



中国认可  
国际互认  
检测  
TESTING  
CNAS L0220

Relatório de ensaio emitido sob a responsabilidade do:  
Test Report issued under the responsibility of:



Total Quality. Assured.

<p><b>RELATÓRIO DE TESTE</b> <b>TEST REPORT</b> <b>ABNT NBR 16149</b> <b>Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição</b> <b>Brazilian Specifications for Grid-Connected Inverters</b> <b>ABNT NBR 16150</b> <b>Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimento de ensaio de conformidade</b> <b>Brazilian Specifications for Grid-Connected Inverters</b> <b>Conformity Testing Procedures</b></p>	
<p>Referência relatório n.: ,,200806172GZU-002 Report Reference No,</p> <p>Testado por (nome + assinatura) ,, Sunny Lin Tested by (name + signature) Engineer</p> <p>Aprovado por (nome + assinatura) Jason Fu Approved by (name + signature) Technical Team Leader</p> <p>Data de emissão:....., 2020-9-27 Date of issue</p>	<p><i>Sunny Lin</i> .....</p> <p><i>Jason Fu</i> .....</p>
<p>Laboratório de Ensaios: ,, Intertek Testing Services Shenzhen Ltd, Guangzhou Branch Testing Laboratory</p> <p>Endereço: ,, Room 02, &amp; 101/E201/E301/E401/E501/E601/E701/E801 of Room 01 1-8/F., Address No. 7-2. Caipin Road, Science City, GETDD, Guangzhou, Guangdong, China</p> <p>Local de teste / endereço: ,, como acima Testing location/ address As above</p>	
<p>Nome do Requerente: ,, Shenzhen SOFAR SOLAR Co.,Ltd. Applicant's name</p> <p>Endereço: ,, 401, Building 4, AnTongDa Industrial Park, District Address 68, XingDong Community, XinAn Street, BaoAn District Shenzhen, China</p>	
<p>Especificações de ensaio: Test specification:</p> <p>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</p>	

Test Report Form Não,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, NBR 16149/ 16150A Test Report Form No: Test Report Form (s) Originator: ,,,,,,Intertek Guangzhou Test Report Form(s) Originator: mestre TRF: ..... 2013-12 Master TRF:
Descrição do item de teste:,,,,,,,,,,,,, Inversor Híbrido Test item description: Hybrid Inverter  Marca comercial: ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, SOFAR SOLAR Trade Mark:  Fabricante:,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, como requerente Manufacturer: As applicant  Modelo / Tipo de referência:,,,,,,,,,,,,,HYD 6000-EP Model/Type reference:  Classificações: ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, Veja a lista modelo Ratings: See model list

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



**SOFAR**  
SOLAR

Inversor Híbrido

<b>Modelo</b>	<b>HYD 6000-EP</b>
Máx. Tensão de entrada DC	600V
Faixa de tensão operacional do MPPT	90V~580V
Máx. PV Isc	2x18A
Tipo de Bateria	Chumbo-ácido, ion-lítio
Faixa de tensão da bateria	42-58V
Máx. Corrente de Carga	100A
Máx. Corrente de descarga	100A
Máx. Poder de carga e descarga	5000W
Tensão nominal da rede	220Vac
Tensão Nominal de Saída	220Vac
Máx. Corrente de saída	27.3A
Frequência nominal da rede	60Hz
Fator de potência	1 (adjustable +/- 0.8)
Potência nominal de saída	6000W
Corrente nominal de backup	22.7A
Corrente aparente nominal de reserva	5000VA
Proteção de entrada	IP65
Faixa de temperatura operacional	-30~+60°C
Classe Protetora	Class I

**Fabricante: Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd**  
 Endereço: 401, edifício 4, parque industrial de AnTongDa, distrito 68, a comunidade de XingDong, rua de XinAn, distrito de BaoAn, Shenzhen, China.  
 SAA183423 VDE0126-1-1,VDE-AR-N4105  
 G98,EN50438,AS4777,UTE C15-712-1



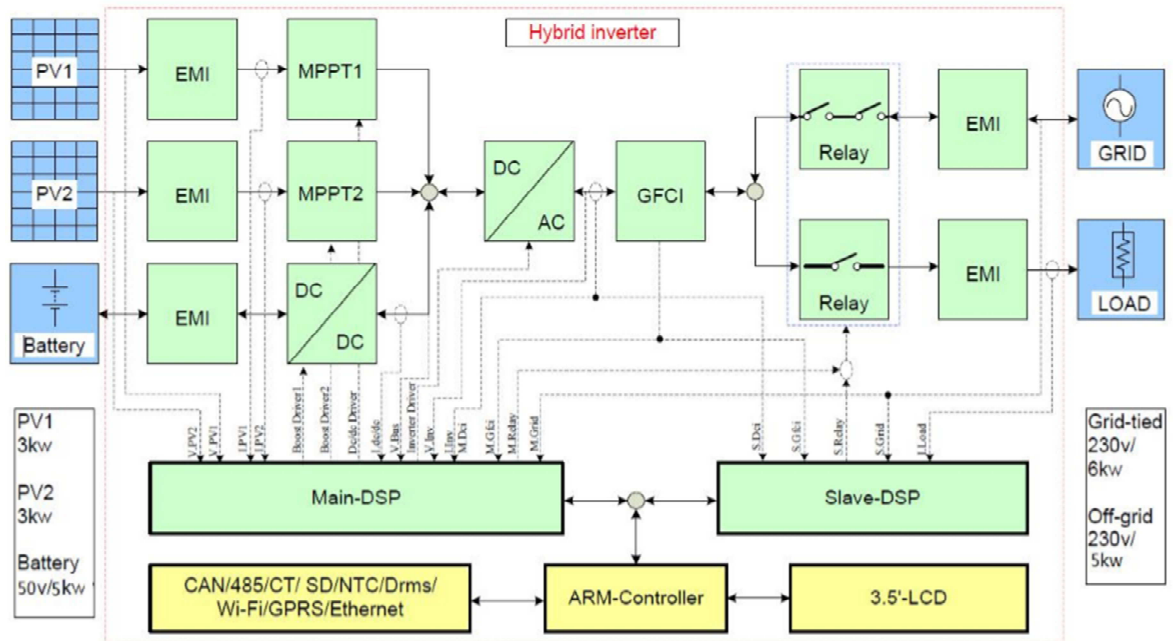







## Diagrama de blocos inversor fotovoltaico:

PGU Block Diagram:



## Lista de modelos:

PGU Model list:

MODELO		HYD 6000-EP
MODEL		HYD 6000-EP
ENTRADA(CC) INPUT	Tensão c,c, Máxima [V <sub>c,c</sub> ] V <sub>MAX</sub> PV [Vdc]	600
	Rango de voltaje de CC [V <sub>c,c</sub> ] DC Voltage Range [Vdc]	90-580
	Corrente c,c, Máxima Max, Input Current I <sub>MAX</sub> [A]	13x2

	Faixa de Operação do Seguimento do Ponto de Máxima Potência [Vc,c,] MPP Full Power Voltage Range [Vdc]	300-520
	Comience PV Voltaje [Vc,c,] Start PV Voltage [Vdc]	100
<b>SAÍDA (CA) AC OUTPUT</b>	Tensão c,a, Nominal [Vc,a,] Rated Output Voltage Ur [Vac]	L/N/PE,220Vac
	Frequência Nominal Rated Output Frequency F <sub>NETZ</sub> [Hz]	60
	Potência c,a, Nominal Rated Output Power P <sub>E</sub> [W]	6000
	Corrente c,c, Máxima Max, Output Current I <sub>max</sub> [A]	27,3
	Fator de potência cos φ Power Factor cosφ [λ]	1 (0.8leading ~ 0.8lagging)
	Eficiência max, Efficiency max, η <sub>max</sub>	98,0%
	Grau de Proteção Enclosure Protection (IP)	IP65
	Faixa de temperatura operacional Ambient Operating Temperature Range [°C]	-30°C~+60°C(Above45°CDerating)
	Pollution degree (PD)	PD3
	Dimensões Size (W/H/D) [mm]	482/503/183
	Peso Weight [kg]	21,5
	Firmware	Software: V010000
Note:		

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:

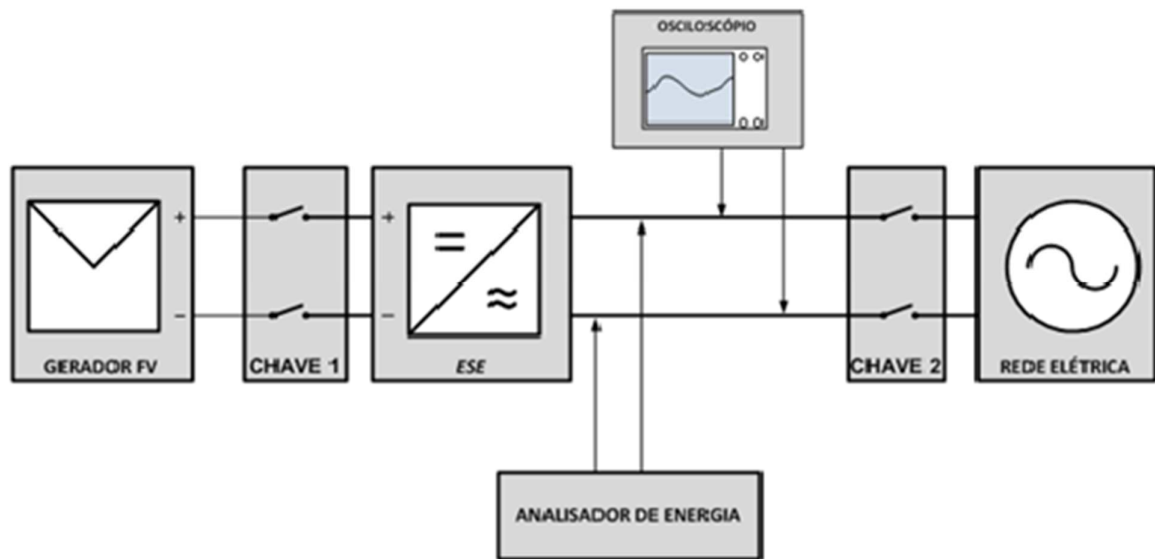
Teste:  
Testing:

Data de recepção de itens de teste.....: 2020-8-06  
Date of receipt of test items:

Data (s) de realização de testes.....: 2020-8-06~ 2020-9-27  
Date(s) of performance of tests:

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>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</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>	<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
4,4	<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>Osistema fotovoltaico deve operar em sincronismo com a rede elétrica e dentro dos limites de variation de frecuencia 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 style="text-align: center;">Tabela 1 – Limite de distorção harmônica de corrente</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Harmônicas ímpares</th> <th style="text-align: center;">Limite de distorção</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">3° a 9°</td> <td style="text-align: center;">&lt; 4,0 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11° a 15°</td> <td style="text-align: center;">&lt; 2,0 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">17° a 21°</td> <td style="text-align: center;">&lt; 1,5 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">23° a 33°</td> <td style="text-align: center;">&lt; 0,6 %</td> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Harmônicas pares</th> <th style="text-align: center;">Limite de distorção</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2° a 8°</td> <td style="text-align: center;">&lt; 1,0 %</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10° a 32°</td> <td style="text-align: center;">&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 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 fabrica, com tolerancia de trabalho na faixa de 0,98 indutivo ate 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>A capacidade máxima do sistema fotovoltaico é de até 6 kW</p> <p>The maximum capacity of the PV system is over 6kW.</p>	N/A																

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>	<p>A capacidade máxima do sistema fotovoltaico é de até 6 kW</p> <p>The maximum capacity of the PV system is over 6kW.</p>	N/A

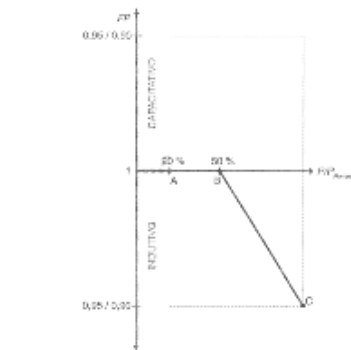
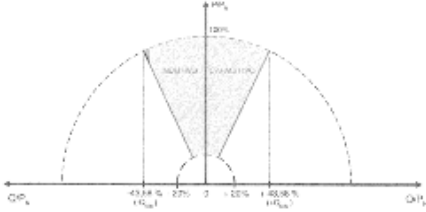
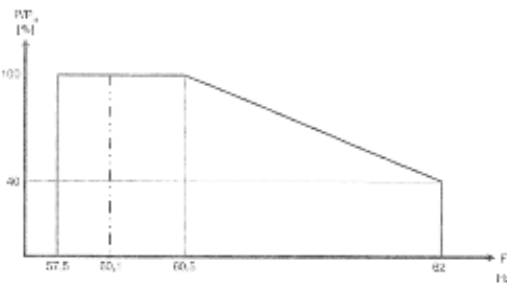


Figura 1 – Curva do FP em função da potência ativa de saída do inversor

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>Figura 2 – Limites operacionais de injeção/demanda de potência reativa para sistemas com potência nominal superior a 6 kW.</p>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	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>		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												
5,2,1	<p>Variação 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 a <math>V_{nominal}</math>)</th> <th>Tempo máximo de desligamento<sup>a</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><math>V &lt;</math></td> <td style="text-align: center;">90 %</td> <td style="text-align: center;">0,4 s</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">90 % <math>\leq V \leq</math></td> <td style="text-align: center;">110 %</td> <td style="text-align: center;">Regime normal de operação</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110 % <math>\leq V</math></td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,2 s</td> </tr> </tbody> </table> <p><small><sup>a</sup> O tempo máximo de desligamento refere-se ao tempo entre o estado 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 manter o equilíbrio da rede e permitir a "recarga" da energia quando as condições normais forem restabelecidas.</small></p>	Tensão no ponto comum de conexão (% em relação a $V_{nominal}$ )		Tempo máximo de desligamento <sup>a</sup>	$V <$	90 %	0,4 s	90 % $\leq V \leq$	110 %	Regime normal de operação	110 % $\leq V$		0,2 s	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P
Tensão no ponto comum de conexão (% em relação a $V_{nominal}$ )		Tempo máximo de desligamento <sup>a</sup>													
$V <$	90 %	0,4 s													
90 % $\leq V \leq$	110 %	Regime normal de operação													
110 % $\leq V$		0,2 s													

ABNT NBR 16149: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
5,2,2	<p><b>Variação de frequência</b></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>	<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
5,3	<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>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P
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
5,6	<p>Proteção contra curto-circuito</p> <p>O sistema fotovolaico 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 fotovolaico system must have protections against short-circuit in the connection interface to the network, in accordance with IEC 60364-7-712,</p>		P

ABNT NBR 16149: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
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
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

ABNT NBR 16149: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
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>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P
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>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
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>	<p>Atendeu aos parâmetros da Norma</p> <p>Complied</p>	P

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 1 See table 1	P
5,2	Simulador de gerador fotovoltaico PV Array Simulator	ver tabela 2 See table 2	P
6	Procedimento de ensaio Test Procedure		P
6,1	Cintilação Flicker	ver tabela 3 See table 3	P
6,2	Injeção de componente c,c, Injection dc component ,	ver tabela 4 See table 4	P
6,3	Harmônicas e distorção de Forma de Onda Harmonics and Waveform distortion	ver tabela 5 See table 5	P
6,4	Fator de potência Power factor		--
6,4,1	Fator de potência – fixo Power factor- Fixed	ver tabela 6 See table 6	P
6,4,2	Fator de Potência como a curva do FP Power factor as the curve of the FP	ver tabela 6 See table 6	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	ver tabela 7 See table 7	P
6,6,2	Medição de tempo de desconexão por sobretensão Overvoltage disconnection time measurement	ver tabela 7 See table 7	P
6,6,3	Medição da tensão de desconexão por subtensão Measurement disconnection voltage undervoltage	ver tabela 7 See table 7	P
6,6,4	Medição do tempo de desconexão por subtensão disconnection time measurement undervoltage	ver tabela 7 See table 7	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	ver tabela 8 See table 8	P
6,7,2	Medição do tempo de desconexão por sobrefrequência disconnection time measurement for overfrequency	ver tabela 8 See table 8	P
6,7,3	Medição da frequência de desconexão por subfrequência Medication frequency of disconnection by underfrequency	ver tabela 8 See table 8	P
6,7,4	Medição do tempo de desconexão por subfrequência Medication the disconnection time for underfrequency	ver tabela 8 See table 8	P
6,8	Controle de Potência Ativa em sobrefrequência Active Power control overfrequency	ver tabela 9 See table 9	P
6,9	Reconexão Reconnect	ver tabela 7, tabela 8 See table 7, table 8	P
6,10	Reconexão automática fora de fase Automatic reconnection phase out	ver tabela 10 See table 10	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	ver tabela 13 See table 13	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)		P

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,	ver tabela 15 See table 15	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	Após o ensaio de inversão de polaridade, o inversor fotovoltaico iniciado e conectado à rede, o seguimento de energia para a rede ao longo de 5 minutos, a funcionar normalmente, After the reverse polarity test, the PV inverter started and connected to the network, the power follow to the network over 5 minutes, working normally,	P
	16 Sobrecarga 16 Overload	O poder do PV inversor de saída ac foi limitado até 6kW, Após o teste, o inversor fotovoltaico iniciado e conectado à rede, continua a funcionar normalmente, The ac output power of PV inverter was limited up to 6kW, After test, the PV inverter started and connected to the network, continues to operate normally,	P

<b>5,1</b>	<b>TABELA 1: Corrente Alternada Gerador AC</b> <b>TABLE 1: Alternate Simulator atual AC</b>	<b>P</b>
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°	

<b>5,2</b>	<b>TABELA 2: Simulador fotovoltaica é</b> <b>TABLE 2: Photovoltaics Simulator</b>	<b>P</b>
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 A	Medição Measurement	Plt	0,07	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	dc[%]	dmax[%]	d(t)[ms]	Pst	P1t	
	2	Limit	3.30	4.00	500 3.30(%)	1.00	0.65 N:12
	3	No. 1	0.00 Pass	0.00 Pass	0 Pass	0.07 Pass	
	4	2	0.00 Pass	0.00 Pass	0 Pass	0.07 Pass	
	5	3	0.00 Pass	0.00 Pass	0 Pass	0.07 Pass	
	6	4	0.00 Pass	0.00 Pass	0 Pass	0.07 Pass	
	7	5	0.00 Pass	0.00 Pass	0 Pass	0.07 Pass	
	8	6	0.00 Pass	0.00 Pass	0 Pass	0.07 Pass	
	9	7	0.00 Pass	0.00 Pass	0 Pass	0.07 Pass	
10	8	0.00 Pass	0.00 Pass	0 Pass	0.07 Pass		
11	9	0.00 Pass	0.00 Pass	0 Pass	0.07 Pass		
12	10	0.00 Pass	0.00 Pass	0 Pass	0.07 Pass		
	11	0.00 Pass	0.00 Pass	0 Pass	0.07 Pass		
	12	0.00 Pass	0.00 Pass	0 Pass	0.07 Pass		
	Result	Pass	Pass	Pass	Pass	0.07 Pass	

Nota:  
Note:

6,2		TABELA 4: Injeção de componente c,c, TABLE 4: DC component								P
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	2027,12	220	27,27	--	--	0,010	0,036	0,5% In	0,694	1
66± 5	4023,37	220	27,27	--	--	0,009	0,034	0,5% In	0,558	1
100 ± 5	6011,75	220	27,27	--	--	0,009	0,031	0,5% In	0,708	1
Nota: Note:										



6,3	TABELA 5: Harmônicas e distorção de forma de onda TABLE 5: Harmonics and Wave Form distortion						P
Harmônicos na operação contínua Harmonics at continuous operation							
Fase A							
P/Pn[%]	10%	20%	30%	50%	75%	100%	Limites Limit
Ordem Ordinal number	Medição [Harmonic / Fundamental] Measurement [Harmonic/Fundamental]						
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	
2	0,0929	0,0585	0,0551	0,0339	0,0321	0,0477	1,0
3	4,1627	2,6716	1,8387	1,1779	0,8458	0,8941	4,0
4	0,0548	0,0398	0,0428	0,0289	0,0274	0,0335	1,0
5	2,5789	1,2983	0,8528	0,5020	0,3262	0,3606	4,0
6	0,0426	0,0339	0,0334	0,0261	0,0282	0,0258	1,0
7	1,4589	0,6957	0,4528	0,2671	0,1634	0,2092	4,0
8	0,0387	0,0316	0,0288	0,0234	0,0258	0,0216	1,0
9	0,8668	0,3965	0,2632	0,1371	0,0791	0,1520	4,0
10	0,0486	0,0246	0,0224	0,0182	0,0222	0,0164	0,5
11	0,5648	0,2688	0,1566	0,0767	0,0379	0,1191	2,0
12	0,0492	0,0175	0,0175	0,0130	0,0165	0,0117	0,5
13	0,4358	0,1936	0,0953	0,0356	0,0340	0,0732	2,0
14	0,0414	0,0134	0,0125	0,0097	0,0132	0,0101	0,5
15	0,3955	0,1476	0,0659	0,0346	0,0429	0,0613	2,0
16	0,0310	0,0119	0,0103	0,0081	0,0086	0,0082	0,5
17	0,3755	0,1243	0,0568	0,0400	0,0478	0,0444	1,5
18	0,0221	0,0117	0,0100	0,0073	0,0068	0,0073	0,5
19	0,3561	0,1170	0,0555	0,0444	0,0461	0,0470	1,5
20	0,0232	0,0093	0,0086	0,0073	0,0073	0,0063	0,5
21	0,3313	0,1088	0,0515	0,0440	0,0494	0,0502	1,5
22	0,0228	0,0081	0,0081	0,0063	0,0048	0,0045	0,5
23	0,3135	0,1069	0,0566	0,0455	0,0438	0,0467	0,6
24	0,0232	0,0081	0,0083	0,0048	0,0057	0,0040	0,5
25	0,2947	0,1020	0,0546	0,0428	0,0425	0,0379	0,6
26	0,0218	0,0090	0,0097	0,0061	0,0049	0,0051	0,5
27	0,2667	0,0948	0,0517	0,0420	0,0408	0,0260	0,6
28	0,0218	0,0118	0,0114	0,0050	0,0039	0,0070	0,5

29	0,2513	0,1032	0,0601	0,0445	0,0397	0,0332	0,6
30	0,0217	0,0125	0,0100	0,0044	0,0038	0,0036	0,5
31	0,2375	0,0995	0,0557	0,0383	0,0353	0,0313	0,6
32	0,0240	0,0136	0,0091	0,0045	0,0034	0,0054	0,5
33	0,2294	0,0959	0,0516	0,0333	0,0318	0,0237	0,6
THD	4,3380	3,2140	2,1950	1,4170	1,0080	1,1170	5

Nota:

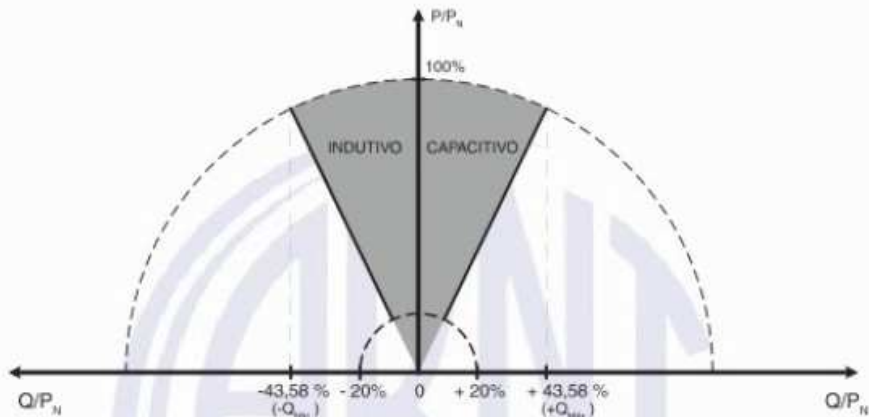
Note:

6,4/6,5	TABELA 6: Fator de Potência – FIXO TABLE 6: Power Factor - FIXED							P
Sistemas fotovoltaicos com potência nominal mais de 3kw e menos de 6kw: PV systems with rated power more than 3Kw and Less than 6Kw								
Teste 2: Fator de Potência Curve								
Lock-in: 1,04Vn (Vn e 1,1 Vn com passos de 0,01)								
Lock-out: 1,00Vn (0,9 Vn e Vn com passos de 0,01)								
P/Pn[%] setpoint	P[W]	P/Pn [%]	Vout/Vn	Q[Var]	Cosφ medido	Cosφ Set-point	Δcosφ	LIMITE Δcosφ_max
10	622,40	10,37%	1,02	131,88	0,9783	1,000	-0,0217	--
20	1243,84	20,73%	1,02	112,31	0,9959	1,000	-0,0041	+/-0,025
30	1858,91	30,98%	1,02	94,97	0,9986	1,000	-0,0014	+/-0,025
50	3083,84	51,40%	1,02	94,24	0,9995	1,000	-0,0005	+/-0,025
60	3692,51	61,54%	1,02	104,73	0,9996	1,000	-0,0004	+/-0,025
60	3694,03	61,57%	1,06	-873,23	0,9732	0,980	-0,0068	+/-0,025
75	4590,76	76,51%	1,06	-1723,36	0,9362	0,950	-0,0138	+/-0,025
100	5403,48	90,06%	1,06	-2548,46	0,9045	0,900	0,0045	+/-0,025
100	6016,67	100,28%	0,99	-199,16	0,9995	1,000	-0,0005	+/-0,025
<p>Gráfico produção de potência reativa de acordo com uma característica Curva do Fator de Potência</p> <p>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</p>								
Nota:								
Note:								

**Teste 2: Injeção / Demanda de energia reativa**

Power-Bin		potência ativa [W]	Potência Reativa [Var]	Potência Reativa / Pn	Fator de potência (cosφ)	Potência Reativa / Pn setpoint	Desvio
10 %	no, 1	623,98	300,15	5,00%	0,9012	0,90	-
	no, 2	622,57	-292,18	-4,87%	0,9053	0,90	-
	no, 3	618,63	127,17	2,12%	0,9795	1,00	-
20 %	no, 1	1245,37	587,81	9,80%	0,9043	0,90	0,0043
	no, 2	1243,31	-592,40	-9,87%	0,9028	0,90	0,0028
	no, 3	1238,74	107,13	1,79%	0,9963	1,00	-0,0037
30 %	no, 1	1864,83	888,09	14,80%	0,9028	0,90	0,0028
	no, 2	1861,49	-881,92	-14,70%	0,9037	0,90	0,0037
	no, 3	1856,95	95,87	1,60%	0,9988	1,00	-0,0012
50 %	no, 1	3089,65	1473,20	24,55%	0,9026	0,90	0,0026
	no, 2	3086,75	-1491,41	-24,86%	0,9004	0,90	0,0004
	no, 3	3079,83	91,58	1,53%	0,9996	1,00	-0,0004
75 %	no, 1	4599,09	2198,67	36,64%	0,9022	0,90	0,0022
	no, 2	4593,88	-2192,62	-36,54%	0,9025	0,90	0,0025
	no, 3	4592,34	135,13	2,25%	0,9996	1,00	-0,0004
100 %	no, 1	5472,41	2594,87	43,25%	0,9036	0,90	0,0036
	no, 2	5410,13	-2612,61	-43,54%	0,9005	0,90	0,0005
	no, 3	6011,08	196,55	3,28%	0,9995	1,00	-0,0005

**Gráfico produção de potência reativa de acordo com a demanda de energia reativa**



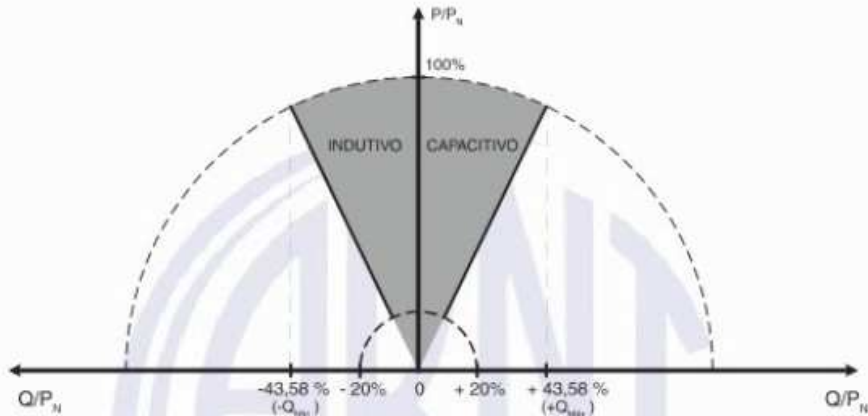
**Figura 2 – Limites operacionais de injeção/demanda de potência reativa para sistemas com potência nominal superior a 6 kW.**

Nota:  
Note:

**Teste 2: Injeção / Demanda de energia reativa**

Power-Bin		potência ativa [W]	Potência Reativa [Var]	Potência Reativa / Pn	Fator de potência (cosφ)	Potência Reativa / Pn setpoint	Desvio	Limites
10 %	no, 1	582,15	2622,52	43,71%	0,2167	43,58%	0,13%	--
	no, 2	576,27	-2619,50	-43,66%	0,2149	-43,58%	-0,08%	--
20 %	no, 1	1210,67	2612,57	43,54%	0,4205	43,58%	-0,04%	+/-2,5%
	no, 2	1202,95	-2624,00	-43,73%	0,4167	-43,58%	-0,15%	+/-2,5%
30 %	no, 1	1835,29	2618,09	43,63%	0,5740	43,58%	0,05%	+/-2,5%
	no, 2	1827,12	-2611,12	-43,52%	0,5733	-43,58%	0,06%	+/-2,5%
50 %	no, 1	3069,38	2618,96	43,65%	0,7607	43,58%	0,07%	+/-2,5%
	no, 2	3061,93	-2603,81	-43,40%	0,7618	-43,58%	0,18%	+/-2,5%
75 %	no, 1	4591,34	2585,43	43,09%	0,8710	43,58%	-0,49%	+/-2,5%
	no, 2	4584,00	-2628,64	-43,81%	0,8675	-43,58%	-0,23%	+/-2,5%
100 %	no, 1	5441,61	2610,05	43,50%	0,9016	43,58%	-0,08%	+/-2,5%
	no, 2	5403,89	-2628,05	-43,80%	0,8993	-43,58%	-0,22%	+/-2,5%

**Gráfico produção de potência reativa de acordo com a demanda de energia reativa**



**Figura 2 – Limites operacionais de injeção/demanda de potência reativa para sistemas com potência nominal superior a 6 kW.**

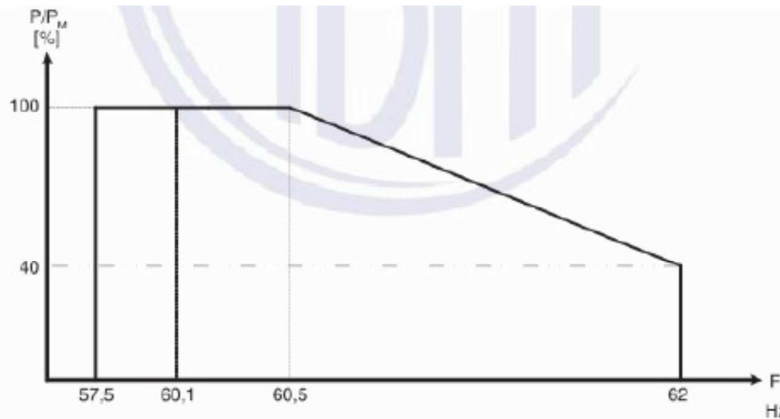
Nota:

Note:

6,6,1, 6,6,2, 6,6,3, 6,6,4	TABELA 7: Desconexão devido a Alto / Baixo Tensão TABLE 7: Disconnection due to High/Low Voltage			P
	Baixa ommand: Low voltage:		Alta ommand: High voltage:	
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:	177,06	80,48%Un	242,99	110,45%Un
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:	368,00		183,00	
Mensuração o tempo de reconexão [s]: Measurement the reconnection time:	83,50		97,00	
Nota: Note: O valor de ajuste eo valor da viagem voltagens não pode variar mais do que $\leq 2\% Un$ e 2%, The setting value and the trip value of the voltage 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 8: 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	62,01	
PASSO para o tempo de viagem [Hz to Hz]: STEP for trip time:	58Hz -> Freq <sub>trip</sub> -0,1Hz	60Hz -> Freq <sub>trip</sub> +0,1Hz	
Definir o valor do tempo de viagem [ms]: Setting value of trip time:	200	200	
Medição do tempo de intervenção [ms]: Measurement the trip time:	175,00	177,00	
Medição da frequência de reconexão[Hz]: Measurement the reconnection frequency:	59,90	60,10	
Mensuração o tempo de reconexão [s]: Measurement the reconnection time:	92,25	96,00	
Nota: Note: O valor de ajuste eo valor da viagem frequência não pode variar mais do que ± 0,1Hz e 2%, The setting value and the trip value of the frequency may not vary by more than ±0,1Hz and 2%,			

<b>6,8</b>	<b>TABELA 9: Controle de potência ativa em Alta frequência</b> <b>TABLE 9: Control of Active Power in High Frequency</b>	<b>P</b>
------------	---	----------



**Figura 3 – Curva de operação do sistema fotovoltaico em função da frequência da rede para a desconexão por variação de frequência**

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	6000	6010.65	--	P1
P2	100	60,2	6000	6009.14	± 2,5% Pn	P2
P3	100	60,5	6000	6004.58	± 2,5% Pn	P3
P4	100	61,0	4800	4818.39	± 2,5% Pn	P4
P5	100	61,5	3600	3621.51	± 2,5% Pn	P5
P6	100	61,9	2640	2667.00	± 2,5% Pn	P6
P7	100	60,2	2640	2666.84	± 2,5% Pn	P7

P8	tempo de atraso de recuperação de energia: 306s, Limitação: ≥300 s Power recovery delay time: 306s, limitation: ≥300 s					
	Máxima de aumento Gradiente (%P <sub>M</sub> /min):7,63, Limitação :20%P <sub>M</sub> /min, maximum rising Gradient (%P <sub>M</sub> /min):7,63, limitation: 20% P <sub>M</sub> / min,					
	100	60,0	6000	6010.49	± 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	3000	3068,33	--	P1
P2	50	60,2	3000	3069,11	± 2,5% Pn	P2
P3	50	60,5	3000	3067,17	± 2,5% Pn	P3



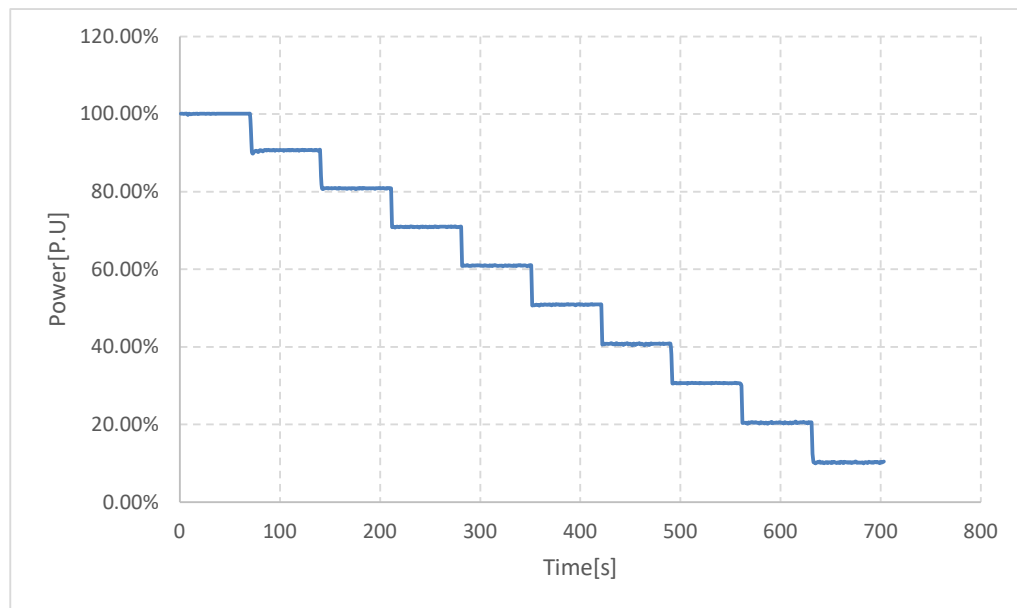
P4	50	61,0	2400	2468,44	± 2,5% Pn	P4
P5	50	61,5	1800	1865,32	± 2,5% Pn	P5
P6	50	61,9	1320	1381,82	± 2,5% Pn	P6
P7	50	60,2	1320	1381,53	± 2,5% Pn	P7
P8	tempo de atraso de recuperação de energia: 308s, Limitação: ≥300 s Power recovery delay time:308s, limitation: ≥300 s					
	Máxima de aumento Gradiente (%P <sub>M</sub> /min):7,54, Limitação: 20%PM/min, maximum rising Gradient (%P <sub>M</sub> /min):7,54, limitation: 20% P <sub>M</sub> / min,					
	50	60,0	3000	3068,56	± 2,5% Pn	P8
Nota: Note: *) 30s valor médio, *) 30s mean value,						

6,10	<b>TABLE 10: Reconnection automático fora de fase</b> <b>TABELA 10: Automatic Reconnection out of phase</b>			<b>P</b>
Teste Test	Potência de saída [kW] Output Power	deslocamento de fase [°] Phase displacement	corrente de fase [A] Phase current	Resultado Result
1	6,0	+90°	23,8	Nenhum dano Inversor desligado No damage Inverter disconnected
2	6,0	-90°	24,1	Nenhum dano Inversor desligado No damage Inverter disconnected
3	6,0	+180°	23,8	Nenhum dano Inversor desligado No damage Inverter disconnected
4	6,0	-180°	23,2	Nenhum dano Inversor desligado No damage Inverter disconnected
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>6,11</b>	<b>TABELA 11: limitação da potência activa / Comando Remoto (para sistemas maiores que 6 kW)</b> <b>TABLE 11: Active power limitation / Remote control (for systems larger than 6 kW)</b>	<b>P</b>
-------------	--	----------

Set Point		poder real [W]	Precisão [%]	$\Delta P/P_n\%$	Limite [%]	RESULTADO
$[\Delta P/P_n\%]$	P[W]					
100%	6000	6007,88	100,13%	0,13%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
90%	5400	5442,15	90,70%	0,70%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
80%	4800	4853,73	80,90%	0,90%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
70%	4200	4258,45	70,97%	0,97%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
60%	3600	3659,40	60,99%	0,99%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
50%	3000	3055,78	50,93%	0,93%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
40%	2400	2447,62	40,79%	0,79%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
30%	1800	1840,91	30,68%	0,68%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
20%	1200	1229,27	20,49%	0,49%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
10%	600	614,34	10,24%	0,24%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR

Gráfico limitação da potência activa em coincidência com comando remoto  
 Graph active power limitation in adjusted with remote contro

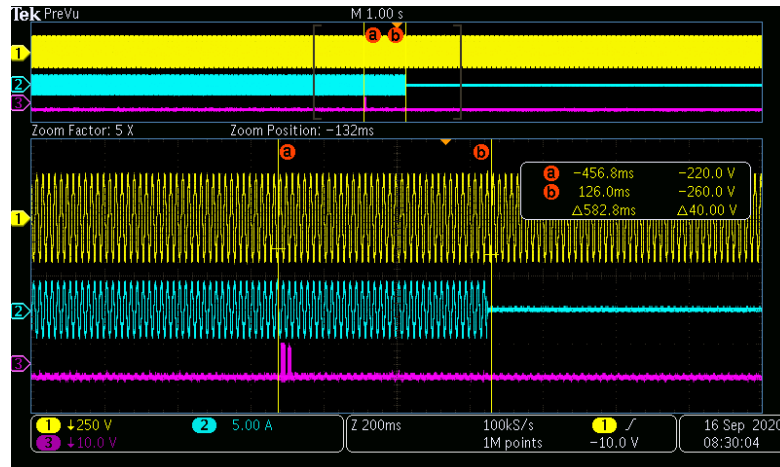


Nota:  
 Note:

6,12	<b>TABELA 12: Potência reativa Limitação Command / Remote (para sistemas maiores do que 6 kW)</b> <b>TABLE 12: Reactive power Command / Remote limitation (for systems larger than 6 kW)</b>				P
Potência de saída AC:50%Pn					
Set-Point Q/Pn [%]	poder real [W] Active power [W]	Medido Q/Pn [%] Reactive power Q/Pn	Desvio ΔQ/Pn [%] Deviation ΔQ/Pn [%]	Limites [%] Limit [%]	RESULTAD O Result
-43,58	3024,72	-43,58%	0,00%	≤2,5%	PASSAR PASSED
0	3060,07	1,51%	1,51%	≤2,5%	PASSAR PASSED
+43,58	3031,43	43,66%	0,08%	≤2,5%	PASSAR PASSED
Nota: Note:					

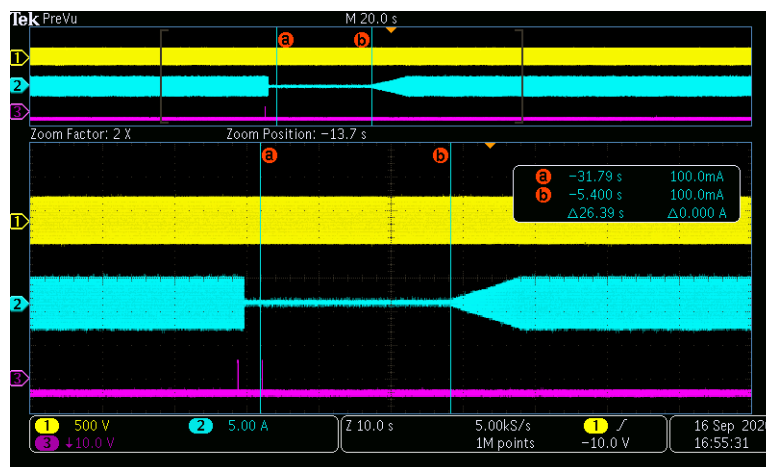
6,13	<b>TABELA 13: Desconexão e reconexão de Inverter / Remote Comando</b> <b>TABLE 13: Disconnection and Reconnection of Inverter / Remote Command</b>	<b>P</b>
------	---	----------

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



tempo de desconexão: 582,8ms  
 Disconnection time: 582,8ms

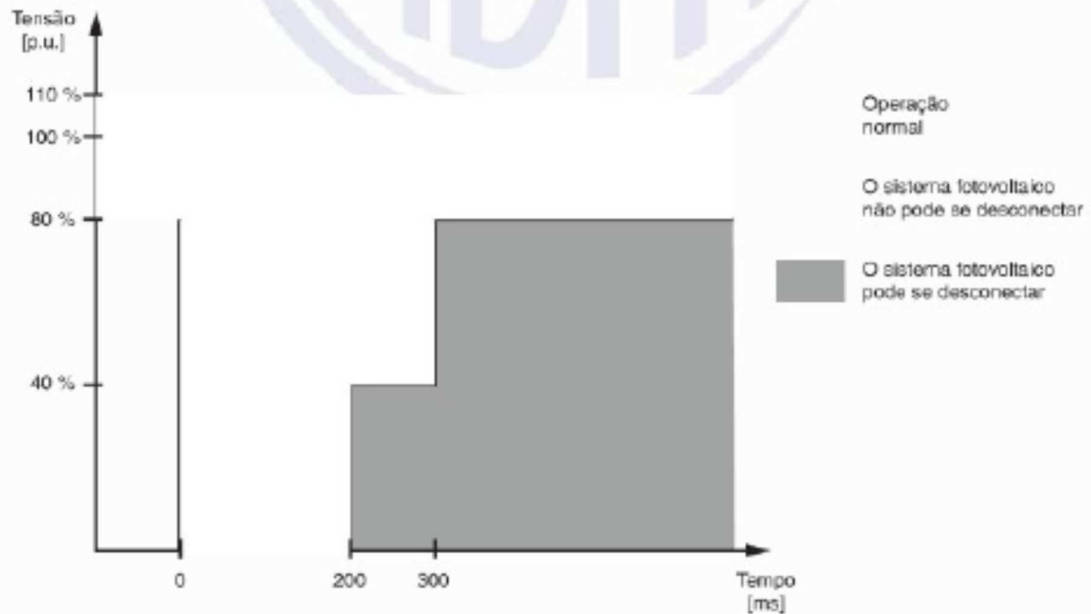
Reconectado à rede pelo comando externo:  
 Reconnected to grid by external command:



Reconectar tempo: 26,39s  
 Reconnect time: 26,39s

Nota:  
 Note:

<b>6,14</b>	<b>TABELA 14: Passeio Fault Through - FRT (para sistemas maiores que 6 kW)</b> <b>TABLE 14: Fault Through - FRT (for systems larger than 6 kW)</b>	<b>P</b>
-------------	---	----------



**Figura 4 – Requisitos de suportabilidade a subtensões decorrentes de faltas na rede (fault ride through – FRT)**

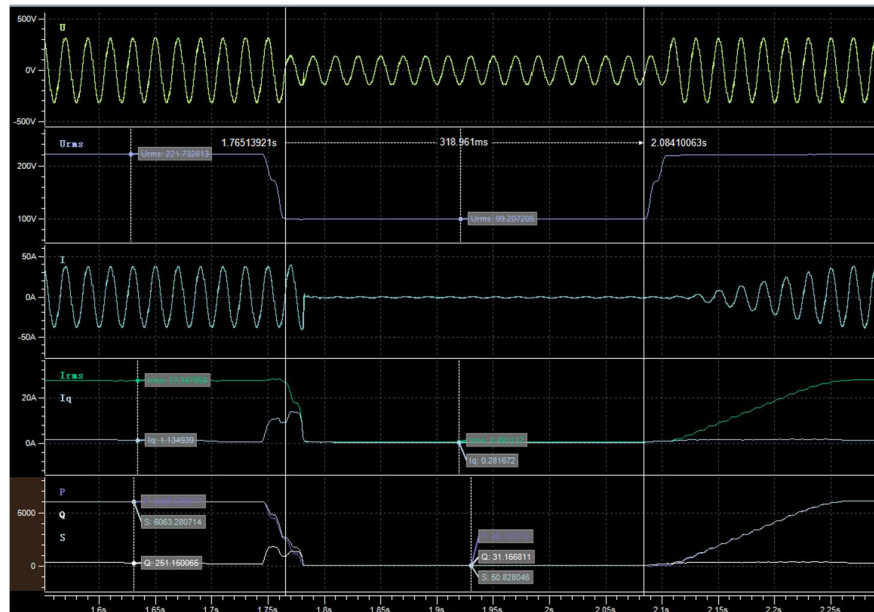
**Duas Fases Fault assimétrico**

Fault	Phase/Neutro (% of nominal voltage)			Phase Angle		
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Angle1	Angle2	Angle3
5%	87% +- 5%	87% +- 5%	5% +- 5%	27	-147	113
45%	90% +- 5%	90% +- 5%	45% +- 5%	15	-135	115

Potência de saída: 6,0kW Output power: 6,0kW				Limite: 100% P <sub>n</sub> , Limit: 100%P <sub>n</sub>				
	magnitude residual [VI-n] residual magnitude [VI-n]			ângulo de fase [°] phase angle [°]			Potência de saída antes da FRT Output power before FRT	Potência de saída após os 200ms FRT Output power after the 200ms FRT
	R	S	T	Φ1	Φ 2	Φ 3	[W]	[W]
1 - três fases de falha simétrica Three phases symmetric failure	11,11	--	--	0	-120	120	6051,19	6094,57
2 - três fases de falha simétrica Three phases symmetric failure	99,20	--	--	0	-120	120	6067,73	6005,27
3 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	27	-147	113	--	--
4 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	15	-135	115	--	--
5 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	-147	113	27	--	--
6 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	-135	115	15	--	--
7 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	113	27	-147	--	--
8 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	115	15	-135	--	--
Nota: Note:								



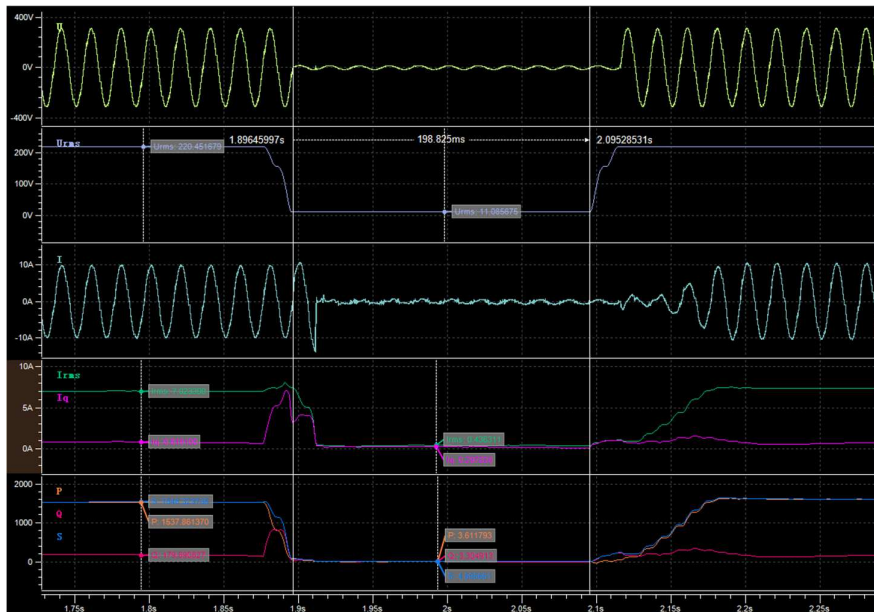
**1 - três fases de falha simétrica**  
Three phases symmetric failure



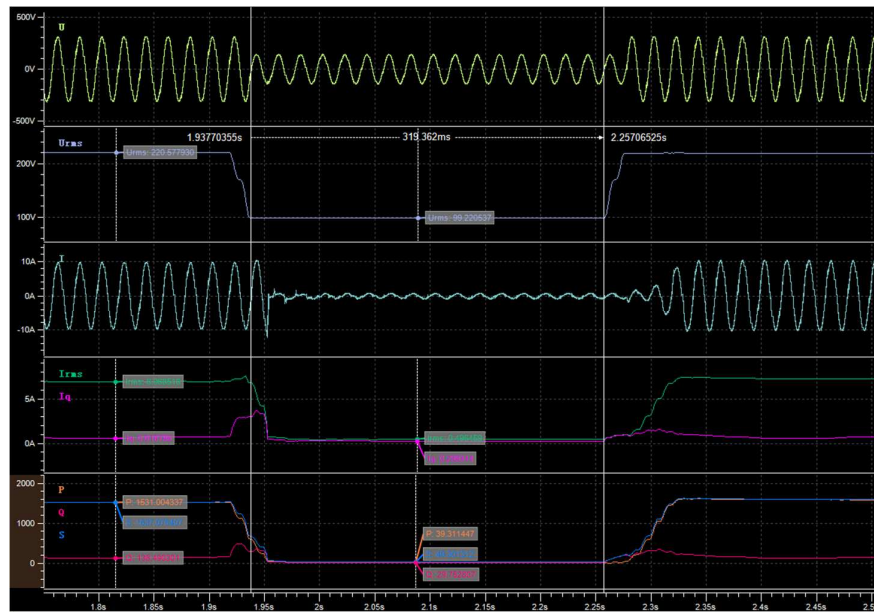
**2 - três fases de falha simétrica**  
Three phases symmetric failure



Potência de saída: 1,5kW Output power: 1,5kW				Limite: 25% P <sub>n</sub> , Limit: 25%P <sub>n</sub>				
	magnitude residual [VI-n] residual magnitude [VI-n]			ângulo de fase [°] phase angle [°]			Potência de saída antes da FRT Output power before FRT	Potência de saída após os 200ms FRT Output power after the 200ms FRT
	R	S	T	Φ1	Φ 2	Φ 3	[W]	[W]
1 - três fases de falha simétrica Three phases symmetric failure	11,09	--	--	0	-120	120	1533,94	1628,14
2 - três fases de falha simétrica Three phases symmetric failure	99,22	--	--	0	-120	120	1531,30	1604,04
3 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	27	-147	113	--	--
4 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	15	-135	115	--	--
5 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	-147	113	27	--	--
6 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	-135	115	15	--	--
7 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	113	27	-147	--	--
8 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	115	15	-135	--	--
Nota: Note:								



**1 - três fases de falha simétrica**  
**Three phases symmetric failure**



**2 - três fases de falha simétrica**  
**Three phases symmetric failure**

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]
P <sub>R</sub> : -5% P <sub>Q</sub> : -5%	A: 6,02 B: -- C: --	A: 6,00 B: -- C: --	A: 6,30 B: -- C: --	0,98	361,3	2000
P <sub>R</sub> : -5% P <sub>Q</sub> : 0%	A: 5,98 B: -- C: --	A: 6,00 B: -- C: --	A: 6,00 B: -- C: --	0,95	387,3	2000
P <sub>R</sub> : -5% P <sub>Q</sub> : +5%	A: 6,02 B: -- C: --	A: 6,00 B: -- C: --	A: 5,70 B: -- C: --	0,93	399,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : -5%	A: 5,71 B: -- C: --	A: 6,00 B: -- C: --	A: 6,30 B: -- C: --	1,03	393,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : 0%	A: 5,72 B: -- C: --	A: 6,00 B: -- C: --	A: 6,01 B: -- C: --	1,00	459,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : +5%	A: 5,71 B: -- C: --	A: 6,00 B: -- C: --	A: 5,71 B: -- C: --	0,98	409,3	2000
P <sub>R</sub> : +5% P <sub>Q</sub> : -5%	A: 5,42 B: -- C: --	A: 6,00 B: -- C: --	A: 6,31 B: -- C: --	1,08	387,3	2000
P <sub>R</sub> : +5% P <sub>Q</sub> : 0%	A: 5,42 B: -- C: --	A: 6,00 B: -- C: --	A: 6,01 B: -- C: --	1,05	399,3	2000
P <sub>R</sub> : +5% P <sub>Q</sub> : +5%	A: 5,42 B: -- C: --	A: 6,00 B: -- C: --	A: 5,70 B: -- C: --	1,03	351,3	2000

<b>Condição B: 66% de potência nominal</b> <b>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>i</sub>	Tempo de viagem [ms] Trip time	Limite Limit [ms]
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : -5%	A: 3,75 B: -- C: --	A: 3,96 B: -- C: --	A: 4,15 B: -- C: --	1,03	352,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : -4%	A: 3,75 B: -- C: --	A: 3,96 B: -- C: --	A: 4,12 B: -- C: --	1,02	360,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : -3%	A: 3,75 B: -- C: --	A: 3,96 B: -- C: --	A: 4,08 B: -- C: --	1,02	372,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : -2%	A: 3,75 B: -- C: --	A: 3,96 B: -- C: --	A: 4,04 B: -- C: --	1,01	382,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : -1%	A: 3,75 B: -- C: --	A: 3,96 B: -- C: --	A: 4,00 B: -- C: --	1,01	374,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : 0%	A: 3,75 B: -- C: --	A: 3,96 B: -- C: --	A: 3,96 B: -- C: --	1,00	444,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : +1%	A: 3,75 B: -- C: --	A: 3,96 B: -- C: --	A: 3,92 B: -- C: --	0,99	348,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : +2%	A: 3,75 B: -- C: --	A: 3,96 B: -- C: --	A: 3,88 B: -- C: --	0,99	332,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : +3%	A: 3,75 B: -- C: --	A: 3,96 B: -- C: --	A: 3,85 B: -- C: --	0,98	364,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : +4%	A: 3,75 B: -- C: --	A: 3,96 B: -- C: --	A: 3,80 B: -- C: --	0,98	378,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : +5%	A: 3,75 B: -- C: --	A: 3,96 B: -- C: --	A: 3,76 B: -- C: --	0,97	312,3	2000

<b>Condição C: 33% de potência nominal</b> <b>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>i</sub>	Tempo de viagem [ms] Trip time	Limite Limit [ms]
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : -5%	A: 1,87 B: -- C: --	A: 1,98 B: -- C: --	A: 2,08 B: -- C: --	1,02	372,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : -4%	A: 1,87 B: -- C: --	A: 1,98 B: -- C: --	A: 2,06 B: -- C: --	1,02	386,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : -3%	A: 1,87 B: -- C: --	A: 1,98 B: -- C: --	A: 2,04 B: -- C: --	1,01	356,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : -2%	A: 1,87 B: -- C: --	A: 1,98 B: -- C: --	A: 2,02 B: -- C: --	1,01	368,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : -1%	A: 1,87 B: -- C: --	A: 1,98 B: -- C: --	A: 2,01 B: -- C: --	1,01	398,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : 0%	A: 1,87 B: -- C: --	A: 1,98 B: -- C: --	A: 1,98 B: -- C: --	1,00	440,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : +1%	A: 1,87 B: -- C: --	A: 1,98 B: -- C: --	A: 1,96 B: -- C: --	0,99	390,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : +2%	A: 1,87 B: -- C: --	A: 1,98 B: -- C: --	A: 1,94 B: -- C: --	0,99	386,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : +3%	A: 1,87 B: -- C: --	A: 1,98 B: -- C: --	A: 1,92 B: -- C: --	0,98	376,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : +4%	A: 1,87 B: -- C: --	A: 1,98 B: -- C: --	A: 1,90 B: -- C: --	0,98	380,3	2000
P <sub>R</sub> : 0% P <sub>Q</sub> : +5%	A: 1,87 B: -- C: --	A: 1,98 B: -- C: --	A: 1,88 B: -- C: --	0,97	366,3	2000
Nota: Note:						

Apêndice I Fotos  
Appendix I Photos



Figura 1, Vista de frente  
Figure 1, Front view

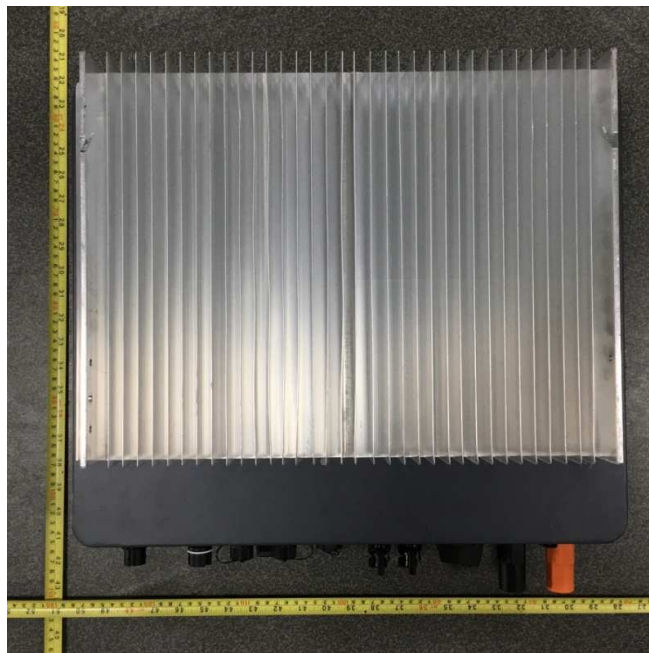


Figura 2, Vista do painel traseiro  
Figure 2, Rear panel view



Figura 3, Vista do painel de terminais  
Figure 3, Terminal panel view

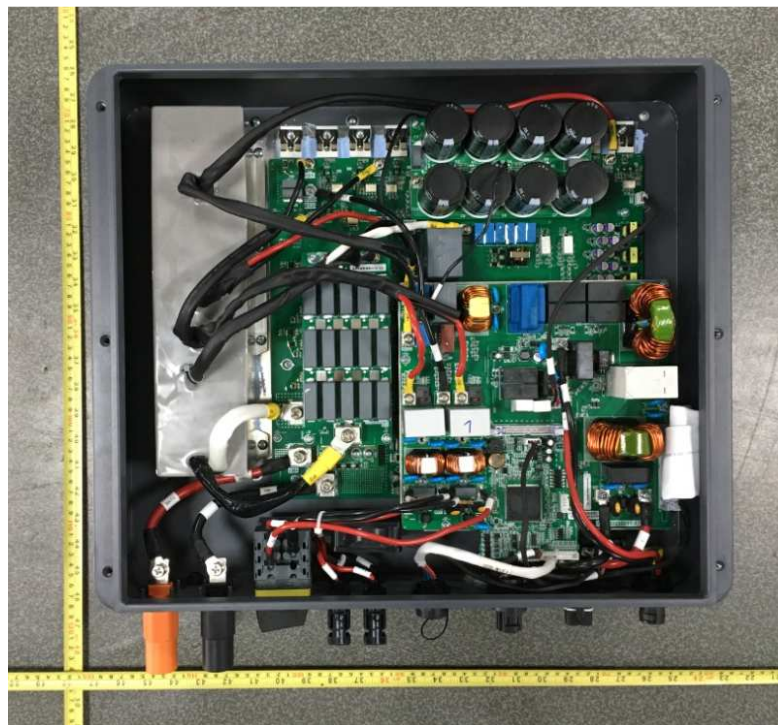


Figura 4, Visão interna  
Figure 4, Internal view

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