



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



TL-395


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

TRF No, NBR 16149/ 16150A

TRF originator: Intertek Guangzhou

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 ligado à rede solar
Test item description:	Solar Grid-tied Inverter
Marca comercial: ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	
Trade Mark:	
Fabricante:,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	como requerente
Manufacturer:	As applicant
Modelo / Tipo de referência:,,,,,,,,,,,,,	SOFAR 6KTLM-G3
Model/Type reference:	
Classificações: ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	Veja a lista modelo
Ratings:	See model list

Cópia da marcação placa:
Copy of marking plate:

 **Inversor Solar Grid-Tied**

Modelo SOFAR 6KTLM-G3

Máx. tensão Entrada CC (Vmax) 600V

Faixa de voltagem do MPPT 80~550V

Máx. corrente entrada CC (Iop) 2x15A

Máx. corrente de curto entrada CC (Icc) 2x22.5A

Tensão CA nominal da rede 220V

Corrente de saída máxima 29A

Frequência nominal da rede 60Hz

Potência aparente nominal de saída 6000W

Máx. Potência de saída 6000VA

Fator de potência 1(adjustable+/-0.8)

Grau de proteção IP65

Faixa de temperatura de operação -30°C~ +60°C

Classe de proteção Class I

Tecnologia inversor Não isolado

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.

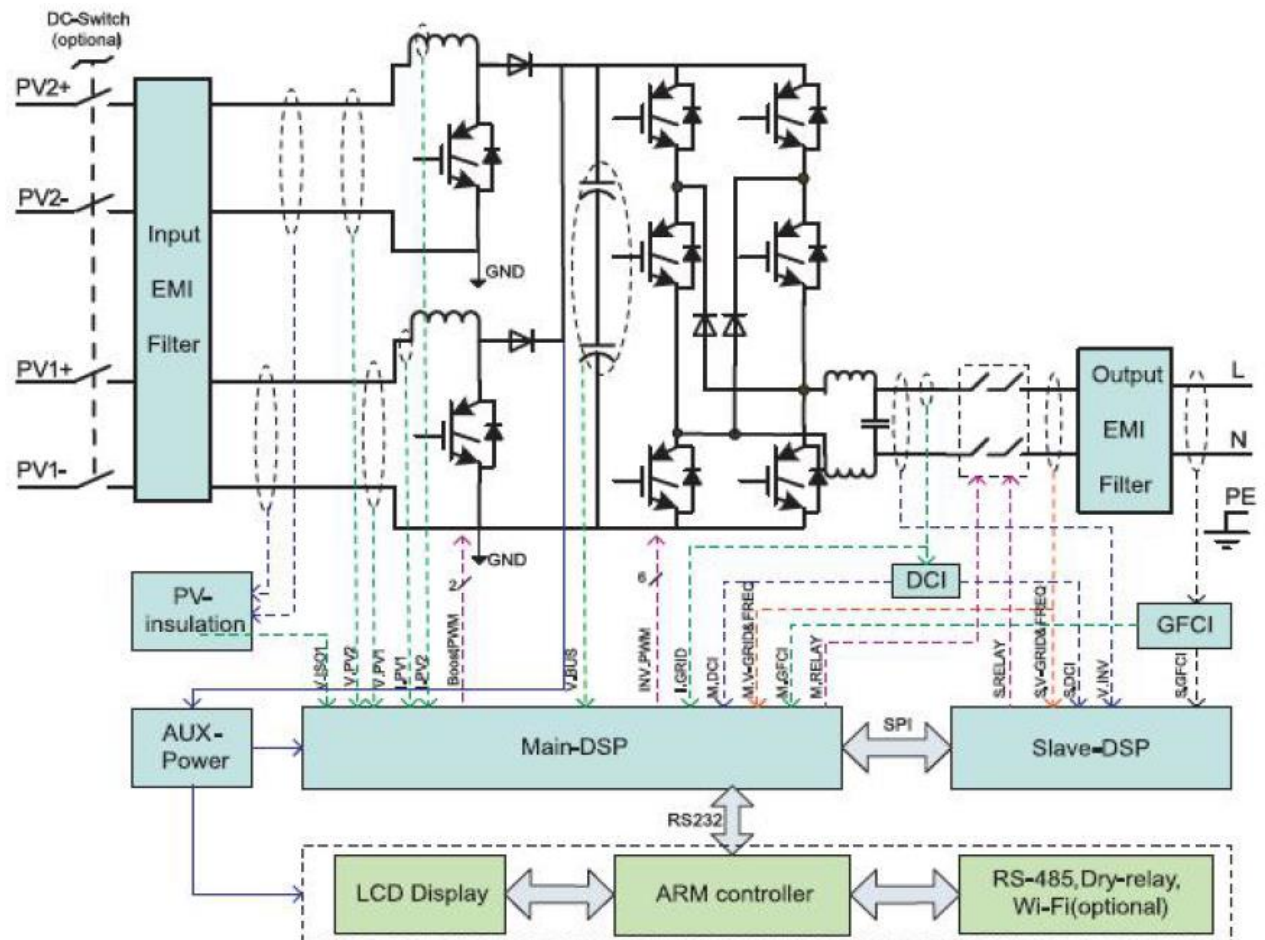
VDE0126-1-1,G99,AS4777,

IEC62116,IEC61727



Diagrama de blocos inversor fotovoltaico:

PGU Block Diagram:



Lista de modelos:

PGU Model list:

MODELO MODEL	SOFAR 6KTLM-G3
Entrada(C,C) Input (DC)	
Máx. Recomendado Potência de entrada fotovoltaica Recommended Max. PV input power	9000Wp
Máx. Potência C,C, para MPPT único Max. DC power for single MPPT	4500W
Número de rastreadores MPP Number of MPP trackers	2
Número de entradas C,C, Number of DC inputs	1 for each MPPT
Máx. tensão de entrada Max. input voltage	600V
Tensão inicial Start-up voltage	90V

Tensão nominal de entrada Rated input voltage	380V
Faixa de tensão de operação MPPT MPPT operating voltage range	80V~550V
Faixa de tensão MPPT de potência total Full power MPPT voltage range	260V~500V
Máx. entrada MPPT atual Max. input MPPT current	15,0A/15,0A
Máx. entrada de corrente de curto-circuito por MPPT Max. input short circuit current per MPPT	22,5A/22,5A
Saída (C,A.) Output (AC)	
Potência nominal Rated power	6000W
Potência CA máxima Max. AC power	6000VA
Corrente nominal de saída Nominal output current	27,3A
Corrente de saída máxima Max output current	29A
Tensão nominal da rede Nominal grid voltage	L/N/PE,220Vac 230Vac 240Vac
Frequência nominal Nominal frequency	50Hz/60Hz
Fator de potência Power factor	1default(+/-0,8 adjustable)
Faixa de temperatura ambiente Ambient temperature range	-30~+60°C
Grau de proteção Degree of protection	IP65
Resfriamento Cooling	Natural
Firmware	Hardware version:V002 Software version:V000001

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: 2021-01-20

Date of receipt of test items:

Data (s) de realização de testes: 2021-01-20 - 2021-03-02

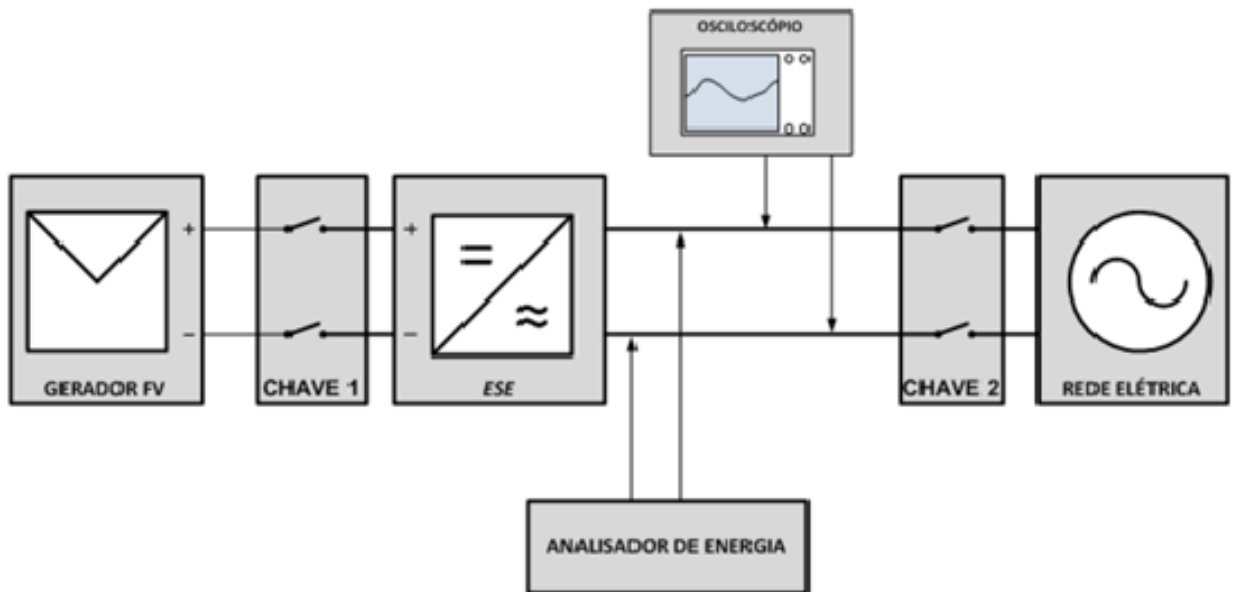
Date(s) of performance of tests:

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:

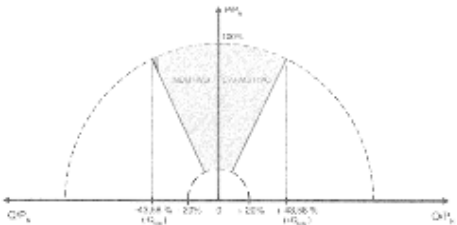


ABNT NBR 16149: 2013			
Seção Clause	Exigência - Teste Requirement – Test	Resultado - Observação Result - Remark	Veredito Verdict
4	Compatibilidade com a rede Network compatibility		P
4,1	Tensão, potência e frequência Voltage, power and frequency		P
4,2	<p>Faixa operacional normal de tensão</p> <p>O 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>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 distorcao harmônica total de corrente deve ser inferior a 5% em relacao a corrente fundamental na potência nominal do inversor, Cada harmonica 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>Tabela 1 – Limite de distorção harmônica de corrente</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>< 4,0 %</td> </tr> <tr> <td>11° a 15°</td> <td>< 2,0 %</td> </tr> <tr> <td>17° a 21°</td> <td>< 1,5 %</td> </tr> <tr> <td>23° a 33°</td> <td>< 0,6 %</td> </tr> <tr> <th>Harmônicas pares</th> <th>Limite de distorção</th> </tr> <tr> <td>2° a 8°</td> <td>< 1,0 %</td> </tr> <tr> <td>10° a 32°</td> <td>< 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>		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>Figura 1 – Curva do FP em função da potência ativa de saída do inversor</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
4,7,3	<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 $V_{nominal}$)</th> <th>Tempo máximo de desligamento^a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">$V <$</td> <td style="text-align: center;">90%</td> <td style="text-align: center;">0,4 s</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$V \leq$</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;">$V \geq$</td> <td style="text-align: center;">110%</td> <td style="text-align: center;">0,2 s</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>^a 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 restauradas.</small></p>	Tensão no ponto comum de conexão (% em relação a $V_{nominal}$)		Tempo máximo de desligamento ^a	$V <$	90%	0,4 s	$V \leq$	110%	Regime normal de operação	$V \geq$	110%	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 ^a													
$V <$	90%	0,4 s													
$V \leq$	110%	Regime normal de operação													
$V \geq$	110%	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>	<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 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

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	ver tabela 6 See table 6	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	Medicao da frequência de desconexao por subfrequência Medication frequency of disconnection by underfrequency	ver tabela 8 See table 8	P
6,7,4	Medicao do tempo de desconexao 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	ver tabela 11 See table 11	P
6,12	Comando de potência reativa reactive power control	ver tabela 12 See table 12	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)	ver tabela 14 See table 14	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 nework over 5 minutes, working normaly,	P
	16 Sobrecarga 16 Overload	O poder do PV inversor de saída ac foi limitado até 7kW, 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 7kW, After test, the PV inverter started and connected to the network, continues to operate normally,	P

5,1	TABELA 1: Corrente Alternada Gerador AC TABLE 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 TABLE 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 A	Medição Measurement	Plt	0,053		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	Limit	dc[%]	dmax[%]	d(t)[ms]	Pst	Plt
	2	Limit	3.30	4.00	500 3.30%	1.00	0.65 N:12
	3	No. 1	0.103 Pass	0.139 Pass	0.0 Pass	0.058 Pass	
	4	2	0.100 Pass	0.140 Pass	0.0 Pass	0.056 Pass	
	5	3	0.112 Pass	0.141 Pass	0.0 Pass	0.055 Pass	
	6	4	0.103 Pass	0.132 Pass	0.0 Pass	0.054 Pass	
	7	5	0.091 Pass	0.144 Pass	0.0 Pass	0.054 Pass	
	8	6	0.100 Pass	0.168 Pass	0.0 Pass	0.053 Pass	
	9	7	0.096 Pass	0.139 Pass	0.0 Pass	0.052 Pass	
	10	8	0.107 Pass	0.180 Pass	0.0 Pass	0.053 Pass	
11	9	0.107 Pass	0.173 Pass	0.0 Pass	0.052 Pass		
12	10	0.127 Pass	0.173 Pass	0.0 Pass	0.052 Pass		
	11	0.112 Pass	0.137 Pass	0.0 Pass	0.052 Pass		
	12	0.102 Pass	0.155 Pass	0.0 Pass	0.052 Pass		
	Result	Pass	Pass	Pass	Pass	0.053 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	R		S		T		I _{dc} >>		
						[A]	[%In]	[A]	[%In]	[A]	[%In]			
33± 5	1994,45	220	27,27	-	-	0,127	0,46 %	-	-	-	-	0,5% In	0,888	1
66± 5	3981,29	220	27,27			0,022	0,08 %	-	-	-	-	0,5% In	0,896	1
100 ± 5	5982,58	220	27,27			0,048	0,18 %	-	-	-	-	0,5% In	0,879	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							
P/Pn[%]	10%	20%	30%	50%	75%	100%	Limites Limit
Ordem Ordinal number	Medição [Harmonic / Fundamental] Measurement [Harmonic/Fundamental]						Limites Limit
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	
2	0,0154	0,0180	0,0186	0,0196	0,0181	0,0246	1,0
3	0,4365	0,5633	0,6781	0,8528	1,0869	1,3664	4,0
4	0,0101	0,0150	0,0133	0,0134	0,0203	0,0169	1,0
5	0,1538	0,3758	0,5008	0,6028	0,6129	0,6228	4,0
6	0,0053	0,0054	0,0060	0,0072	0,0054	0,0125	1,0
7	0,0494	0,3141	0,4429	0,5054	0,5268	0,5291	4,0
8	0,0057	0,0117	0,0140	0,0177	0,0092	0,0074	1,0
9	0,0580	0,2576	0,3797	0,4544	0,4857	0,4880	4,0
10	0,0079	0,0121	0,0123	0,0069	0,0118	0,0119	0,5
11	0,0901	0,2134	0,3073	0,3826	0,4431	0,4513	2,0
12	0,0050	0,0060	0,0063	0,0060	0,0065	0,0177	0,5
13	0,0843	0,1851	0,2601	0,3073	0,3701	0,4191	2,0
14	0,0060	0,0056	0,0068	0,0072	0,0095	0,0066	0,5
15	0,0599	0,1412	0,2088	0,2317	0,2875	0,3345	2,0
16	0,0061	0,0087	0,0098	0,0061	0,0056	0,0160	0,5
17	0,0500	0,0849	0,1469	0,1665	0,2132	0,2735	1,5
18	0,0058	0,0069	0,0075	0,0073	0,0098	0,0101	0,5
19	0,0534	0,0421	0,0930	0,1100	0,1480	0,2016	1,5
20	0,0062	0,0055	0,0049	0,0103	0,0099	0,0170	0,5
21	0,0546	0,0135	0,0542	0,0544	0,0857	0,1207	1,5
22	0,0046	0,0055	0,0059	0,0060	0,0093	0,0072	0,5
23	0,0474	0,0269	0,0320	0,0262	0,0468	0,0687	0,6
24	0,0058	0,0060	0,0096	0,0078	0,0058	0,0080	0,5
25	0,0398	0,0467	0,0292	0,0332	0,0463	0,0436	0,6
26	0,0067	0,0056	0,0107	0,0092	0,0045	0,0056	0,5
27	0,0380	0,0567	0,0352	0,0393	0,0563	0,0531	0,6
28	0,0062	0,0058	0,0095	0,0109	0,0088	0,0056	0,5

29	0,0434	0,0584	0,0401	0,0404	0,0600	0,0659	0,6
30	0,0054	0,0061	0,0082	0,0113	0,0091	0,0081	0,5
31	0,0459	0,0553	0,0401	0,0381	0,0582	0,0701	0,6
32	0,0061	0,0069	0,0085	0,0120	0,0061	0,0063	0,5
33	0,0418	0,0509	0,0351	0,0293	0,0507	0,0648	0,6
THD	4,7577	4,3435	2,5070	1,8720	1,3770	1,3470	5

Nota:

Note:

6,4/6,5		TABELA 6: Fator de Potência – FIXO TABLE 6: Power Factor - FIXED						P
Inversores de mais de 6 kW, Inverter with output power more than 6kW,								
Teste 1: 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	600,71	10,01%	1,02	198,79	0,9493	1,00	-0,0507	--
20	1214,17	20,24%	1,02	166,39	0,9907	1,00	-0,0093	+/-0,025
30	1820,37	30,34%	1,02	186,12	0,9948	1,00	-0,0052	+/-0,025
50	3029,00	50,48%	1,02	166,32	0,9985	1,00	-0,0015	+/-0,025
60	3573,40	59,57%	1,02	162,73	0,9990	1,00	-0,0010	+/-0,025
60	3623,73	60,40%	1,06	-704,75	0,9816	0,98	0,0016	+/-0,025
75	4510,91	75,18%	1,06	-1476,01	0,9504	0,95	0,0004	+/-0,025
100	5918,11	98,64%	1,06	-2853,58	0,9008	0,90	0,0008	+/-0,025
100	5983,27	99,72%	0,99	102,12	0,9900	1,00	-0,0100	+/-0,025
Gráfico produção de potência reativa de acordo com uma característica Curva do Fator de Potência								
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								
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	604,72	415,51	6,93%	0,8241	0,90	-
	no, 2	604,70	-212,66	-3,54%	0,9434	0,90	-
	no, 3	601,11	88,08	1,47%	0,9523	1,00	-
20 %	no, 1	1218,16	597,53	9,96%	0,8978	0,90	-0,0022
	no, 2	1215,55	-590,22	-9,84%	0,8996	0,90	-0,0004
	no, 3	1213,67	88,95	1,48%	0,9917	1,00	-0,0083
30 %	no, 1	1828,11	892,05	14,87%	0,8987	0,90	-0,0013
	no, 2	1825,50	-897,53	-14,96%	0,8974	0,90	-0,0026
	no, 3	1821,70	89,91	1,50%	0,9955	1,00	-0,0045
50 %	no, 1	3036,38	1493,40	24,89%	0,8973	0,90	-0,0027
	no, 2	3031,57	-1479,31	-24,66%	0,8987	0,90	-0,0013
	no, 3	2969,81	118,59	1,98%	0,9985	1,00	-0,0015
75 %	no, 1	4523,86	2230,998	37,18%	0,8968	0,90	-0,0032
	no, 2	4519,26	-2203,22	-36,72%	0,8989	0,90	-0,0011
	no, 3	4522,29	118,86	1,98%	0,9993	1,00	-0,0007
100 %	no, 1	5815,68	2780,87	46,35%	0,9021	0,90	0,0021
	no, 2	5671,82	-2670,03	-44,50%	0,9048	0,90	0,0048
	no, 3	5990,68	119,73	2,00%	0,9994	1,00	-0,0006

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

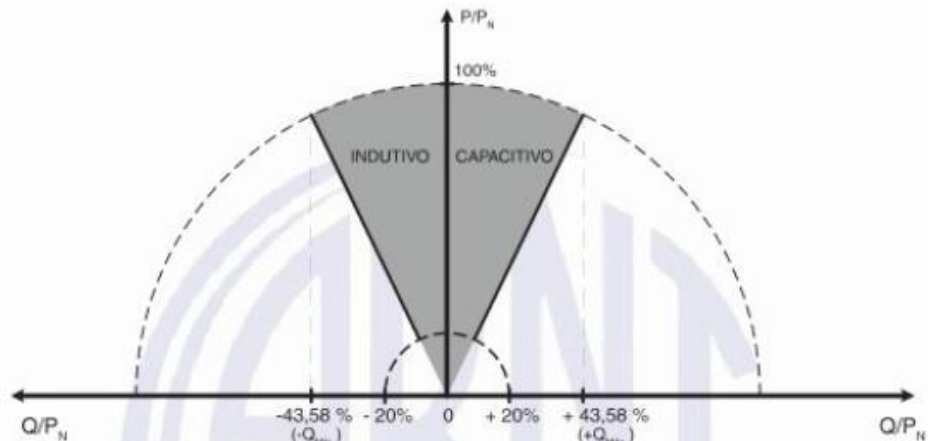


Figura 2 – Limites operacionais de injeção/demanda de potência reativa para sistemas com potência nominal superior a 6 kW.

Nota:
Note:

Teste 2: Injeção / Demanda de energia reativa								
Power-Bin		potência ativa [W]	Potência Reativa [Var]	Potência Reativa / Pn	Fator de potênciar (cosφ)	Potência Reativa / Pn setpoint	Desvio	Limites
10 %	no, 1	620,64	2617,78	43,63%	0,2306	43,58%	0,05%	--
	no, 2	612,93	-2579,43	-42,99%	0,2312	-43,58%	0,59%	--
20 %	no, 1	1176,01	2612,87	43,55%	0,4104	43,58%	-0,03%	+/-2,5%
	no, 2	1290,29	-2611,08	-43,52%	0,4430	-43,58%	0,06%	+/-2,5%
30 %	no, 1	1788,45	2609,42	43,49%	0,5653	43,58%	-0,09%	+/-2,5%
	no, 2	1810,39	-2638,96	-43,98%	0,5720	-43,58%	-0,40%	+/-2,5%
50 %	no, 1	3000,79	2605,53	43,43%	0,7551	43,58%	-0,15%	+/-2,5%
	no, 2	2992,12	-2638,52	-43,98%	0,7500	-43,58%	-0,40%	+/-2,5%
75 %	no, 1	4494,24	2638,26	43,97%	0,8623	43,58%	0,39%	+/-2,5%
	no, 2	4486,69	-2654,94	-44,25%	0,8606	-43,58%	-0,67%	+/-2,5%
100 %	no, 1	5530,08	2610,29	43,50%	0,9043	43,58%	-0,08%	+/-2,5%
	no, 2	5338,89	-2654,58	-44,24%	0,8954	-43,58%	-0,66%	+/-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:	175,34	79,70%Un	243,25	110,57%Un
PASSO para o tempo de viagem [V to V]: STEP for trip time:	Utrip+2%Un -> Vtrip-1%Un		Utrip-2%Un -> Utrip+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:	378,00		178,00	
Mensuração o tempo de reconexão [s]: Measurement the reconnection time:	73,00		72,60	
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	TABELA 8: Desconexão devido a Alto / Baixo frequência TABLE 8: Disconnection due to High/Low Frequency		P
	Baixa frequência: Low frequency:	Alta frequência: High frequency:	
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:	57,50	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	200	
Medição do tempo de intervenção [ms]: Measurement the trip time:	78,00	87,00	
Medição da frequência de reconexão[Hz]: Measurement the reconnection frequency:	59,90	60,10	
Mensuração o tempo de reconexão [s]: Measurement the reconnection time:	73,40	73,60	
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%,			

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

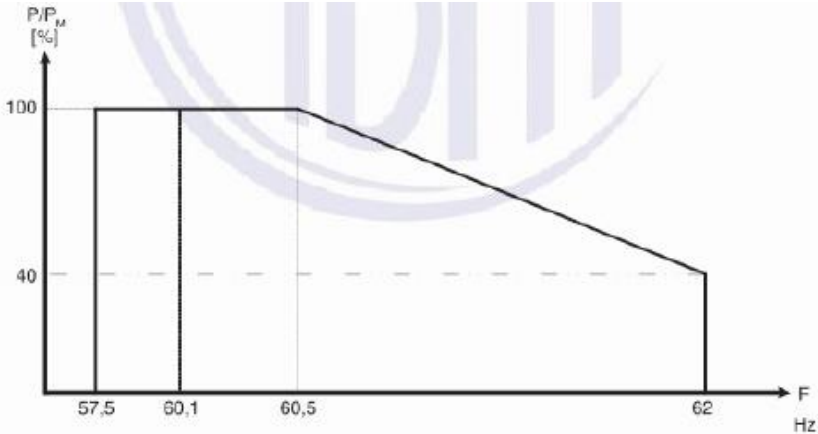


Figura 3 – Curva de operação do sistema fotovoltaico em função da frequência da rede para a desconexão por variação de frequência

Sequência A: 100% P_n

Sequence A: 100%P_n

Passo # Step	Set potência de saída [%] Set output power	frequência [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	6032,14	--	P1
P2	100	60,2	6000	6027,77	± 2,5% P _n	P2
P3	100	60,5	6000	6017,67	± 2,5% P _n	P3
P4	100	61,0	4800	4821,64	± 2,5% P _n	P4
P5	100	61,5	3600	3604,65	± 2,5% P _n	P5
P6	100	61,9	2640	2638,76	± 2,5% P _n	P6
P7	100	60,2	2640	2635,41	± 2,5% P _n	P7

P8

tempo de atraso de recuperação de energia:371 s, Limitação: ≥300 s Power recovery delay time:371 s, limitation: ≥300 s

Máxima de aumento Gradiente (%P_M/min): 8,93, Limitação: 20%P_M/min, maximum rising Gradient (%P_M/min):8,93, limitation: 20% P_M / min,

100	60,0	6000	5981,69	± 2,5% P _n	P8
-----	------	------	---------	-----------------------	----

Sequência B: 50% P_n

Sequence B: 50%P_n

Passo # Step	Set potência de saída [%] Set output power	frequência [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	3013,31	--	P1
P2	50	60,2	3000	3013,37	± 2,5% P _n	P2
P3	50	60,5	3000	3012,89	± 2,5% P _n	P3

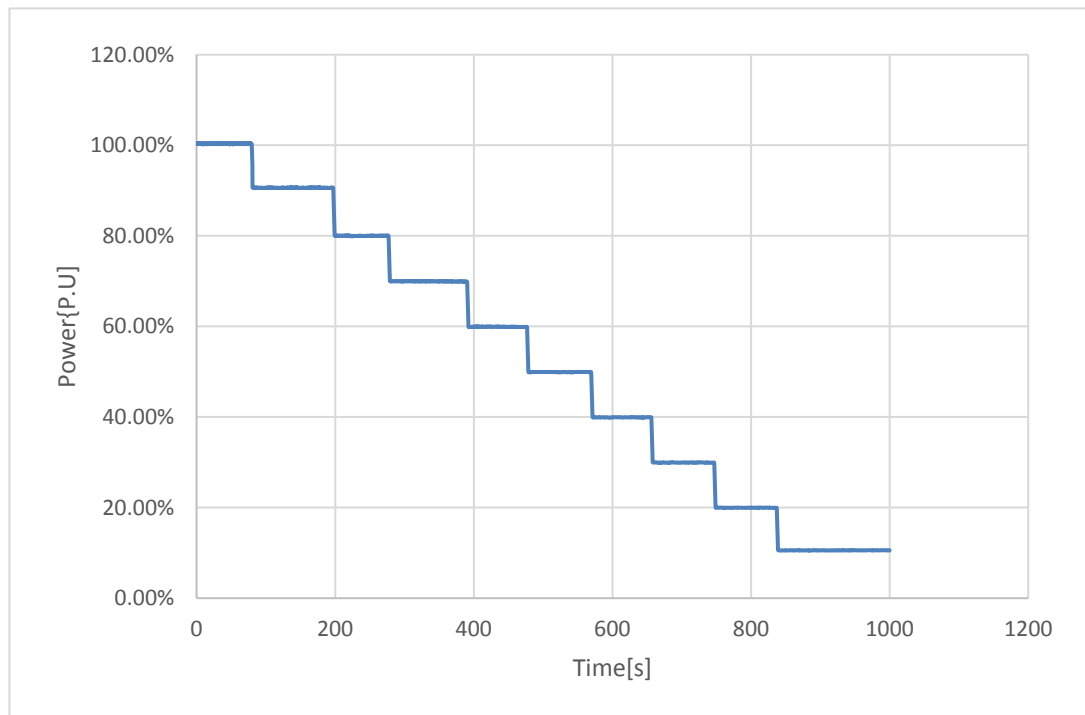
P4	50	61,0	2400	2425,19	± 2,5% Pn	P4
P5	50	61,5	1800	1818,83	± 2,5% Pn	P5
P6	50	61,9	1320	1339,52	± 2,5% Pn	P6
P7	50	60,2	1320	1329,82	± 2,5% Pn	P7
P8	tempo de atraso de recuperação de energia: 310s, Limitação: ≥300 s Power recovery delay time: 310s, limitation: ≥300 s					
	Máxima de aumento Gradiente (%P _M /min) :9,49, Limitação : 20%PM/min, maximum rising Gradient (%P _M /min):9,49, limitation: 20% P _M / min,					
	50	60,0	3000	3013,89	± 2,5% Pn	P8
<p>Nota: Note: *) 30s valor médio, *) 30s mean value,</p>						

6,10	TABELA 10: Automatic Reconnection out of phase TABLE 10: Reconnection automático fora de fase			P
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°	23,80	Nenhum dano Inversor conectado No damage inverter connected
2	6,0	-90°	25,80	Nenhum dano Inversor conectado No damage inverter connected
3	6,0	+180°	21,50	Nenhum dano Inversor conectado No damage inverter connected
4	6,0	-180°	21,30	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,				

6,11	TABELA 11: limitação da potência activa / Comando Remoto (para sistemas maiores que 6 kW) TABLE 11: Active power limitation / Remote control (for systems larger than 6 kW)	P
------	--	----------

Set Point		poder real [W]	Precisão [%]	$\Delta P/P_n\%$	Limite [%]	RESULTADO
$[\Delta P/P_n\%]$	P[W]					
100%	6000	6021,70	100,36%	0,36%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
90%	5400	5437,68	90,63%	0,63%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
80%	4800	4800,79	80,01%	0,01%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
70%	4200	4196,79	69,95%	-0,05%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
60%	3600	3595,49	59,92%	-0,08%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
50%	3000	2995,74	49,93%	-0,07%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
40%	2400	2395,78	39,93%	-0,07%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
30%	1800	1796,78	29,95%	-0,05%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
20%	1200	1198,03	19,97%	-0,03%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR
10%	600	634,01	10,57%	0,57%	$\pm 2,5 \% P_n$	PASSAR

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

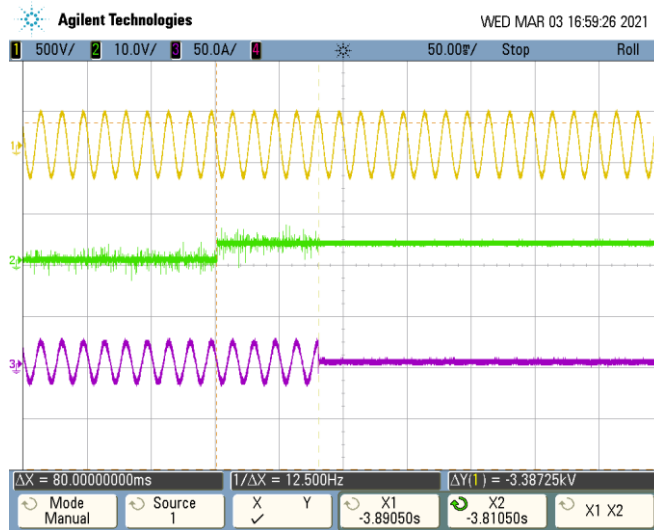


Nota:
 Note:

6,12	TABELA 12: Potência reativa Limitação Command / Remote (para sistemas maiores do que 6 kW) TABLE 12: Reactive power Command / Remote limitation (for systems larger than 6 kW)					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	2980,08	-43,60%	-0,02%	≤2,5%	PASSAR PASSED	
0	3015,23	1,99%	1,99%	≤2,5%	PASSAR PASSED	
43,58	2985,52	44,13%	0,55%	≤2,5%	PASSAR PASSED	
Nota: Note:						

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

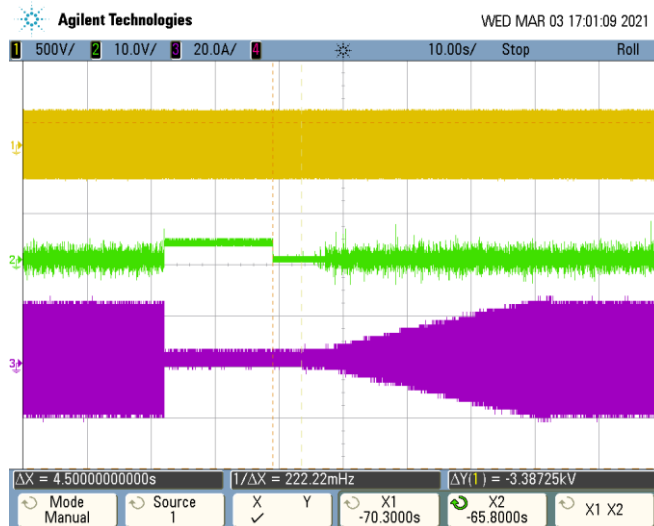
Desconectado da rede pelo ommando externo:
 Disconnected from grid by external command:



tempo de desconexão: 80,0 ms

Disconnected time:80,0 ms

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



Reconectar tempo:4,5 s

Reconnect time:4,5 s

Nota:

Note:

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

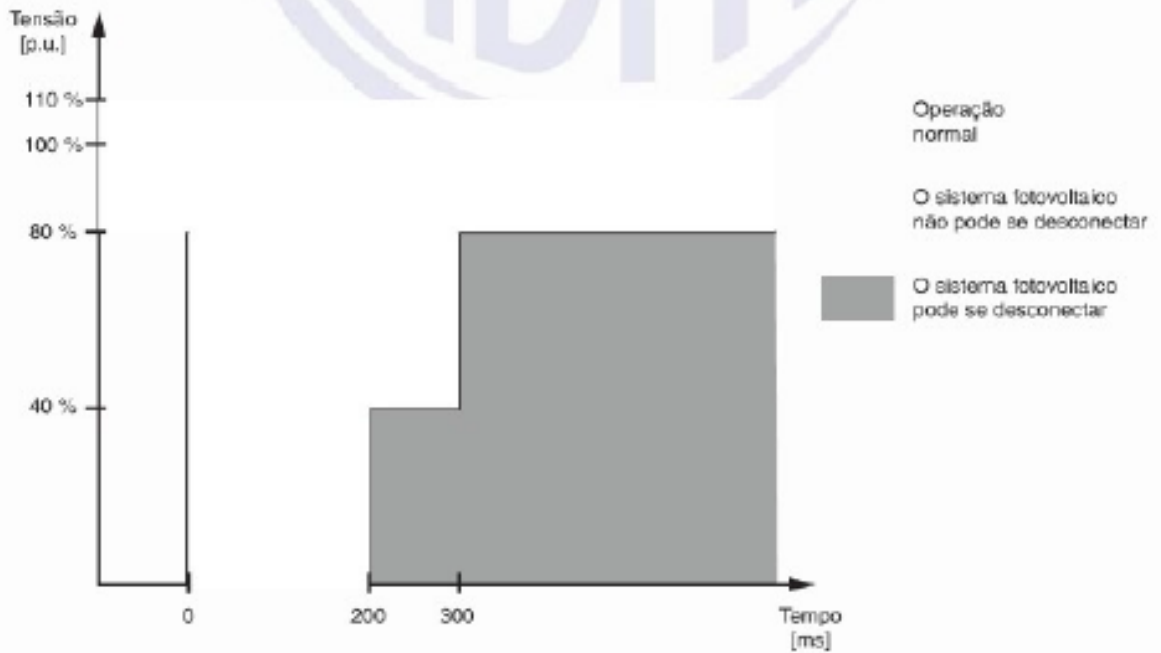


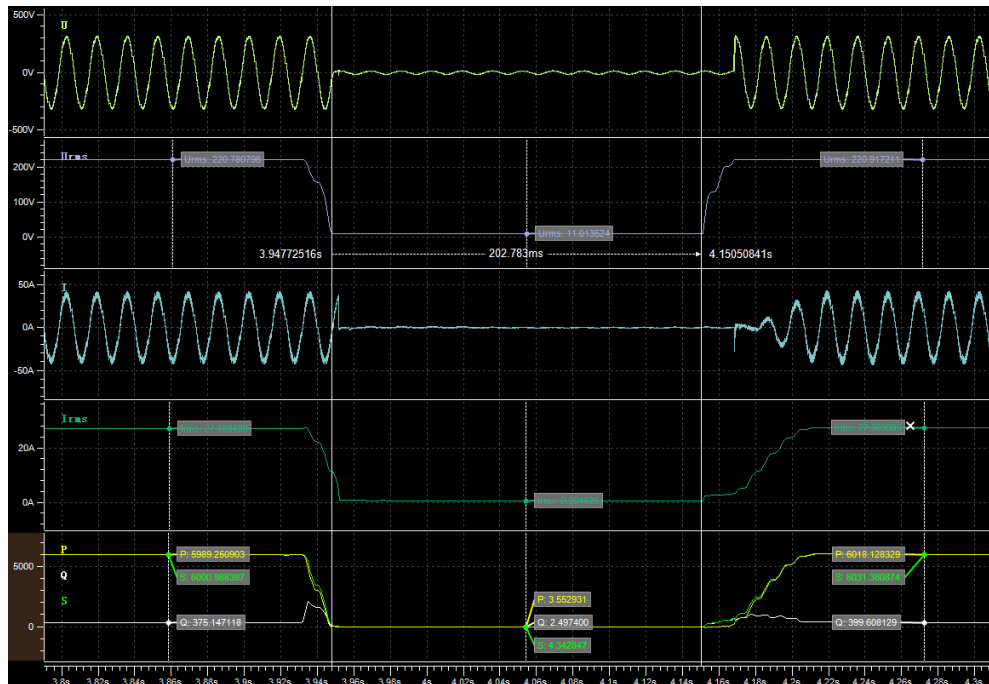
Figura 4 – Requisitos de suportabilidade a subtensões decorrentes de faltas na rede (fault ride through – FRT)

Duas Fases Fault assimétrico

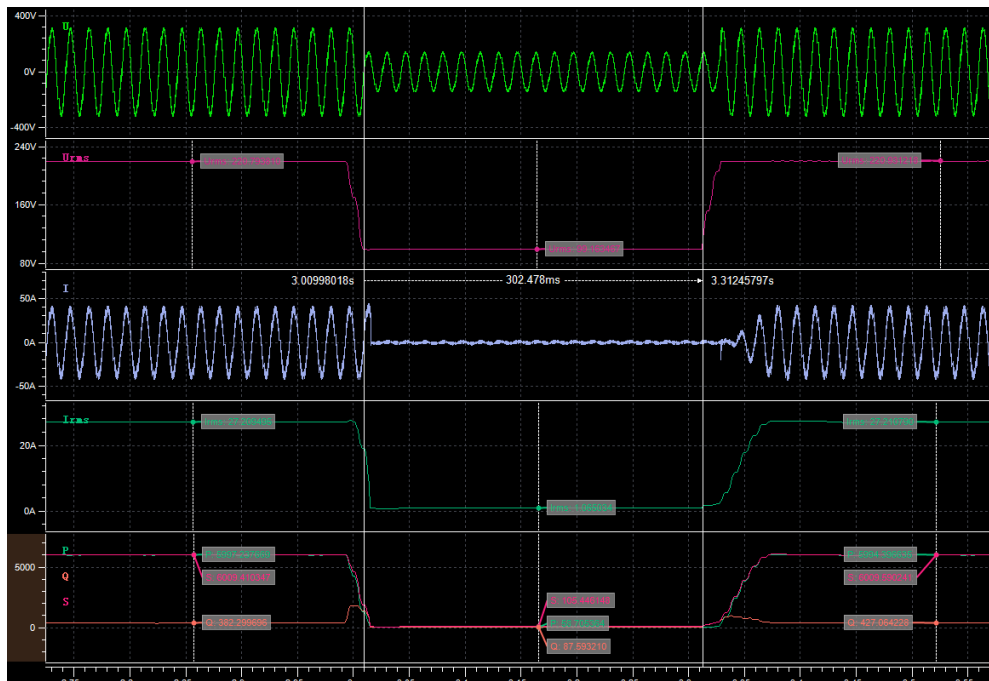
Fault	Phase/Neutro (% of nominal voltage)			Phase Angle		
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Angle1	Angle2	Angle3
5%	87% +- 5%	87% +- 5%	5% +- 5%	27	-147	113
45%	90% +- 5%	90% +- 5%	45% +- 5%	15	-135	115

Potência de saída: 6,0kW Output power: 6,0kW				Limite: 100% P _n , Limit: 100%P _n				
	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	11,01	--	--	0	120	120	5986,72	6061,05
2 - três fases de falha simétrica Three phases symmetric failure	99,16	--	--	0	-120	120	5990,38	6070,28
3 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	27	-147	113	--	--
4 - não not 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:

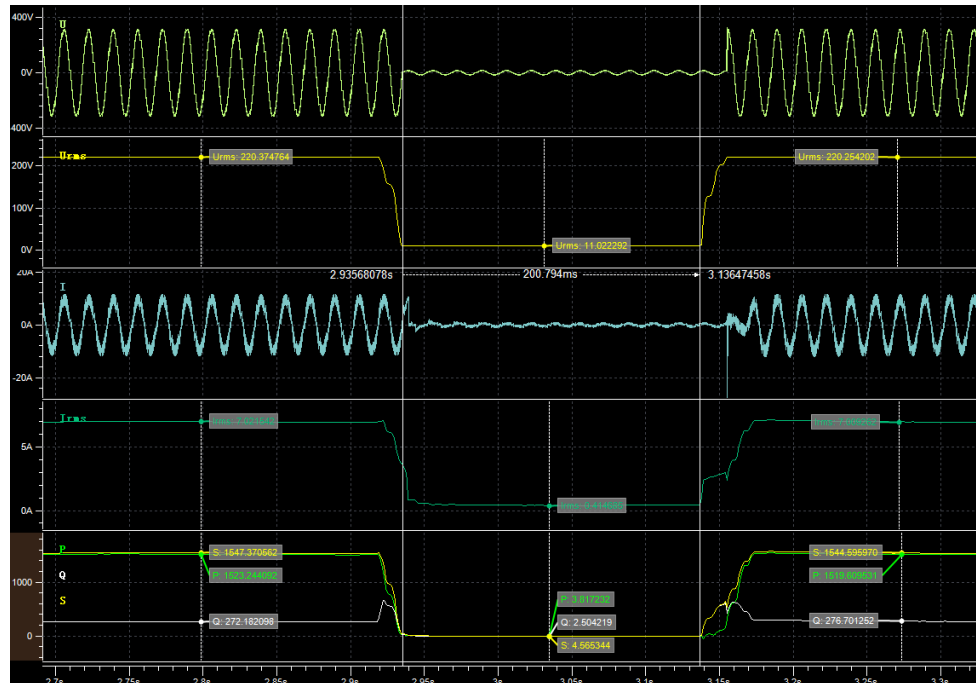


1- Falha monofásica- 0,05Vn
Single phases failure-0,05Vn

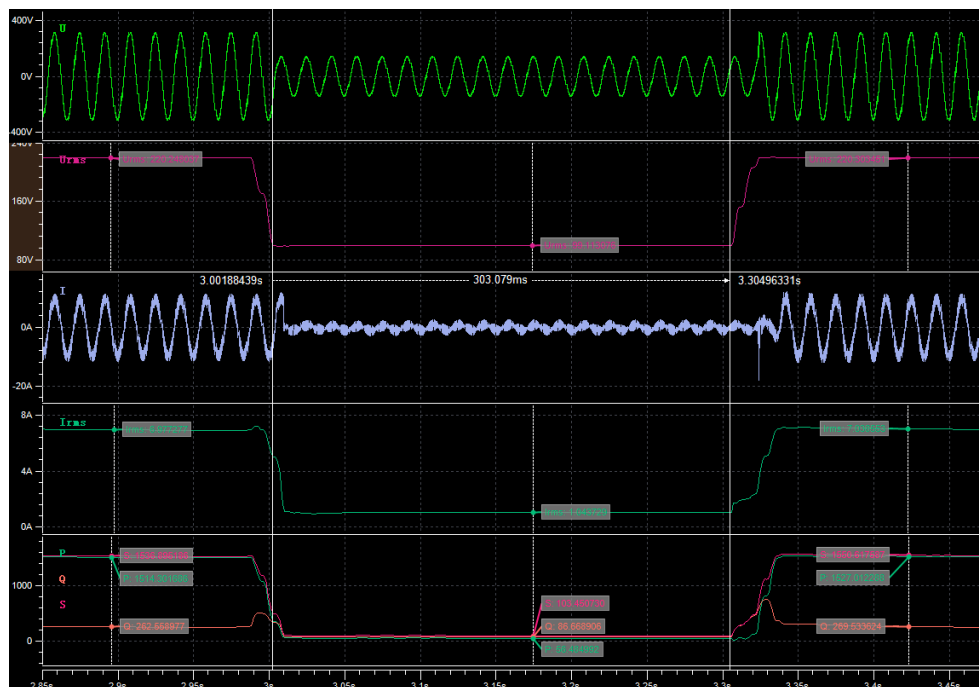


2- Falha monofásica- 0,45Vn
Single phases failure-0,45Vn

Potência de saída: 1,5kW Output power: 1,5kW				Limite: 25% P _n , Limit: 25%P _n				
	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	11,02	--	--	0	120	120	1509,68	1562,56
2 - três fases de falha simétrica Three phases symmetric failure	99,11	--	--	0	-120	120	1509,64	1568,74
3 - não simétrica falha duas fases Asymmetric two phases failure	--	--	--	27	-147	113	--	--
4 - não not 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- Falha monofásica- 0,05Vn
Single phases failure-0,05Vn



2- Falha monofásica- 0,45Vn
Single phases failure-0,45Vn

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 _w [kW]	Q _L [kVA]	Q _C [kVA]	Q _f	Tempo de viagem [ms] Trip time	Limite Limit [ms]
P _R : -5% P _Q : -5%	A: 5.418 B: -- C: --	A: 6,003 B: -- C: --	A: 6,305 B: -- C: --	1,08	387,3	2000
P _R : -5% P _Q : 0%	A: 5,415 B: -- C: --	A: 6,003 B: -- C: --	A: 6,005 B: -- C: --	1,05	399,3	2000
P _R : -5% P _Q : +5%	A: 5,420 B: -- C: --	A: 6,000 B: -- C: --	A: 5,700 B: -- C: --	1,02	351,3	2000
P _R : 0% P _Q : -5%	A: 5,705 B: -- C: --	A: 6,003 B: -- C: --	A: 6,303 B: -- C: --	1,02	393,3	2000
P _R : 0% P _Q : 0%	A: 5,718 B: -- C: --	A: 6,000 B: -- C: --	A: 6,005 B: -- C: --	1,00	459,3	2000
P _R : 0% P _Q : +5%	A: 5,705 B: -- C: --	A: 6,000 B: -- C: --	A: 5,705 B: -- C: --	0,97	409,3	2000
P _R : +5% P _Q : -5%	A: 6,015 B: -- C: --	A: 6,000 B: -- C: --	A: 6,300 B: -- C: --	0,97	395,3	2000
P _R : +5% P _Q : 0%	A: 5,978 B: -- C: --	A: 6,000 B: -- C: --	A: 6,003 B: -- C: --	0,95	387,3	2000
P _R : +5% P _Q : +5%	A: 6,015 B: -- C: --	A: 6,000 B: -- C: --	A: 5,700 B: -- C: --	0,93	401,3	2000

Condição B: 66% de potência nominal Condition B: 66% of rated power						
condições Conditions	P _w [kW]	Q _L [kVA]	Q _C [kVA]	Q _f	Tempo de viagem [ms] Trip time	Limite Limit [ms]
P _R : 0% P _Q : -5%	A: 3,730 B: -- C:--	A: 3,963 B: -- C:--	A: 4,150 B: -- C:--	1,02	358,3	2000
P _R : 0% P _Q : -4%	A: 3,728 B: -- C:--	A: 3,963 B: -- C:--	A: 4,118 B: -- C:--	1,02	378,3	2000
P _R : 0% P _Q : -3%	A: 3,730 B: -- C:--	A: 3,960 B: -- C:--	A: 4,078 B: -- C:--	1,01	412,3	2000
P _R : 0% P _Q : -2%	A: 3,730 B: -- C:--	A: 3,960 B: -- C:--	A: 4,037 B: -- C:--	1,01	382,3	2000
P _R : 0% P _Q : -1%	A: 3,733 B: -- C:--	A: 3,963 B: -- C:--	A: 4,003 B: -- C:--	1,00	374,3	2000
P _R : 0% P _Q : 0%	A: 3,753 B: -- C:--	A: 3,958 B: -- C:--	A: 3,960 B: -- C:--	1,00	444,3	2000
P _R : 0% P _Q : +1%	A: 3,723 B: -- C:--	A: 3,960 B: -- C:--	A: 3,920 B: -- C:--	0,99	348,3	2000
P _R : 0% P _Q : +2%	A: 3,728 B: -- C:--	A: 3,963 B: -- C:--	A: 3,883 B: -- C:--	0,99	376,3	2000
P _R : 0% P _Q : +3%	A: 3,723 B: -- C:--	A: 3,960 B: -- C:--	A: 3,840 B: -- C:--	0,98	380,3	2000
P _R : 0% P _Q : +4%	A: 3,720 B: -- C:--	A: 3,960 B: -- C:--	A: 3,803 B: -- C:--	0,98	378,3	2000
P _R : 0% P _Q : +5%	A: 3,733 B: -- C:--	A: 3,960 B: -- C:--	A: 3,763 B: -- C:--	0,97	356,3	2000

Condição C: 33% de potência nominal Condition C: 33% of rated power						
condições Conditions	P _w [kW]	Q _L [kVA]	Q _c [kVA]	Q _f	Tempo de viagem [ms] Trip time	Limite Limit [ms]
P _R : 0% P _Q : -5%	A: 1,870 B: -- C: --	A: 1,980 B: -- C: --	A: 2,078 B: -- C: --	1,02	374,3	2000
P _R : 0% P _Q : -4%	A: 1,865 B: -- C: --	A: 1,980 B: -- C: --	A: 2,060 B: -- C: --	1,02	386,3	2000
P _R : 0% P _Q : -3%	A: 1,868 B: -- C: --	A: 1,980 B: -- C: --	A: 2,038 B: -- C: --	1,01	356,3	2000
P _R : 0% P _Q : -2%	A: 1,850 B: -- C: --	A: 1,983 B: -- C: --	A: 2,020 B: -- C: --	1,01	368,3	2000
P _R : 0% P _Q : -1%	A: 1,843 B: -- C: --	A: 1,980 B: -- C: --	A: 2,005 B: -- C: --	1,00	398,3	2000
P _R : 0% P _Q : 0%	A: 1,873 B: -- C: --	A: 1,980 B: -- C: --	A: 1,980 B: -- C: --	1,00	440,3	2000
P _R : 0% P _Q : +1%	A: 1,873 B: -- C: --	A: 1,980 B: -- C: --	A: 1,960 B: -- C: --	0,99	390,3	2000
P _R : 0% P _Q : +2%	A: 1,858 B: -- C: --	A: 1,980 B: -- C: --	A: 1,940 B: -- C: --	0,99	386,3	2000
P _R : 0% P _Q : +3%	A: 1,880 B: -- C: --	A: 1,980 B: -- C: --	A: 1,920 B: -- C: --	0,98	376,3	2000
P _R : 0% P _Q : +4%	A: 1,875 B: -- C: --	A: 1,980 B: -- C: --	A: 1,903 B: -- C: --	0,98	398,3	2000
P _R : 0% P _Q : +5%	A: 1,860 B: -- C: --	A: 1,980 B: -- C: --	A: 1,875 B: -- C: --	0,97	392,3	2000
Nota:						
Note:						

Apêndice I Fotos
Appendix I Photos



Figura 1, Vista de frente
Figure 1, Front view

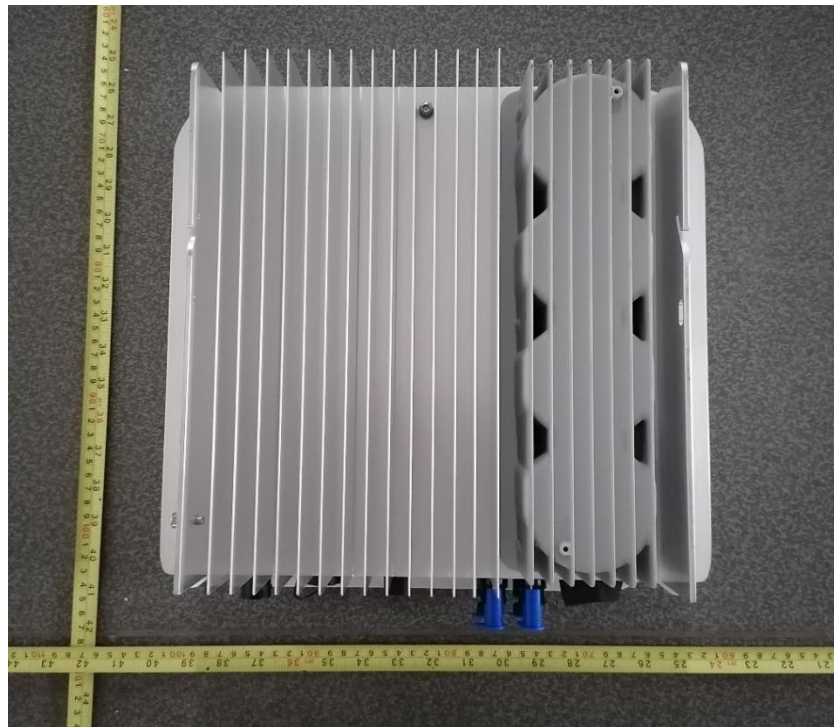


Figura 2, Vista do painel traseiro
Figure 2, Rear panel



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

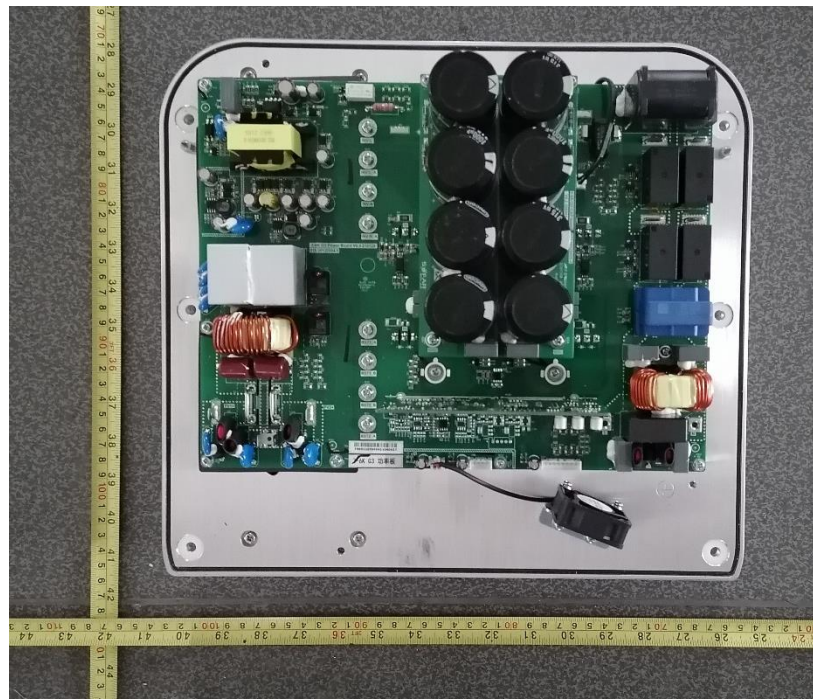


Figura 4, Visão interna
Figure 4, Internal view

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