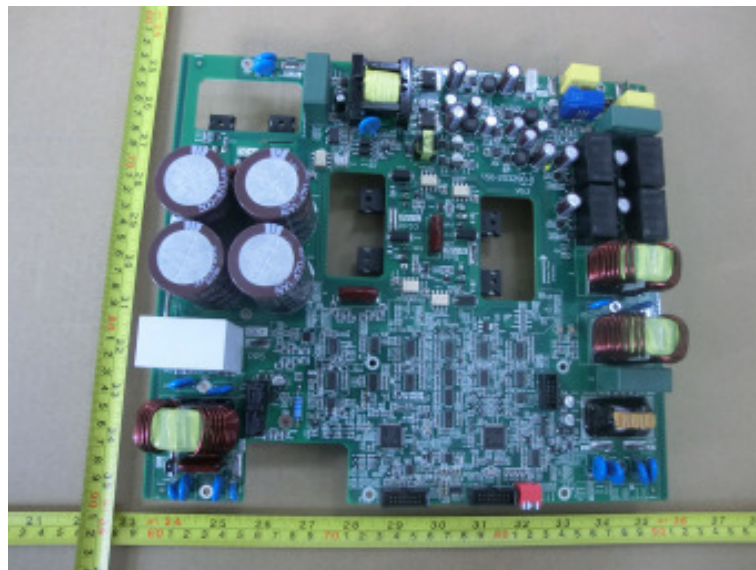




PHOTO6

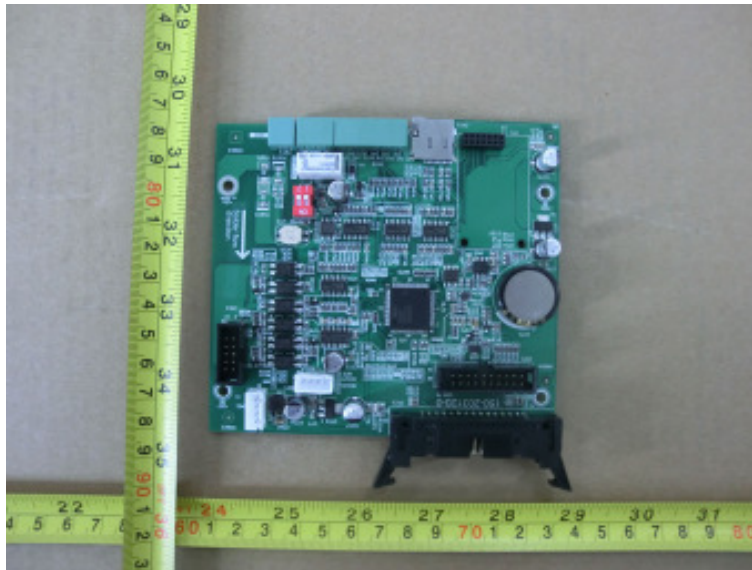


PHOTO 7



-Fim do relatório de ensaio-  
-End of test report-