



# TEST REPORT

## EN 50549-1:2019

**Requirements for generating plants to be connected in parallel  
with distribution networks - Part 1-1:  
Connection to a LV distribution network - Generating plants  
up to and including Type B**

**Report reference number..... : PV2203WDG0348-1**

Date of issue.....: 2022-05-31

Total number of pages.....: 239

**Testing laboratory name..... : Bureau Veritas Shenzhen Co., Ltd. Dongguan Branch**

Address.....: No. 96, Guantai Road (Houjie Section), Houjie Town, Dongguan City, Guangdong Province, 523942, People's Republic of China

Accreditation .....



**Applicant's name ..... : AISWEI Technology(Shanghai) Co.,Ltd**

Address.....: Room 905B, 757 Mengzi Road, Huangpu District, 200023 Shanghai, P.R.China

### Test specification

Standard .....: EN 50549-1:2019


with deviations according to C10/11:2021 for Belgium Type A: "Specific technical prescription regarding power-generating plants operating in parallel to the distribution network" and with deviations according the national network and system protection for the Netherlands Type A.

Test Report Form No.....: EN 50549-1 VER.0

TRF Originator .....: Bureau Veritas Shenzhen Co., Ltd. Dongguan Branch

Master TRF.....: Dated 2019-12-11

**Test item description .....: Solar Inverter**



Trademark .....: 

Model / Type .....: ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro, ASW17K-LT-G2 Pro, ASW20K-LT-G2 Pro

This report is governed by, and incorporates by reference, the Conditions of Testing as posted at the date of issuance of this report at <http://www.bureauveritas.com/home/about-us/our-business/cps/about-us/terms-conditions/> and is intended for your exclusive use. Any copying or replication of this report to or for any other person or entity, or use of our name or trademark, is permitted only with our prior written permission. This report sets forth our findings solely with respect to the test samples identified herein. The results set forth in this report are not indicative or representative of the quality or characteristics of the lot from which a test sample was taken or any similar or identical product unless specifically and expressly noted. Our report includes all of the tests requested by you and the results thereof based upon the information that you provided to us. Measurement uncertainty is only provided upon request for accredited tests. Statements of conformity are based on simple acceptance criteria without taking measurement uncertainty into account, unless otherwise requested in writing. You have 60 days from date of issuance of this report to notify us of any material error or omission caused by our negligence or if you require measurement uncertainty; provided, however, that such notice shall be in writing and shall specifically address the issue you wish to raise. A failure to raise such issue within the prescribed time shall constitute your unqualified acceptance of the completeness of this report, the tests conducted and the correctness of the report contents.

<b>Ratings..... :</b>	<b>ASW3K-LT-G2 Pro</b>	<b>ASW4K-LT-G2 Pro</b>	<b>ASW5K-LT-G2 Pro</b>	<b>ASW6K-LT-G2 Pro</b>
Max. input DC voltage [V].....:	Max.1100V			
Input DC voltage range [V] .....	150-1000V			
Input DC current [A].....:	16,0 / 16,0	16,0 / 16,0	16,0 / 16,0	16,0 / 16,0
Output AC voltage [V].....:	3/N/PE ~ 230/400V, 50Hz			
Output AC current [A] .....	Max.4,8	Max.6,4	Max.8,0	Max.9,6
Nominal Output power [kW].....:	3,0	4,0	5,0	6,0
Maximum Output power [kVA]..:	3,0	4,0	5,0	6,0
<b>Ratings..... :</b>	<b>ASW8K-LT-G2 Pro</b>	<b>ASW10K-LT-G2 Pro</b>	<b>ASW12K-LT-G2 Pro</b>	<b>ASW13K-LT-G2 Pro</b>
Max. input DC voltage [V].....:	Max.1100V			
Input DC voltage range [V] .....	150-1000V			
Input DC current [A].....:	20,0 / 16,0	20,0 / 16,0	32,0 / 20,0	32,0 / 20,0
Output AC voltage [V].....:	3/N/PE ~ 230/400V, 50Hz			
Output AC current [A] .....	Max.12,8	Max.16,0	Max.19,0	Max.20,7
Nominal Output power [kW].....:	8,0	10,0	12,0	13,0
Maximum Output power [kVA]..:	8,0	10,0	12,0	13,0
<b>Ratings..... :</b>	<b>ASW15K-LT-G2 Pro</b>	<b>ASW17K-LT-G2 Pro</b>	<b>ASW20K-LT-G2 Pro</b>	
Max. input DC voltage [V].....:	Max.1100V			
Input DC voltage range [V] .....	150-1000V			
Input DC current [A].....:	32,0 / 20,0	32,0 / 32,0	32,0 / 32,0	
Output AC voltage [V].....:	3/N/PE ~ 230/400V, 50Hz			
Output AC current [A] .....	Max.24,0	Max.27,1	Max.31,9	
Nominal Output power [kW].....:	15,0	17,0	20,0	
Maximum Output power [kVA]..:	15,0	17,0	20,0	



<b>Testing Location.....: Bureau Veritas Shenzhen Co., Ltd. Dongguan Branch</b>	
Address .....: No. 96, Guantai Road (Houjie Section), Houjie Town, Dongguan City, Guangdong Province, 523942, People’s Republic of China	
Tested by (name and signature) .....	Ryan He 
Approved by (name and signature) .....	Ken Chan 
<b>Manufacturer’s name .....: AISWEI Technology(Shanghai) Co.,Ltd</b>	
Manufacturer address.....: Room 905B, 757 Mengzi Road, Huangpu District, 200023 Shanghai, P.R.China	
<b>Factory’s name .....: AISWEI New Energy Technology (Yangzhong) Co., Ltd</b>	
Factory address.....: No.588 Gangxing Road, Economic Development Zone, 212200 Yangzhong, Jiangsu Province, P.R.China	

<b>Document History</b>			
<b>Date</b>	<b>Internal reference</b>	<b>Modification / Change / Status</b>	<b>Revision</b>
2022-05-31	Ryan He	Initial report was written	0
Supplementary information:			

<b>Test items particulars</b>	
Equipment mobility .....	Permanent connection
Operating condition .....	Continuous
Class of equipment.....	Class I
Protection against ingress of water ..	IP65 according to EN 60529
Mass of equipment [kg] .....	Approx. 15,0kg for model ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro; Approx. 17,3kg for model ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro; Approx. 18,6kg for model ASW17K-LT-G2 Pro, ASW20K-LT-G2 Pro.
<b>Test case verdicts</b>	
Test case does not apply to the test object .....	N/A
Test item does meet the requirement .....	P(ass)
Test item does not meet the requirement .....	F(ail)
<b>Testing</b>	
Date of receipt of test item .....	2022-03-10
Date(s) of performance of test.....	2022-03-16 to 2022-05-30
<b>General remarks:</b>	
<p>The test result presented in this report relate only to the object(s) tested. The report shall state compliance of the tested objects with the requirements of EN 50549-1. This report shall not be reproduced in part or in full without the written approval of the issuing testing laboratory.</p> <p>"(see Annex #)" refers to additional information appended to the report.</p> <p>"(see appended table)" refers to a table appended to the report.</p> <p>Throughout this report a comma is used as the decimal separator.</p>	



**This Test Report consists of the following documents:**

1. Test Report
  - 4.4 Normal operating range
  - 4.5 Immunity to disturbances
  - 4.6 Active response to frequency deviation
  - 4.7 Power response to voltage variations and voltage changes
  - 4.8 EMC and power quality
  - 4.9 Interface protection
  - 4.10 Connection and starting to generate electrical power
  - 4.11 Ceasing and reduction of active power on set point
  - 4.13 Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch
2. Annex No. 1 – Datasheet of the relay
3. Annex No. 2 – Pictures of the unit
4. Annex No. 3 – Test equipment list


Copy of marking plate



**Model: ASW3K-LT-G2 Pro**

Max. input voltage	d.c. 1100V
MPP voltage range	d.c. 150-1000V
Max. input current	d.c. 16A/16A
Isc PV(absolute maximum)	d.c. 25A/25A
Rated grid voltage	3N/PE-380/400/415V
Rated grid frequency	50/60Hz
Rated AC output active power	3000W
Rated AC output apparent power	3000VA
Max. AC output apparent power	3300VA <sup>1</sup>
Max. continuous output current	a.c. 4.8A
Adjustable cos(φ)	0.8ind..0.8cap
Operating temperature range	-25...+60°C
Topology	non-isolated
Ingress protection	IP 65
Protective class	I
Overvoltage category	II(PV) III(MAINS)

<sup>1</sup> For European market S<sub>max</sub>=3000VA




AI SWEI Technology (Shanghai) Co., Ltd.  
 Hotline: +86 400 801 9996  
 Web: www.solplanet.net  
 Add.: Room 905B, 757 Mengzi Road, Huangpu District,  
 Shanghai, 200023, China



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX-XX  
 532-100008-00 Made in China



**Model: ASW4K-LT-G2 Pro**

Max. input voltage	d.c. 1100V
MPP voltage range	d.c. 150-1000V
Max. input current	d.c. 16A/16A
Isc PV(absolute maximum)	d.c. 25A/25A
Rated grid voltage	3N/PE-380/400/415V
Rated grid frequency	50/60Hz
Rated AC output active power	4000W
Rated AC output apparent power	4000VA
Max. AC output apparent power	4400VA <sup>1</sup>
Max. continuous output current	a.c. 6.4A
Adjustable cos(φ)	0.8ind..0.8cap
Operating temperature range	-25...+60°C
Topology	non-isolated
Ingress protection	IP 65
Protective class	I
Overvoltage category	II(PV) III(MAINS)

<sup>1</sup> For European market S<sub>max</sub>=4000VA




AI SWEI Technology (Shanghai) Co., Ltd.  
 Hotline: +86 400 801 9996  
 Web: www.solplanet.net  
 Add.: Room 905B, 757 Mengzi Road, Huangpu District,  
 Shanghai, 200023, China



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX-XX  
 532-100008-00 Made in China

## Copy of marking plate



Model: ASW5K-LT-G2 Pro

Max. input voltage	d.c. 1100V
MPP voltage range	d.c. 150-1000V
Max. input current	d.c. 16A/16A
Isc PV(absolute maximum)	d.c. 25A/25A
Rated grid voltage	3/N/PE-380/400/415V
Rated grid frequency	50/60Hz
Rated AC output active power	5000W
Rated AC output apparent power	5000VA
Max. AC output apparent power	5500VA <sup>1</sup>
Max. continuous output current	a.c. 8.0A
Adjustable cos(φ)	0.8ind...0.8cap
Operating temperature range	-25...+60°C
Topology	non-isolated
Ingress protection	IP 65
Protective class	I
Overtoltage category	II(PV) III(MAINS)

<sup>1</sup> For European market S<sub>max</sub>=5000VA


AISWEI Technology (Shanghai) Co., Ltd.  
 Hotline: +86 400 801 9996  
 Web: www.solplanet.net  
 Add.: Room 905B, 757 Mengzi Road, Huangpu District,  
 Shanghai, 200023, China



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX-XX

532-100008-00

Made in China



Model: ASW6K-LT-G2 Pro

Max. input voltage	d.c. 1100V
MPP voltage range	d.c. 150-1000V
Max. input current	d.c. 16A/16A
Isc PV(absolute maximum)	d.c. 25A/25A
Rated grid voltage	3/N/PE-380/400/415V
Rated grid frequency	50/60Hz
Rated AC output active power	6000W
Rated AC output apparent power	6000VA
Max. AC output apparent power	6600VA <sup>1</sup>
Max. continuous output current	a.c. 9.6A
Adjustable cos(φ)	0.8ind...0.8cap
Operating temperature range	-25...+60°C
Topology	non-isolated
Ingress protection	IP 65
Protective class	I
Overtoltage category	II(PV) III(MAINS)

<sup>1</sup> For European market S<sub>max</sub>=6000VA


AISWEI Technology (Shanghai) Co., Ltd.  
 Hotline: +86 400 801 9996  
 Web: www.solplanet.net  
 Add.: Room 905B, 757 Mengzi Road, Huangpu District,  
 Shanghai, 200023, China



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX-XX

532-100008-00

Made in China



Copy of marking plate



Model: ASW8K-LT-G2 Pro

Max. input voltage	d.c. 1100V
MPP voltage range	d.c. 150-1000V
Max. input current	d.c. 20A/16A
Isc PV(absolute maximum)	d.c. 30A/25A
Rated grid voltage	3N/PE- 380/400/415V
Rated grid frequency	50/60Hz
Rated AC output active power	8000W
Rated AC output apparent power	8000VA
Max. AC output apparent power	8800VA <sup>1)</sup>
Max. continuous output current	a.c. 12.8A
Adjustable cos(φ)	0.8ind...0.8cap
Operating temperature range	-25...+60°C
Topology	non-isolated
Ingress protection	IP 65
Protective class	I
Overvoltage category	II(PV) III(MAINS)

<sup>1)</sup> For European market S<sub>max</sub>=8000VA



AISWEI Technology (Shanghai) Co., Ltd.  
 Hotline: +86 400 801 9996  
 Web: www.solplanet.net  
 Add.: Room 905B, 757 Mengzi Road, Huangpu District,  
 Shanghai, 200023, China



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX-XX

532-100008-00

Made in China



Model: ASW10K-LT-G2 Pro

Max. input voltage	d.c. 1100V
MPP voltage range	d.c. 150-1000V
Max. input current	d.c. 20A/16A
Isc PV(absolute maximum)	d.c. 30A/25A
Rated grid voltage	3N/PE- 380/400/415V
Rated grid frequency	50/60Hz
Rated AC output active power	10000W
Rated AC output apparent power	10000VA
Max. AC output apparent power	11000VA <sup>1)</sup>
Max. continuous output current	a.c. 16A
Adjustable cos(φ)	0.8ind...0.8cap
Operating temperature range	-25...+60°C
Topology	non-isolated
Ingress protection	IP 65
Protective class	I
Overvoltage category	II(PV) III(MAINS)

<sup>1)</sup> For European market S<sub>max</sub>=10000VA



AISWEI Technology (Shanghai) Co., Ltd.  
 Hotline: +86 400 801 9996  
 Web: www.solplanet.net  
 Add.: Room 905B, 757 Mengzi Road, Huangpu District,  
 Shanghai, 200023, China



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX-XX

532-100008-00

Made in China

Copy of marking plate



Model: ASW12K-LT-G2 Pro

Max. input voltage	d.c. 1100V
MPP voltage range	d.c. 150-1000V
Max. input current	d.c. 32A/20A
Isc PV(absolute maximum)	d.c. 48A/30A
Rated grid voltage	3N/PE-380/400/415V
Rated grid frequency	50/60Hz
Rated AC output active power	12000W
Rated AC output apparent power	12000VA
Max. AC output apparent power	13200VA <sup>1)</sup>
Max. continuous output current	a.c. 19.1A
Adjustable cos(φ)	0.8ind...0.8cap
Operating temperature range	-25...+60°C
Topology	non-isolated
Ingress protection	IP 65
Protective class	I
Overtoltage category	II(PV) III(MAINS)

<sup>1)</sup> For European market S<sub>max</sub>=12000VA



AI SWEI Technology (Shanghai) Co., Ltd.  
 Hotline: +86 400 801 9996  
 Web: www.solplanet.net  
 Add: Room 905B, 757 Mengzi Road, Huangpu District,  
 Shanghai, 200023, China



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX-XX

532-100008-00

Made in China



Model: ASW13K-LT-G2 Pro

Max. input voltage	d.c. 1100V
MPP voltage range	d.c. 150-1000V
Max. input current	d.c. 32A/20A
Isc PV(absolute maximum)	d.c. 48A/30A
Rated grid voltage	3N/PE-380/400/415V
Rated grid frequency	50/60Hz
Rated AC output active power	13000W
Rated AC output apparent power	13000VA
Max. AC output apparent power	14300VA <sup>1)</sup>
Max. continuous output current	a.c. 20.7A
Adjustable cos(φ)	0.8ind...0.8cap
Operating temperature range	-25...+60°C
Topology	non-isolated
Ingress protection	IP 65
Protective class	I
Overtoltage category	II(PV) III(MAINS)

<sup>1)</sup> For European market S<sub>max</sub>=13000VA



AI SWEI Technology (Shanghai) Co., Ltd.  
 Hotline: +86 400 801 9996  
 Web: www.solplanet.net  
 Add: Room 905B, 757 Mengzi Road, Huangpu District,  
 Shanghai, 200023, China



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX-XX

532-100008-00

Made in China



Copy of marking plate



Model: ASW15K-LT-G2 Pro

Max. input voltage	d.c. 1100V
MPP voltage range	d.c. 150-1000V
Max. input current	d.c. 32A/20A
Isc PV(absolute maximum)	d.c. 48A/30A
Rated grid voltage	3/N/PE- 380/400/415V
Rated grid frequency	50/60Hz
Rated AC output active power	15000W
Rated AC output apparent power	15000VA
Max. AC output apparent power	16500VA <sup>†1</sup>
Max. continuous output current	a.c. 24A
Adjustable cos(φ)	0.8ind..0.8cap
Operating temperature range	-25...+60°C
Topology	non-isolated
Ingress protection	IP 65
Protective class	I
Overvoltage category	II(PV) III(MAINS)

<sup>†1</sup> For European market  $S_{max}=15000VA$



AI SWEI Technology (Shanghai) Co., Ltd.  
Hotline: +86 400 801 9996  
Web: www.solplanet.net  
Add: Room 905B, 757 Mengzi Road, Huangpu District,  
Shanghai, 200023, China



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX-XX

532-100008-00

Made in China



Model: ASW17K-LT-G2 Pro

Max. input voltage	d.c. 1100V
MPP voltage range	d.c. 150-1000V
Max. input current	d.c. 32A/32A
Isc PV(absolute maximum)	d.c. 48A/48A
Rated grid voltage	3/N/PE- 380/400/415V
Rated grid frequency	50/60Hz
Rated AC output active power	17000W
Rated AC output apparent power	17000VA
Max. AC output apparent power	18700VA <sup>†1</sup>
Max. continuous output current	a.c. 27.1A
Adjustable cos(φ)	0.8ind..0.8cap
Operating temperature range	-25...+60°C
Topology	non-isolated
Ingress protection	IP 65
Protective class	I
Overvoltage category	II(PV) III(MAINS)

<sup>†1</sup> For European market  $S_{max}=17000VA$



AI SWEI Technology (Shanghai) Co., Ltd.  
Hotline: +86 400 801 9996  
Web: www.solplanet.net  
Add: Room 905B, 757 Mengzi Road, Huangpu District,  
Shanghai, 200023, China



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX-XX

532-100008-00

Made in China

Copy of marking plate



Model: ASW20K-LT-G2 Pro

Max. input voltage	d.c. 1100V
MPP voltage range	d.c. 150-1000V
Max. input current	d.c. 32A/32A
Isc PV(absolute maximum)	d.c. 48A/48A
Rated grid voltage	3/NPE- 380/400/415V
Rated grid frequency	50/60Hz
Rated AC output active power	20000W
Rated AC output apparent power	20000VA
Max. AC output apparent power	22000VA <sup>1)</sup>
Max. continuous output current	a.c. 31.9A
Adjustable cos(φ)	0.8ind...0.8cap
Operating temperature range	-25...+60°C
Topology	non-isolated
Ingress protection	IP 65
Protective class	I
Overvoltage category	II(PV) III(MAINS)

<sup>1)</sup> For European market S<sub>max</sub>=20000VA



AI SWEI Technology (Shanghai) Co., Ltd.  
 Hotline: +86 400 801 9996  
 Web: www.solplanet.net  
 Add.: Room 905B, 757 Mengzi Road, Huangpu District,  
 Shanghai, 200023, China



XXXXXXXXXXXXXXXXXX XX-XX

532-100004-00

Made in China

### General product information:

The Solar Inverter converts DC voltage into AC voltage.

The Solar Inverter is three phase type and DC input supply by PV array.

The input and output are protected by Varistors to Earth. The unit is providing EMC filtering at the output toward mains. The unit does not provide galvanic separation from input to output (transformerless). The output is switched off redundant by the high power switching bridge and a two relays. This assures that the opening of the output circuit will also operate in case of one error.

### Description of the electrical circuit:

The internal control is redundant built. It consists of Master DSP (U717) and Slave DSP (U722).

The Master DSP (U717) control the relays by switching signals; measures the PV voltage, PV current, Bus voltage, grid voltage, frequency, AC current, injected DC and the array insulation resistance to ground. In addition it tests the current sensors and the RCMU circuit before each start up.

The Slave DSP (U722) can switch off the relays independently, and communicate with the master DSP (U717) each other to monitor the master DPS (U717).

The current is measured by a current sensor. The AC current signal and the injected DC current signal are sent to the DSP (U717). The DSP (U717) tests and calibrates before each start up all current sensors.

The unit provides two relays in series in all output conductors. When single fault applied to one relay, alarm an error code in display panel, another redundant relay provides basic insulation maintained between the PV array and the mains. All the relays are tested before each start up.

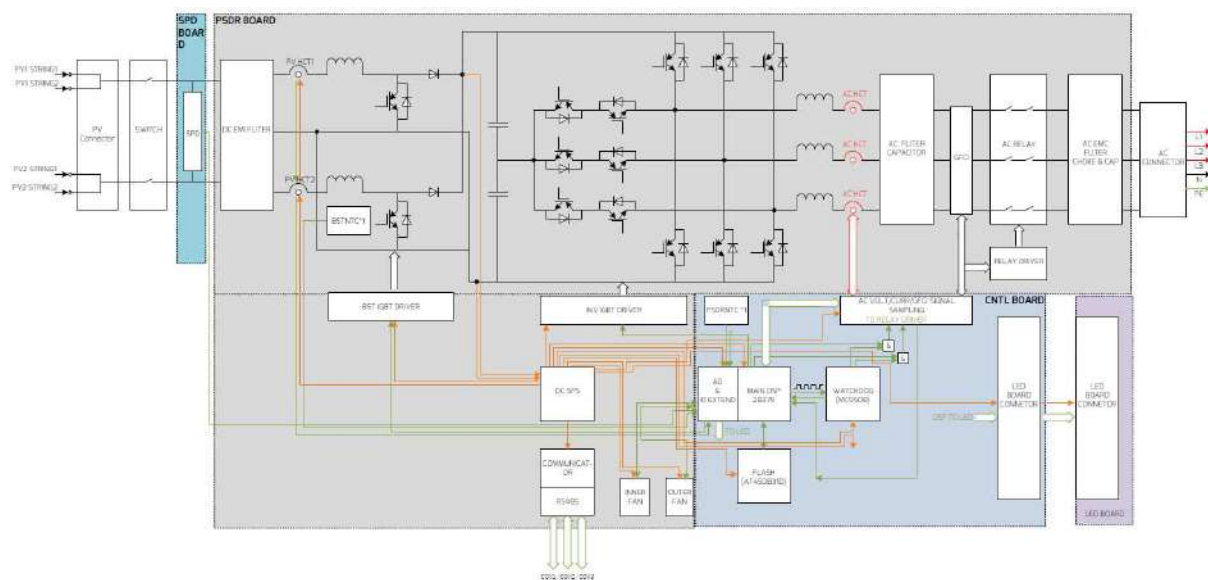


Figure 1 – Block diagram



**Differences of the models:**

The models ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro, ASW17K-LT-G2 Pro and ASW20K-LT-G2 Pro are identical in hardware and software, and the output power derated by software.

**The product was tested on:**

Hardware: 270-142003-01  
Main DSP Software version: V610-03043-01  
Slave DSP Software version: V610-60009-00  
Safety package (Flash) version: V610-11009-00

All tests were performed on ASW20K-LT-G2 Pro. Tests of the EUT of ASW20K-LT-G2 Pro not applicable for the models ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro were performed on the concerned models and a statement is given at the relevant test.

### General remarks:

The test results presented in this report relate only to the object(s) tested.

This document may be published or passed on in full only. Extraction of parts needs the written permission of Bureau Veritas Consumer Products Services GmbH.

Conformity statements are decided in accordance with IEC GUIDE 115:2021 Procedure 2 (accuracy method), unless otherwise normatively specified or contractually agreed.

"(see Annex #)" refers to additional information appended to the report.

"(see appended table)" refers to a table appended to the report.

Throughout this report a comma is used as the decimal separator.

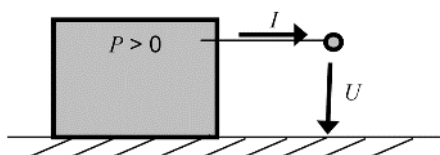
The following suffixes are used for variables in tables and figures:

- "P<sub>n</sub>" for the nominal active power:  
 $P_n = U_n \times I_n \times \cos \varphi_n$  (single-Phase);  $P_n = \sqrt{3} U_n \times I_n \times \cos \varphi_n$  (three-Phase)
- "P<sub>M</sub>" for the momentary power
- "(c)" for over-excited
- "(i)" for under-excited

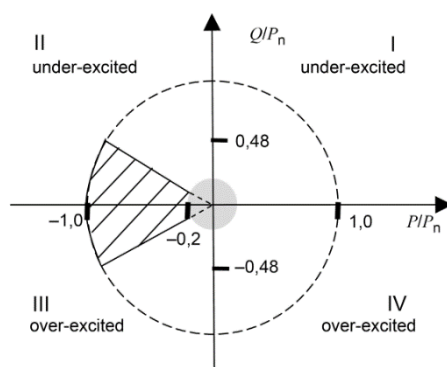
### Active and reactive power:

The regarded system of the voltage and current vectors is the load view (Figure 2):

- If the inverter feeds to the grid the active power is measured with negative sign. For the sake of reading the document the measured active infeed power has a positive sign



- If the inverter consumes inductive reactive power the reactive power is marked "inductive" or has a positive sign.
- If the inverter consumes capacitive reactive power the reactive power is marked "capacitive" or has a negative sign.



**Figure 2**



Report No.: PV2203WDG0348-1

# Test Results for EN 50549-1:2019

**Default interface protection settings according EN 50549-1:2019:**

Parameter	Max. disconnection time	Min. operate time	Trip value
Over voltage – stage 1	3,0 s	0,1 s	230V +15% (264,5 V)
Over voltage – stage 2	0,2 s	0,1 s	230V +25% (287,5 V)
Under voltage – stage 1	5,0 s	0,1 s	230V -20% (184V)
Under voltage – stage 2	2,0 s	0,1 s	230V -50% (115V)
Over frequency – stage 1	0,5 s	0,3 s	51,5 Hz
Over frequency – stage 2	0,2 s	0,1 s	52,0 Hz
Under frequency– stage 1	0,5 s	0,3 s	47,5 Hz
Under frequency– stage 2	0,2 s	0,1 s	47,0 Hz
Reconnection settings for voltage	$0,85 U_n \leq U \leq 1,10 U_n$		
Connection settings for frequency (Normal operational start-up)	$49,5 \text{ Hz} \leq f \leq 50,1 \text{ Hz}$		
Reconnection settings for frequency (Automatic reconnection after tripping)	$49,5 \text{ Hz} \leq f \leq 50,2 \text{ Hz}$		
Reconnection time	$\geq 60 \text{ s}$		
Active power gradient after reconnection	$10\%P_n/\text{min}$		
Permanent DC-injection	0,5% of rated inverter output current or 20mA		
Loss of mains according EN 62116	Inverter shall disconnect within 2 s.		
<p>The stated currents and voltages are 'true r.m.s.'-values.            The voltages in this table are            - phase-to-neutral in 230 V single phase systems and 230/400 V systems,            - phase-to-phase in a multiphase 230 V system.</p>			
<p>Tolerances on trip values:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltage: <math>\pm 1\%</math> of <math>U_n</math></li> <li>- Frequency: <math>\pm 0,05 \text{ Hz}</math></li> <li>- Disconnection time : <math>\pm 10\%</math></li> </ul>			

### EN 50549:2019, clause 4: Tests

Clause	Test requirement (According to table C.1)	Result
4.4	Normal operating range	P
4.5	Immunity to disturbances	P
4.6	Active response to frequency deviation	P
4.7	Power response to voltage variations and voltage changes	P
4.8	EMC and power quality	P
4.9	Interface protection	P
4.10	Connection and starting to generate electrical power	P
4.11	Ceasing and reduction of active power on set point	P
4.12	Remote information exchange	N/A
4.13	Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch	P

### EN 50549-1:2019: Normal operating range

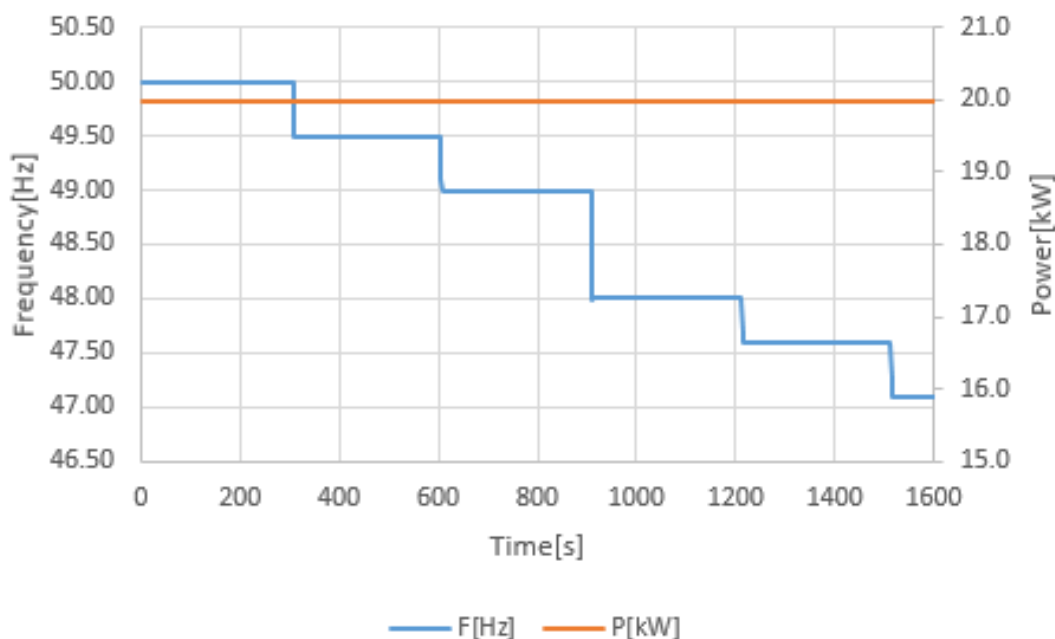
Clause	Test requirement	Test procedure according standard	Result
4.4.2	Power response to over-frequency	EN 50438, Annex D.3.1	P
4.4.3	Power response to under-frequency	G99/1-6, clause A.7.3.2	P
4.4.4	Continuous operating voltage range	EN 50438, Annex D.3.1	P

4.4.2 Operating frequency range					P
4.4.4 Continuous operating voltage range					
Setting values	Over-voltage [V]:				253,0
	Under-voltage [V]:				195,5
	Over-frequency [Hz]:				51,5
	Under-frequency [Hz]:				47,5
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Test 1: U = 195,5 V; f = 47,5 Hz; P = 1,00 S<sub>n</sub>; cosφ = 1; Period of test 30 minutes</li> <li>- Test 2: U = 195,5 V; f = 48,5 Hz; P = 1,00 S<sub>n</sub>; cosφ = 1; Period of test 30 minutes</li> <li>- Test 3: U = 253,0 V; f = 51,5 Hz; P = 1,00 S<sub>n</sub>; cosφ = 1; Period of test 30 minutes</li> <li>- Test 4: U = 230,0 V; f = 50,0 Hz; Voltage Phase jumps Change +20 degrees P = 1,00 S<sub>n</sub>; cosφ = 1</li> <li>- Test 5: U = 230,0 V; f = 50,0 to 50,5 Hz; RoCoF=1Hz/s; P = 1,00 S<sub>n</sub>; cosφ = 1; Period of test 0,5 seconds</li> </ul>					
<b>Test result: ASW20K-LT-G2 Pro</b>					
Test sequence	Voltage [V]	Frequency [Hz]	Output power [kW]	Cos φ	
Test1	195,54	47,50	18,81	1,000	
Test2	195,54	48,50	18,80	1,000	
Test3	253,42	51,50	20,00	0,999	
Test4	230,44	50,00	19,97	0,999	
Test5	230,55	50,50	19,98	1,000	
<b>Note:</b>					
Test method refer clause D.3.1 of EN 50438:2013.					
During the tests the interface protection was disabled.					
Operation at reduced power is allowed during test 1, equal to the maximum power that can be supplied on reaching the maximum output current limit (P ≥ 0,85 S <sub>n</sub> ).					
During the sequence of test 3, automatic adjustment to reduce power in the case of over-frequency was disabled.					
The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.					

<b>4.4.3 Minimal requirement for active power delivery at under-frequency</b>	<b>P</b>
---	----------

**Test result: ASW20K-LT-G2 Pro**

**Graph of frequency a) to b) to c) to d) to e):**



**Test result:**

	Switch to:				
5-min mean value (each)	a) 49,50 Hz	b) 49,00 Hz	c) 48,00 Hz	d) 47,60 Hz	e) 47,10 Hz
Frequency [Hz]:	49,50	49,00	48,00	47,60	47,10
Active power [kW]:	19,98	19,98	19,98	19,98	19,98
$\Delta P/P_n$ [%] :	0,100	0,100	0,106	0,105	0,101

**Assessment criterion:**

Test method refer clause A.7.3.2 of G99/1-6.

The frequency should then be set to 49,5 Hz for 5 minutes. The output should remain at 100% of registered Capacity.

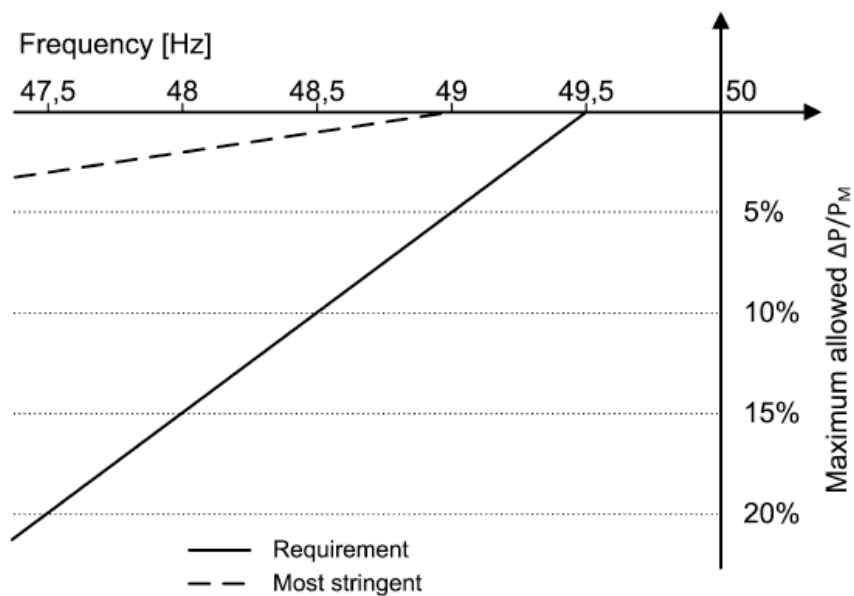
The frequency should then be set to 49,0 Hz and once the output has stabilised, held at this frequency for 5 minutes. The Active Power output must not be below 99% of registered Capacity.

The frequency should then be set to 48,0 Hz and once the output has stabilised, held at this frequency for 5 minutes. The Active Power output must not be below 97% of registered Capacity.

The frequency should then be set to 47,6 Hz and once the output has stabilised, held at this frequency for 5 minutes. The Active Power output must not be below 96.2% of registered Capacity.



The frequency should then be set to 47,1 Hz and held at this frequency for 20s. The Active Power output must not be below 95,0% of registered Capacity and the Synchronous Power Generating Module must not trip in less than the 20s of the test.



Maximum allowable power reduction in case of under-frequency

**Note:**

The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.

## EN 50549-1:2019: Immunity to disturbances

Clause	Test requirement	Test procedure according standard	Result
4.5.2	Rate of change of frequency (RoCoF) immunity	G99/1-6:2020, clause A.7.1.2.6	<b>P</b>
4.5.3	Low voltage ride through (LVRT)	VDE V 0124-100:2020, clause 5.8.3.	<b>P</b>
4.5.4	High voltage ride through (HVRT)	VDE V 0124-100:2020, clause 5.8.3.	<b>P</b>
4.7.4	Zero current mode for converter connected generating plants	VDE V 0124-100:2020, clause 5.8.3.	<b>P</b>

4.5.2 Rate of change of frequency (ROCOF) immunity(default setting)				
	Start Frequency	Change	End Frequency	Confirm no trip
Positive Frequency drift	49Hz	+2Hz/sec	51Hz	No trip
Negative Frequency drift	51Hz	-2Hz/sec	49Hz	No trip

**Note:**

Test method refer clause A.7.1.2.6 of G99/1-6:2020..

Hold for 10 s

Manufacturers considering new designs should allow for the RoCoF where stability is required to be increased to, up to 2Hz per second, as proposed in the new European network codes, which are expected to come into force over the period 2014/2015. Under these conditions RoCoF will cease to be an effective loss of mains protection and is unlikely to be permitted in future revisions of this document.

For the step change test the SSEG should be operated with a measureable output at the start frequency and then a vector shift should be applied by extending or reducing the time of a single cycle with subsequent cycles returning to the start frequency. The start frequency should then be maintained for a period of at least 10 seconds to complete the test. The SSEG should not trip during this test.

For frequency drift tests the SSEG should be operated with a measureable output at the start frequency and then the frequency changed in a ramp function at 0,95Hz per second to the end frequency. On reaching the end frequency it should be maintained for a period of at least 10 seconds. The SSEG should not trip during this test.

The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.

4.5.3  
4.5.4  
4.7.4

**Low voltage ride through (LVRT)**  
**High voltage ride through (HVRT)**  
**Zero current mode for converter connected generating plants**

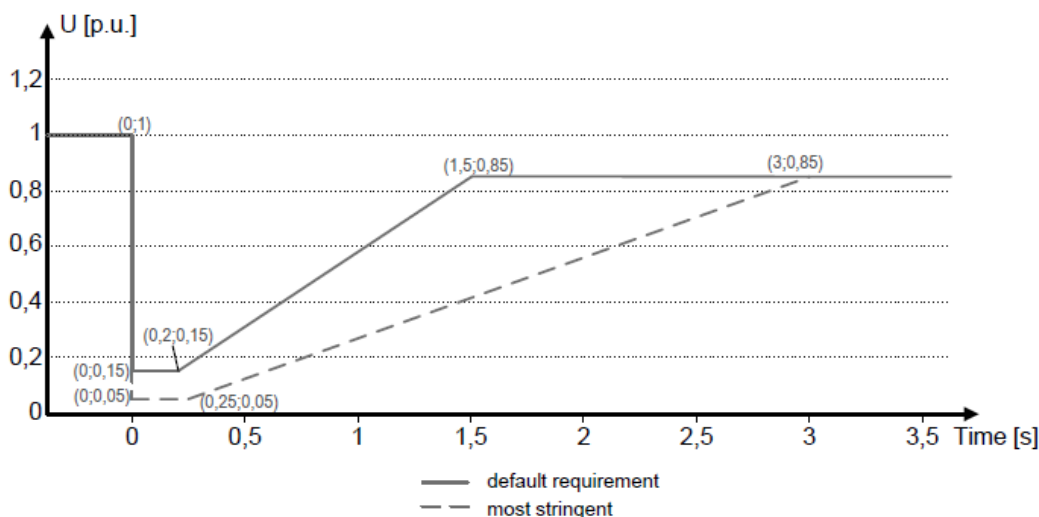
**P**

**General:**

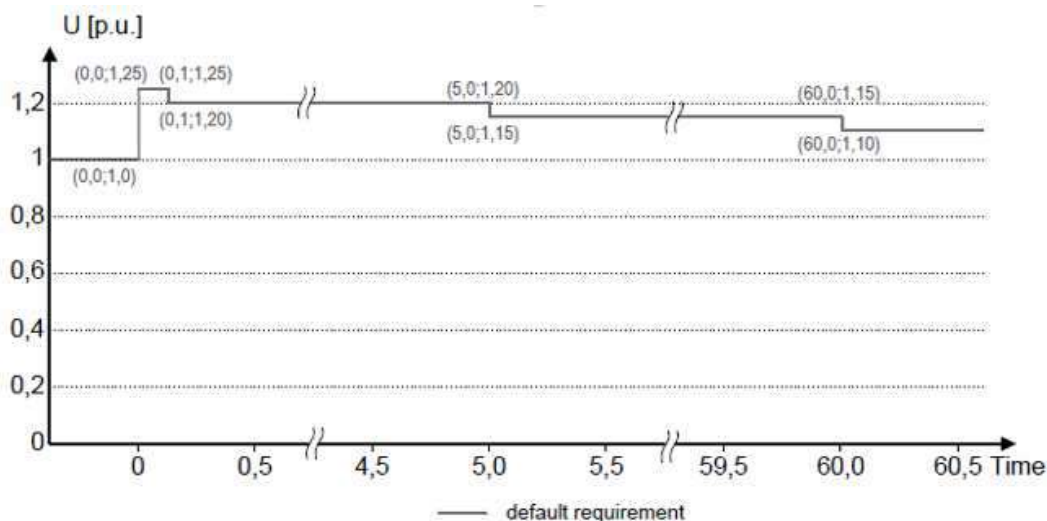
If the voltage on the generator terminals falls below  $<0.8 U_n$  and if the generator terminals exceed the voltage of  $> 1.15 U_n$  (start of fault), generator must pass through voltage dips without any current being drawn into the grid Network operator (limited dynamic network support).

This requirement is met if, for a voltage dip below  $0.8 U_n$  or at a voltage increase above  $1.15 U_n$ , the injected current of the generating unit (s) and / or the memory 60 ms after occurrence of this voltage dip in any outer conductor 20% of the rated current  $I_r$  and does not exceed  $> 10\% I_r$  after 100 ms.

After the voltage returned to continuous operating voltage range of  $-15\% U_n$  to  $+10\% U_n$ , 90 % of pre fault power or available power whichever is the smallest shall be resumed as fast as possible, but at the latest within 1 s unless the DSO and the responsible party requires another value.



**Figure 6 — Low voltage ride through capability for non-synchronous generating technology**



**Figure 8 — Over-voltage ride through capability**

Test	Drop depth requirement [p.u. $U_n$ ]	Symmetry	Fault duration [ms]	Output power level		k-factor	Test no.
				P set point ( $P_{TE}$ / p.u.)	Q set point (Q / p.u.)		
1.A.1	0,03	Symmetrical	250	1,0	0,00	0	1.A.1
1.A.2				0,2			1.A.2
1.D.1		Asymmetrical		1,0			1.D.1
1.D.2				0,2			1.D.2
1.B.1		Single phase*		1,0			1.B.1
1.B.2				0,2			1.B.2
2.A.1	0,31	Symmetrical	1300	1,0	0,00	0	2.A.1
2.A.2				0,2			2.A.2
2.D.1		Asymmetrical		1,0			2.D.1
2.D.2				0,2			2.D.2
2.B.1		Single phase*		1,0			2.B.1
2.B.2				0,2			2.B.2
3.A.1	0,82	Symmetrical	3000	1,0	0,00	0	3.A.1
3.A.2				0,2			3.A.2
3.D.1		Asymmetrical		1,0			3.D.1
3.D.2				0,2			3.D.2
3.B.1		Single phase*		1,0			3.B.1
3.B.2				0,2			3.B.2
OV1	1,25	Symmetrical	100	1,0	0,00	0	OV1
OV2	1,20		5000	1,0			OV2
OV3	1,15		60000	1,0			OV3

**Note:**

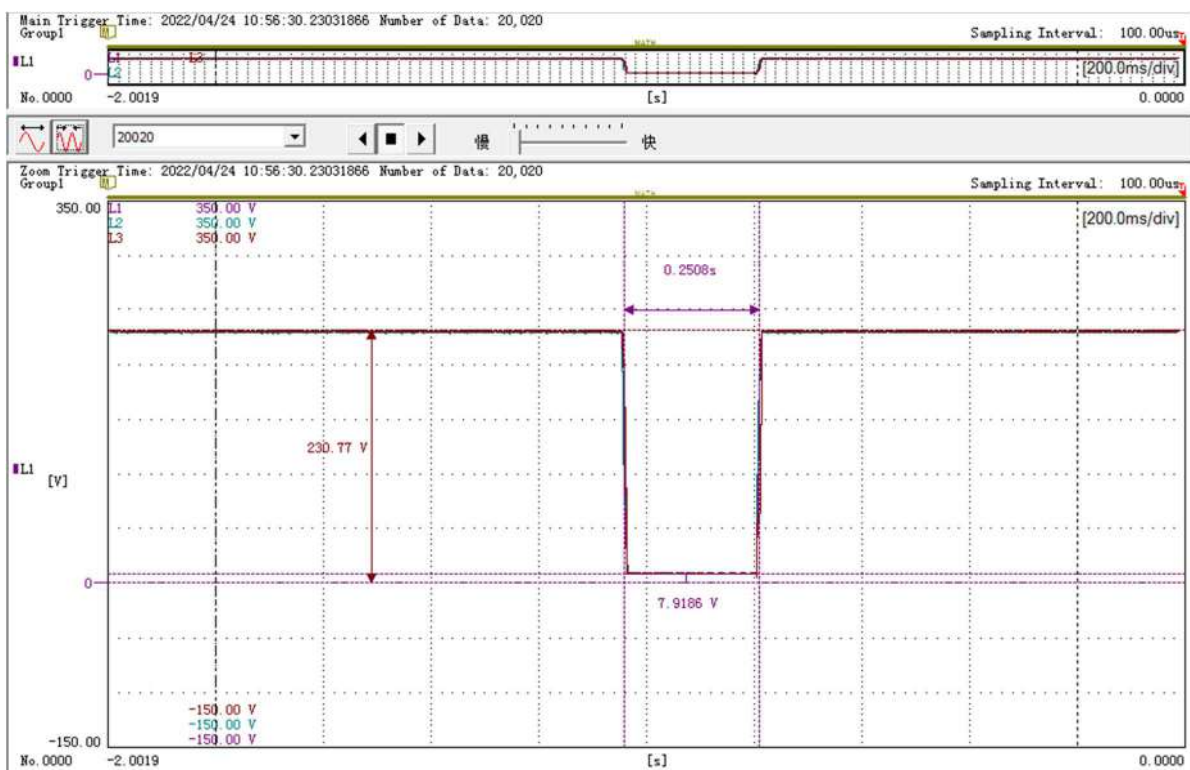
For every kind of voltage dip a test without load has to be performed in order to prove that the test condition was fulfilled. The voltage has to drop to AT LEAST the defined depth level. An exception can be considered in case no current is supplied during dips.

\* Single phase = "choose Typ 7 at BV-Lab Studio"  $\triangleq$  LVRT Typ B

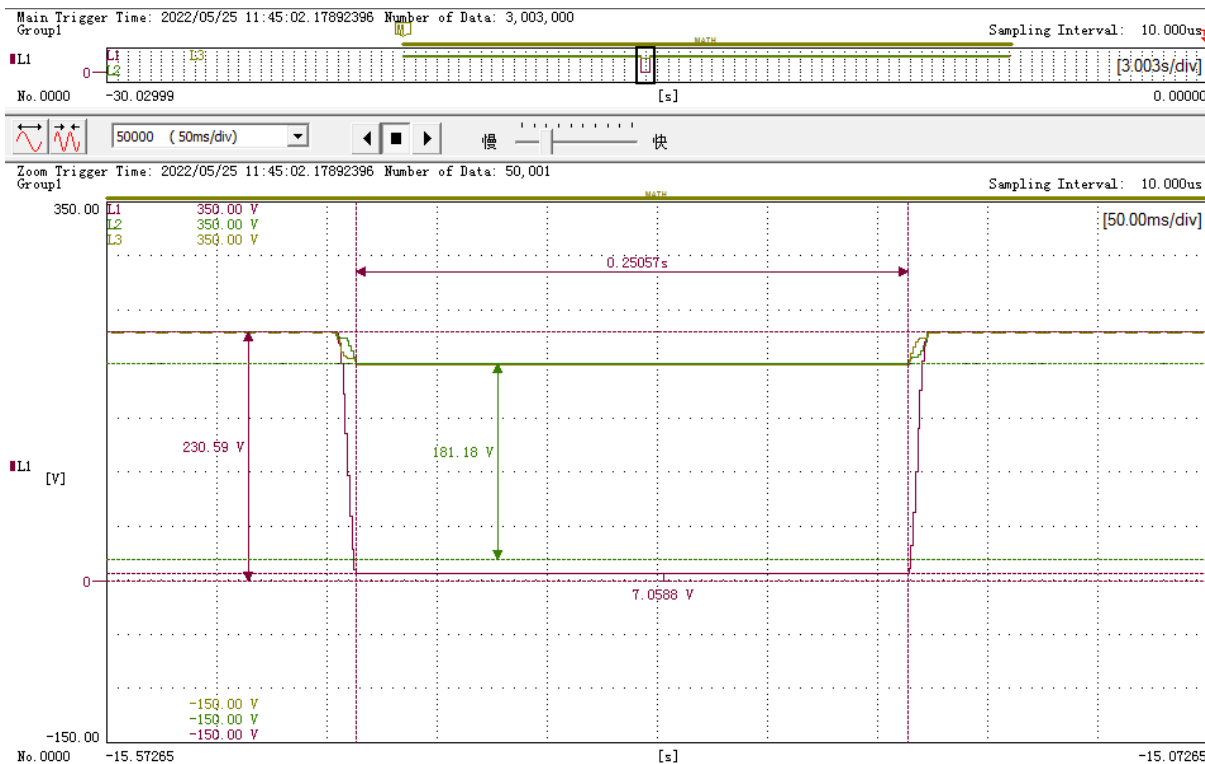
No Load				
Test result:				
List of tests	Residual amplitude of phase-to-phase voltage [p.u. U <sub>n</sub> ]	Duration limit [ms]	Duration [ms]	Result
P <sub>E</sub> max in %	No Load			
1.A.1- Symmetrical	0,03	250 ± 20	250,8	Pass
1.D.1- Asymmetrical	0,03	250 ± 20	250,6	Pass
1.B.1- Single phase	0,03	250 ± 20	250,6	Pass
2.A.1- Symmetrical	0,31	1300 ± 20	1300,1	Pass
2.D.1- Asymmetrical	0,31	1300 ± 20	1300,2	Pass
2.B.1- Single phase	0,31	1300 ± 20	1300,1	Pass
3.A.1- Symmetrical	0,82	3000 ± 20	3001,0	Pass
3.D.1- Asymmetrical	0,82	3000 ± 20	3000,5	Pass
3.B.1- Single phase	0,82	3000 ± 20	3000,1	Pass
OV1- Symmetrical	1,25	100 ± 20	110,3	Pass
OV2-Symmetrical	1,20	5000 ± 20	5005,0	Pass
OV3-Symmetrical	1,15	60000± 20	60002	Pass

Graph of FRT test one				
Test result: ASW20K-LT-G2 Pro				
List of tests	Residual amplitude of phase-to-phase voltage [p.u. $U_n$ ]	Duration limit [ms]	Duration [ms]	Result
$P_{Emax}$ in %	100% $\pm$ 5%			
1.A.1- Symmetrical	0,03	250 $\pm$ 20	251	Pass
1.D.1- Asymmetrical	0,03	250 $\pm$ 20	251	Pass
1.B.1- Single phase	0,03	250 $\pm$ 20	251	Pass
2.A.1- Symmetrical	0,31	1300 $\pm$ 20	1302	Pass
2.D.1- Asymmetrical	0,31	1300 $\pm$ 20	1300	Pass
2.B.1- Single phase	0,31	1300 $\pm$ 20	1301	Pass
3.A.1- Symmetrical	0,82	3000 $\pm$ 20	3000	Pass
3.D.1- Asymmetrical	0,82	3000 $\pm$ 20	3000	Pass
3.B.1- Single phase	0,82	3000 $\pm$ 20	3001	Pass
$P_{Emax}$ in %	20% $\pm$ 5%			
1.A.2- Symmetrical	0,03	250 $\pm$ 20	250	Pass
1.D.2- Asymmetrical	0,03	250 $\pm$ 20	250	Pass
1.B.2- Single phase	0,03	250 $\pm$ 20	250	Pass
2.A.2- Symmetrical	0,31	1300 $\pm$ 20	1310	Pass
2.D.2- Asymmetrical	0,31	1300 $\pm$ 20	1299	Pass
2.B.2- Single phase	0,31	1300 $\pm$ 20	1300	Pass
3.A.2- Symmetrical	0,82	3000 $\pm$ 20	3000	Pass
3.D.2- Asymmetrical	0,82	3000 $\pm$ 20	3000	Pass
3.B.2- Single phase	0,82	3000 $\pm$ 20	3002	Pass
$P_{Emax}$ in %	100% $\pm$ 5%			
OV1- Symmetrical	1,25	100 $\pm$ 20	111	Pass
OV2- Symmetrical	1,20	5000 $\pm$ 20	5016	Pass
OV3- Symmetrical	1,15	60000 $\pm$ 20	60008	Pass
<b>Test conditions:</b>				
Voltage simulator fall and rise time: < 20ms				
Used sample rate: 10 kHz				
<b>Note:</b>				
The test method refer to VDE V 0124-100:2020, clause 5.8.3.				
The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.				

### Test 1.A.1-Symmetrical fault (U/U<sub>nom</sub> = 0,03); No load

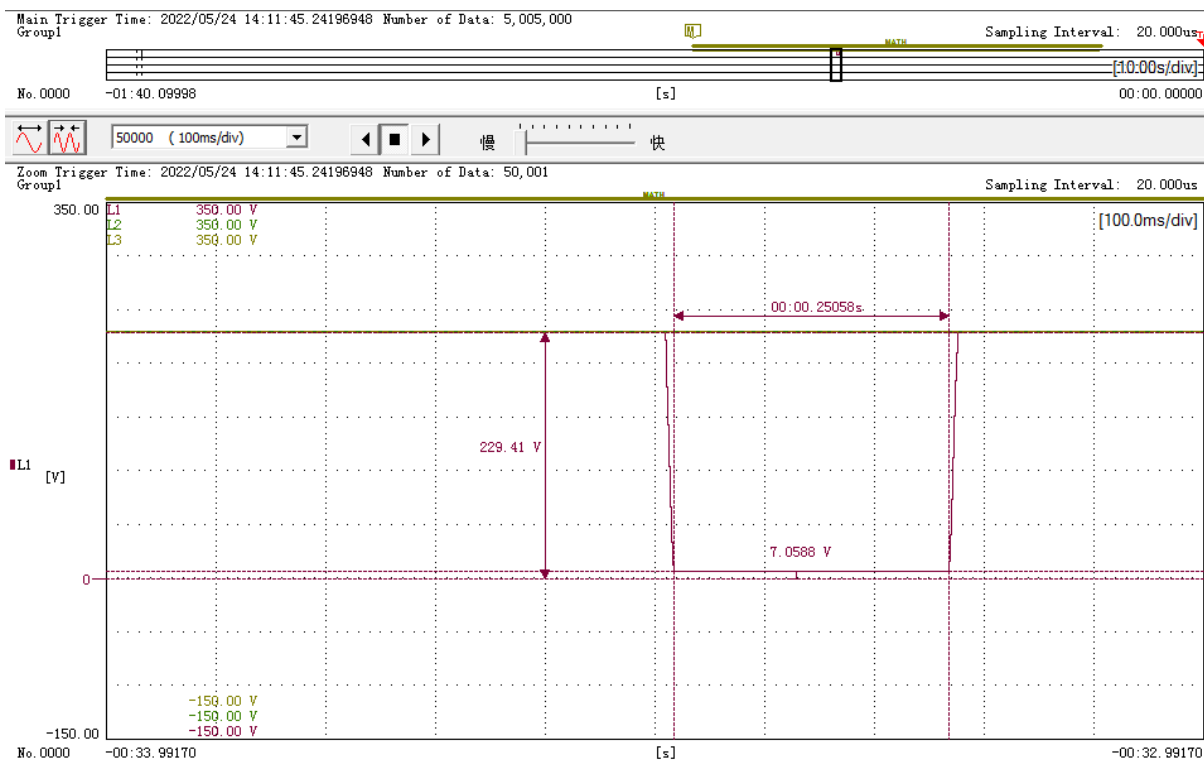


### Test 1.D.1-Asymmetrical fault (U/U<sub>nom</sub> = 0,03); No load

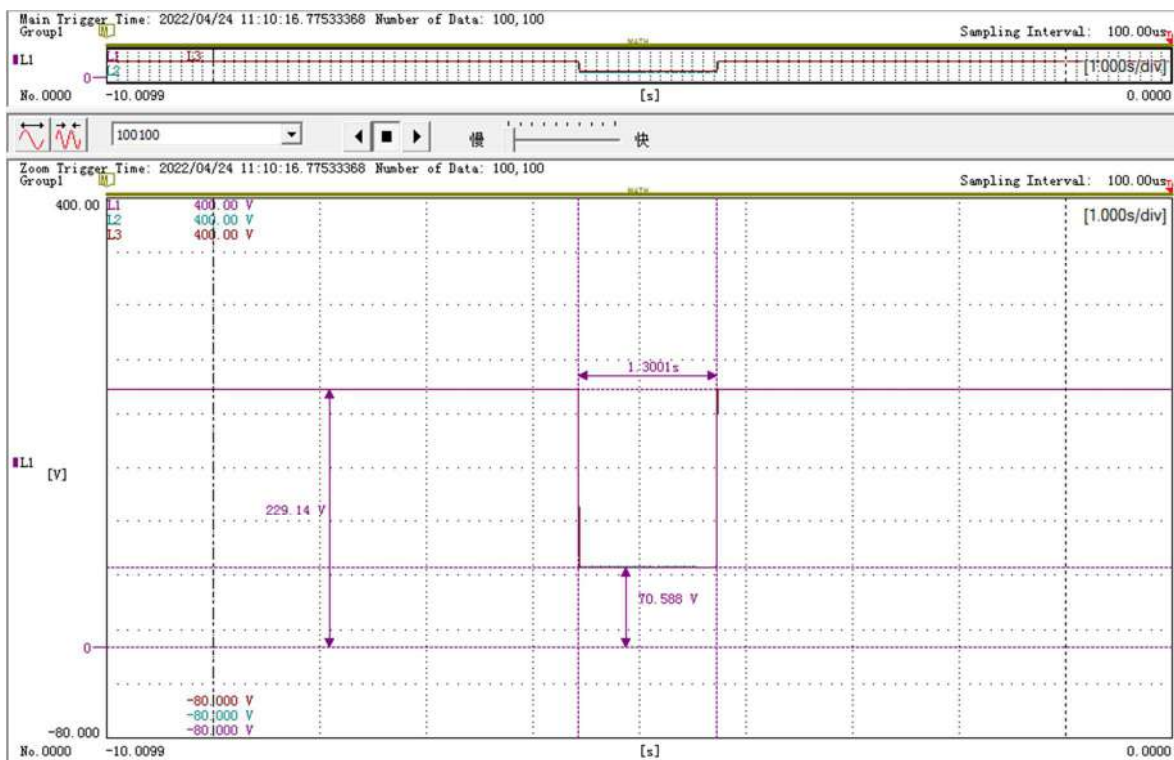




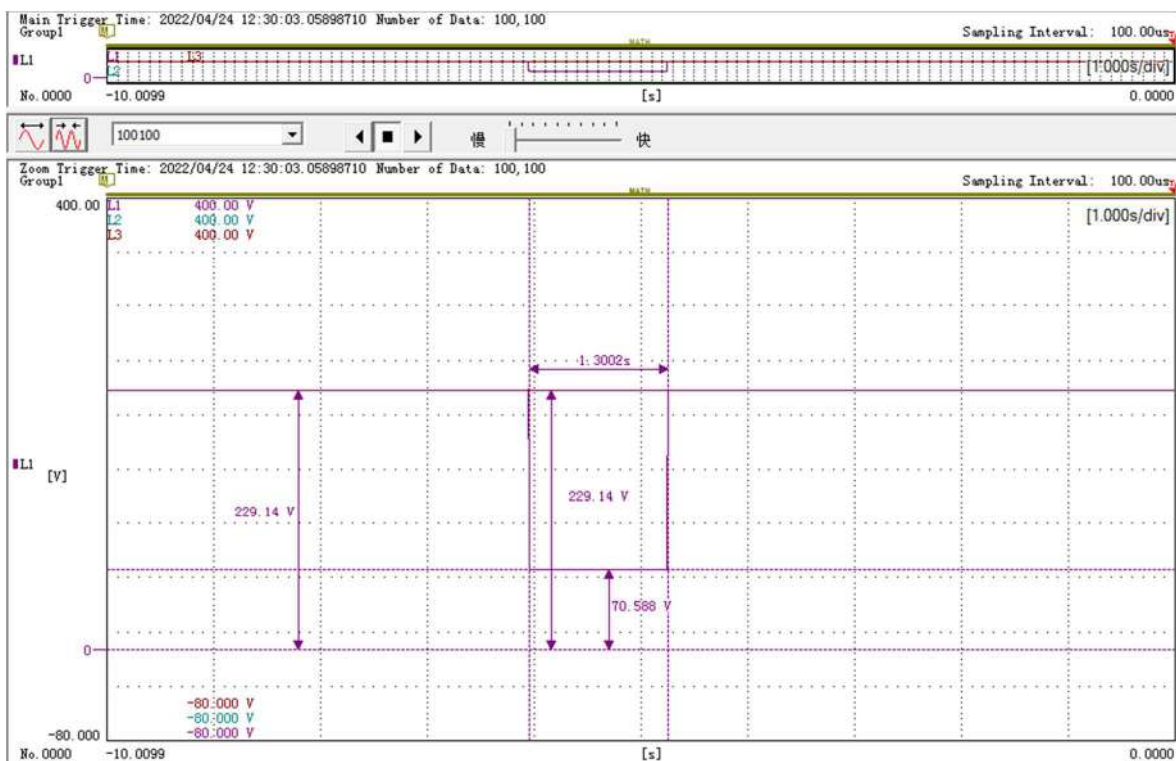
### Test 1.B.1-Single phase fault (U/U<sub>nom</sub> = 0,03); No load



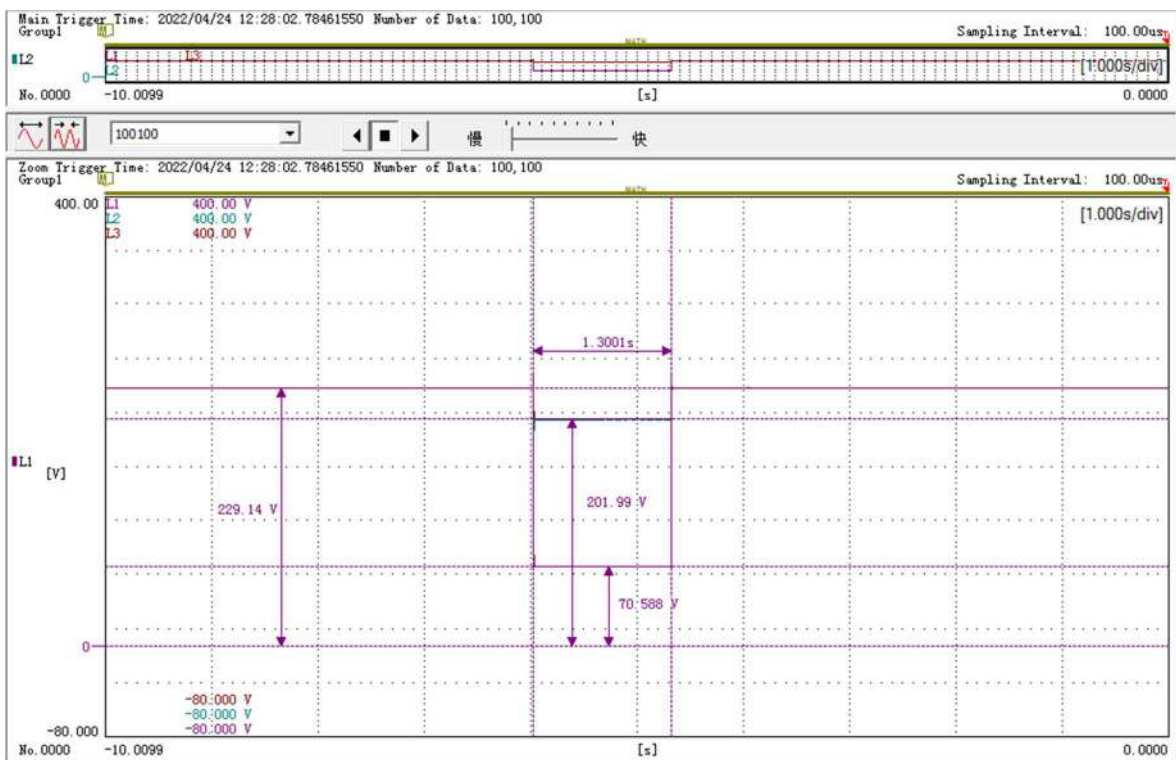
### Test 2.A.1-Symmetrical fault (U/U<sub>nom</sub> = 0,31); No load



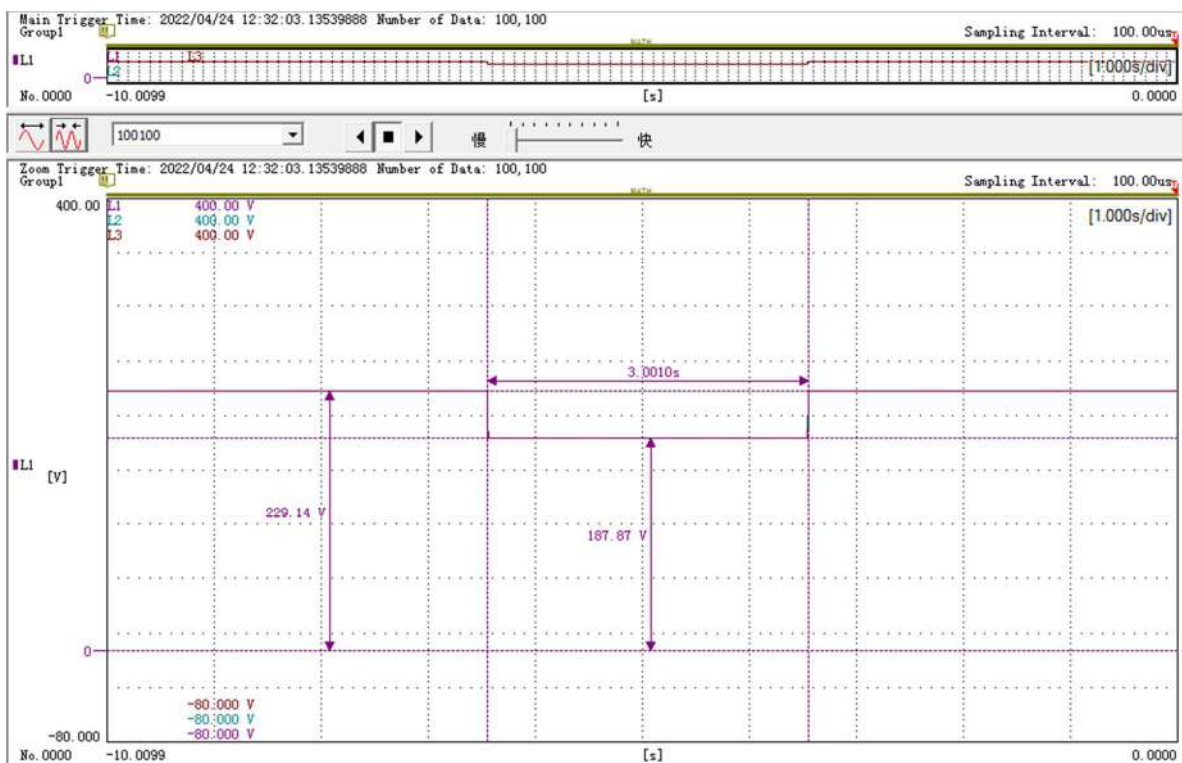
**Test 2.D.1-Symmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,31$ ); No load**



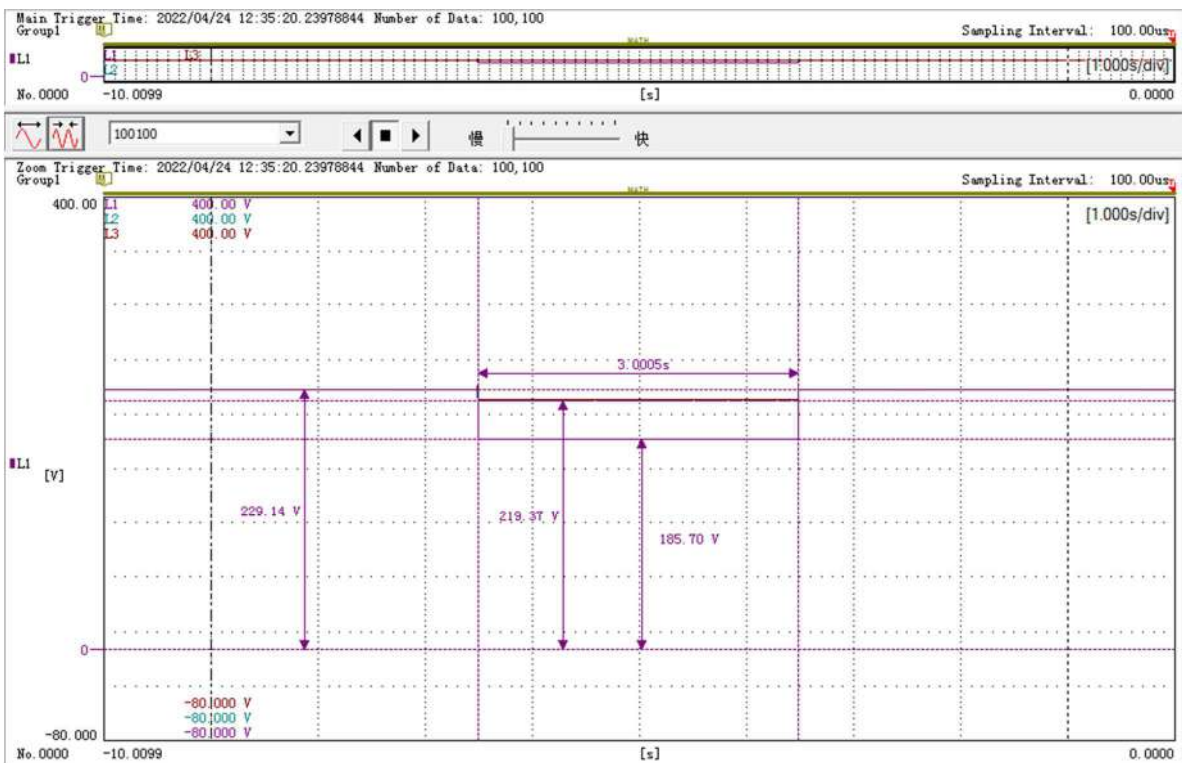
**Test 2.B.1-Asymmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,31$ ); No load**



### Test 3.A.1-Symmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,82$ ); No load

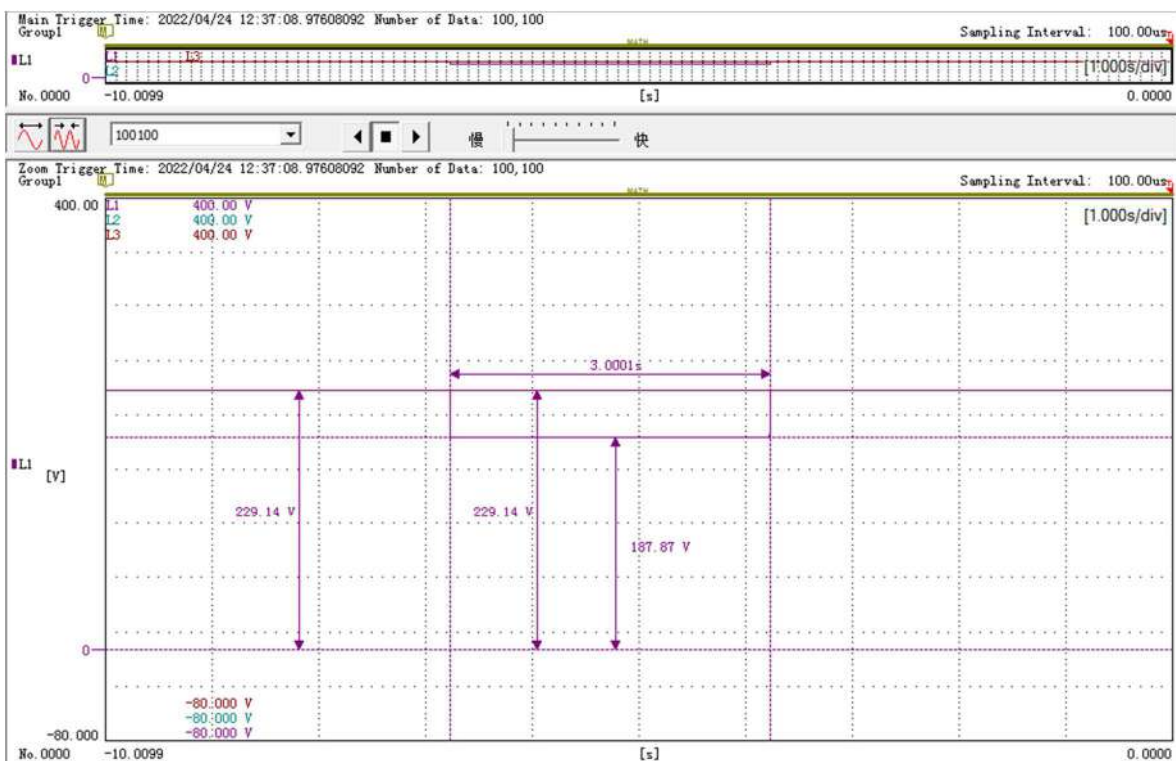


### Test 3.D.1-Asymmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,82$ ); No load

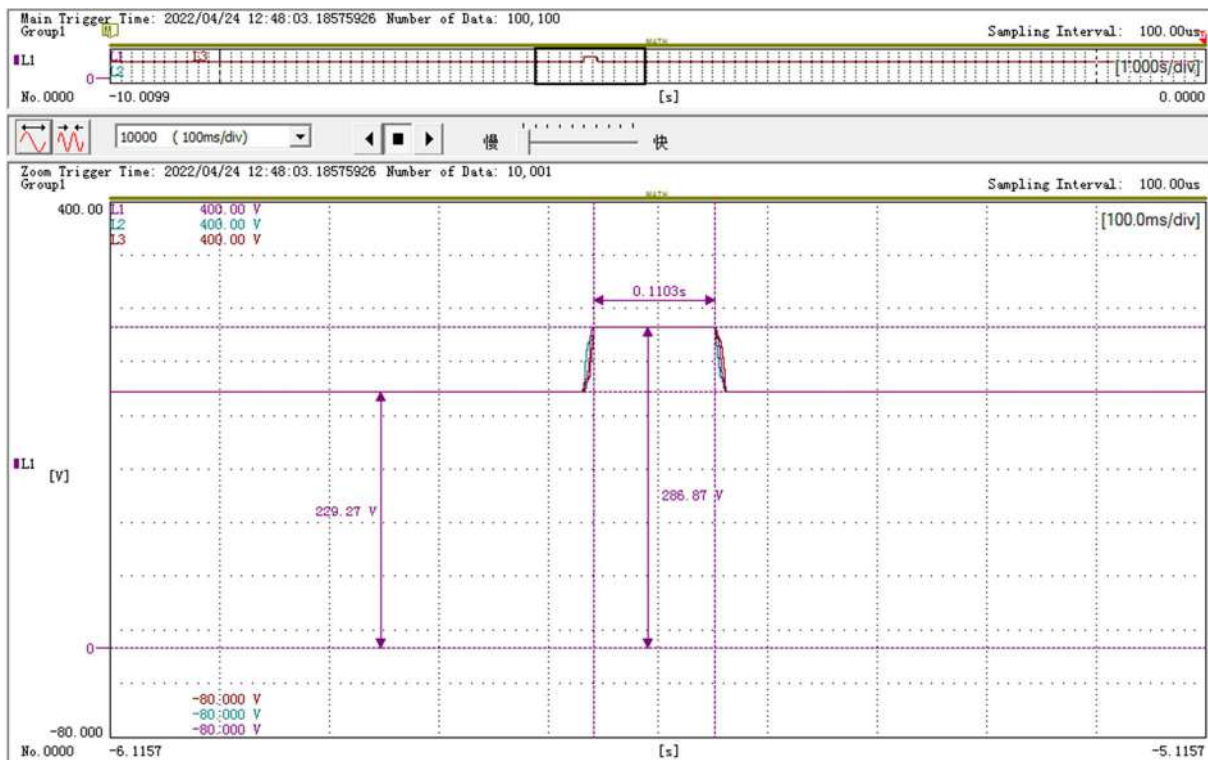




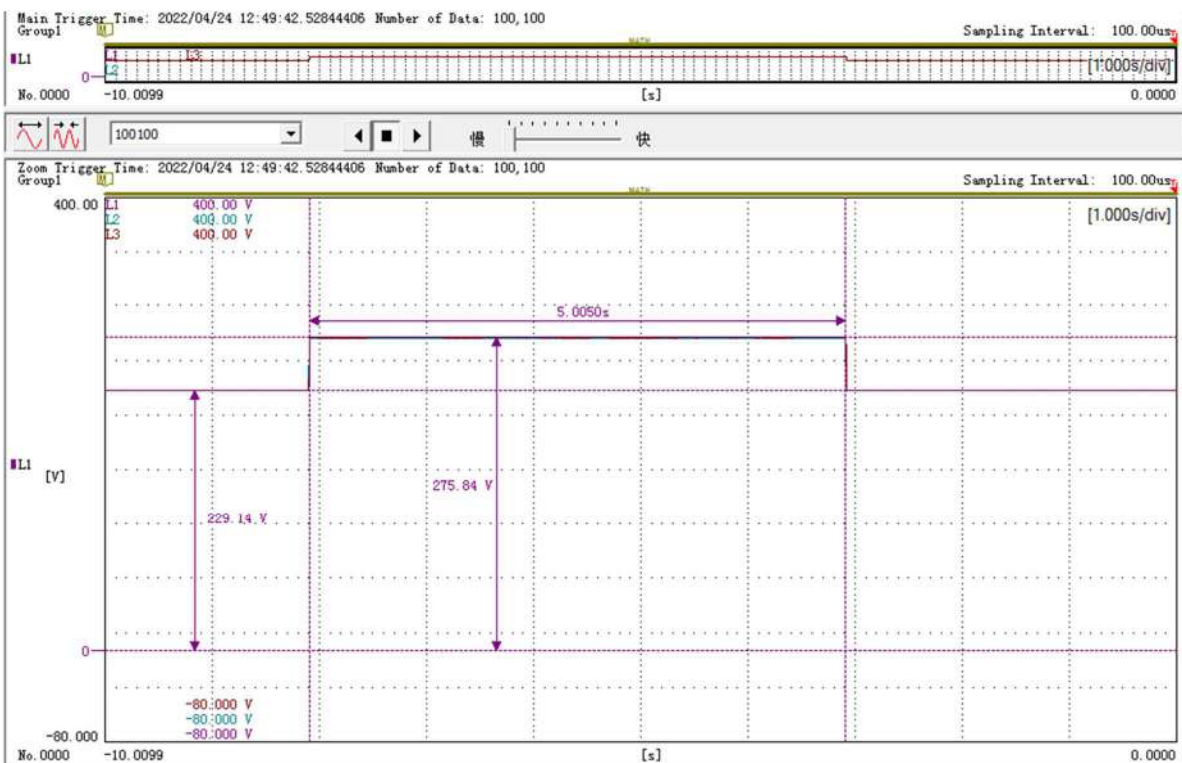
### Test 3.B.1-Symmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,82$ ); No load



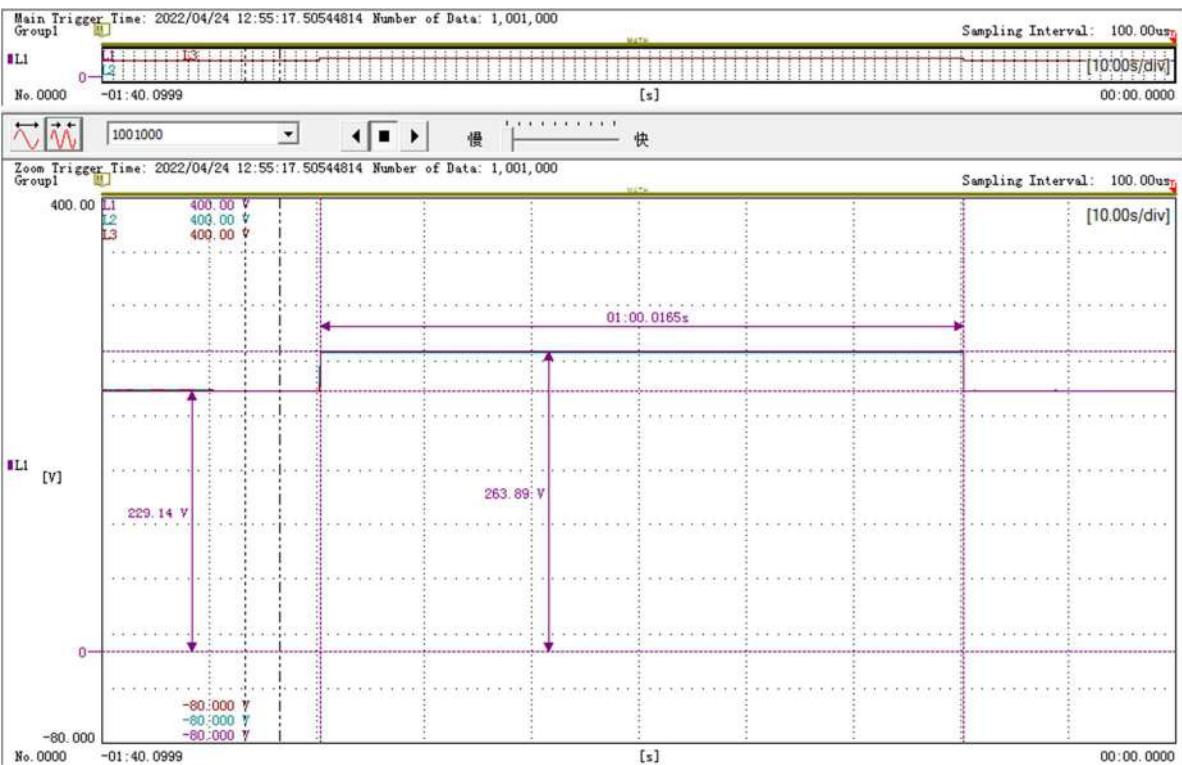
### Test OV1-Symmetrical fault ( $U/U_{nom} = 1,25$ ); No load



### Test OV2-Symmetrical fault ( $U/U_{nom} = 1,20$ ); No load

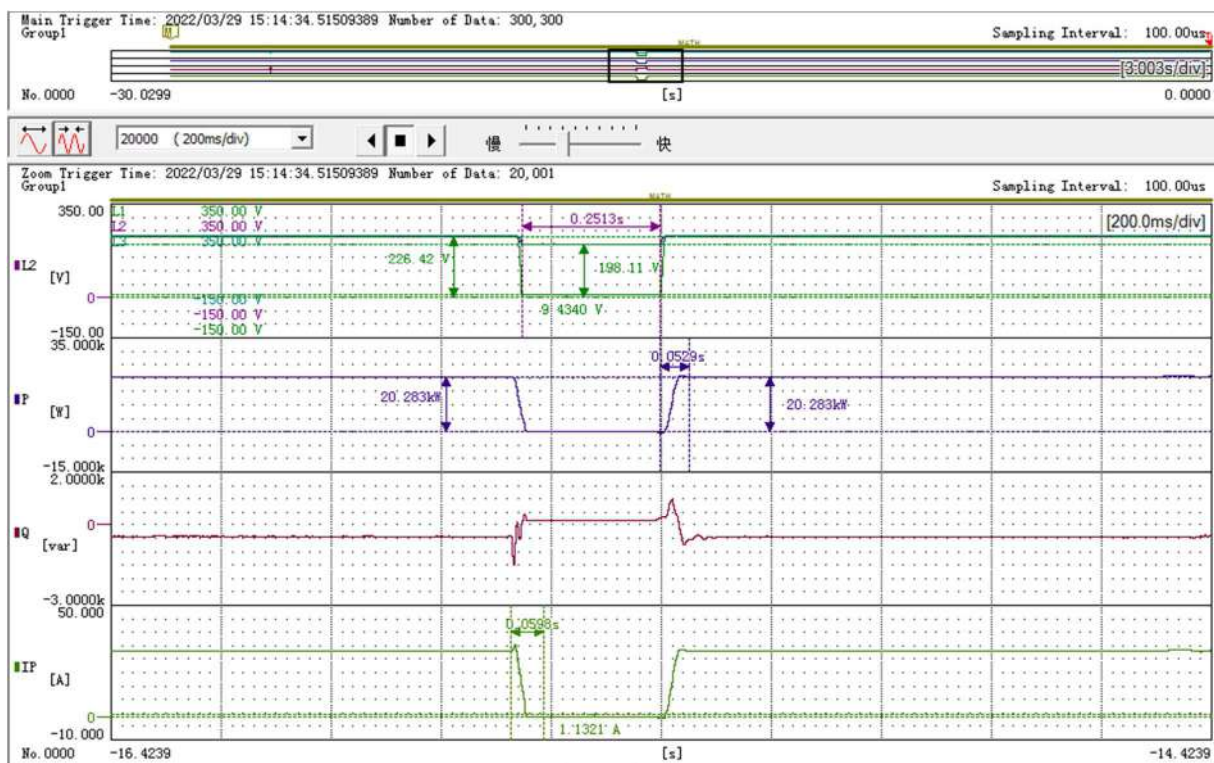


### Test OV3-Symmetrical fault ( $U/U_{nom} = 1,15$ ); No load





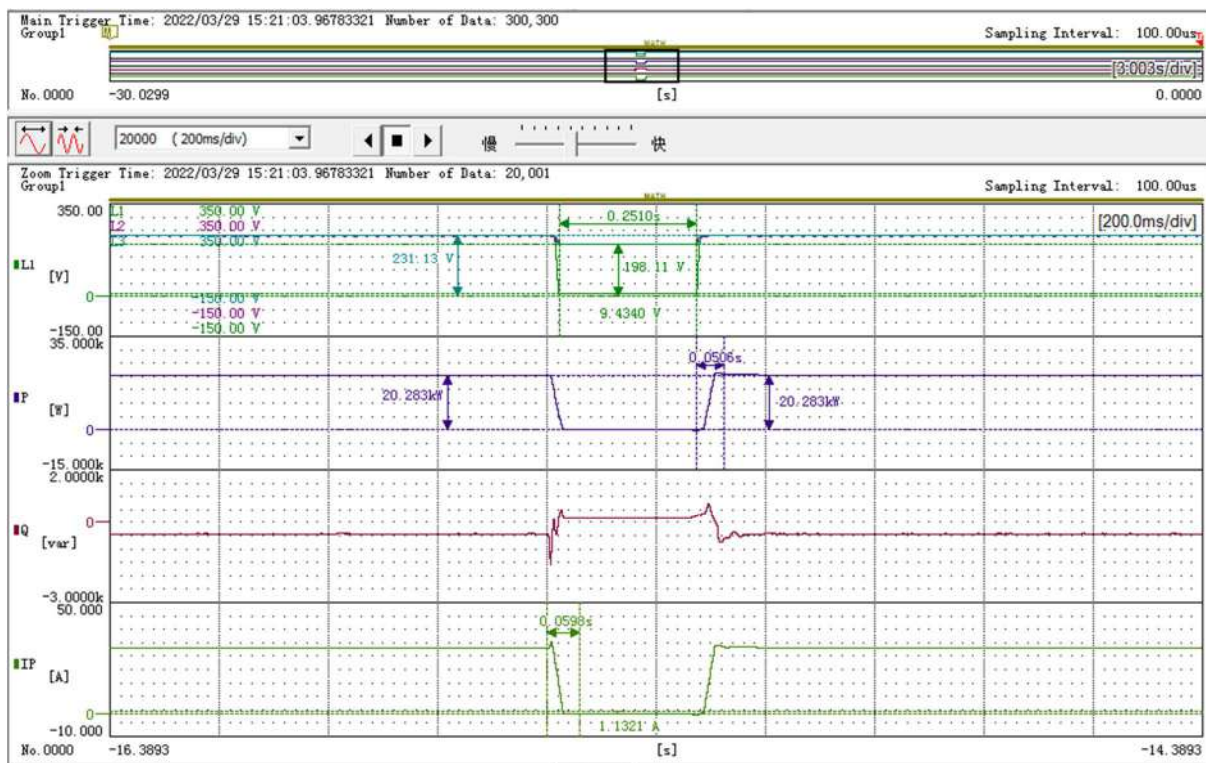
**Test 1.A.1-Symmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,03$ );  $P = 100\% \pm 5\% P_n$**



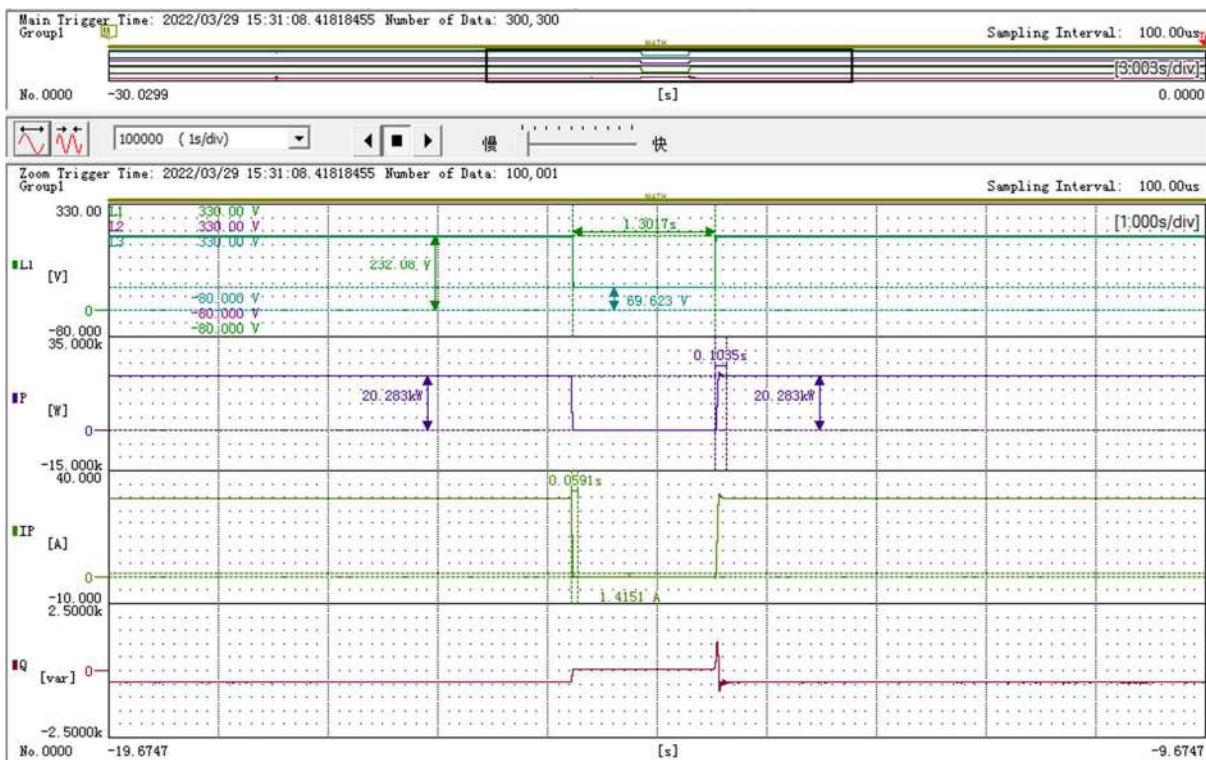
**Test 1.D.1-Asymmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,03$ );  $P = 100\% \pm 5\% P_n$**



**Test 1.B.1-Single phase fault ( $U/U_{nom} = 0,03$ );  $P = 100\% \pm 5\% P_n$**

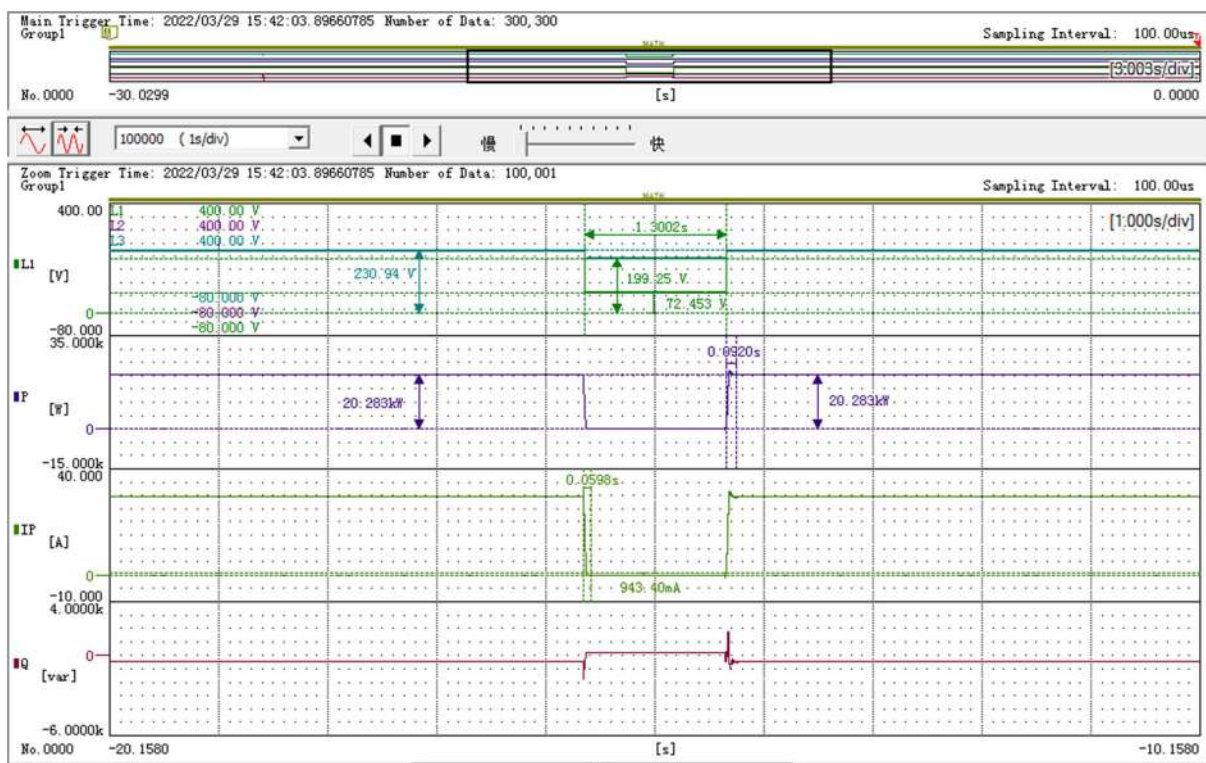


**Test 2.A.1-Symmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,31$ );  $P = 100\% \pm 5\% P_n$**

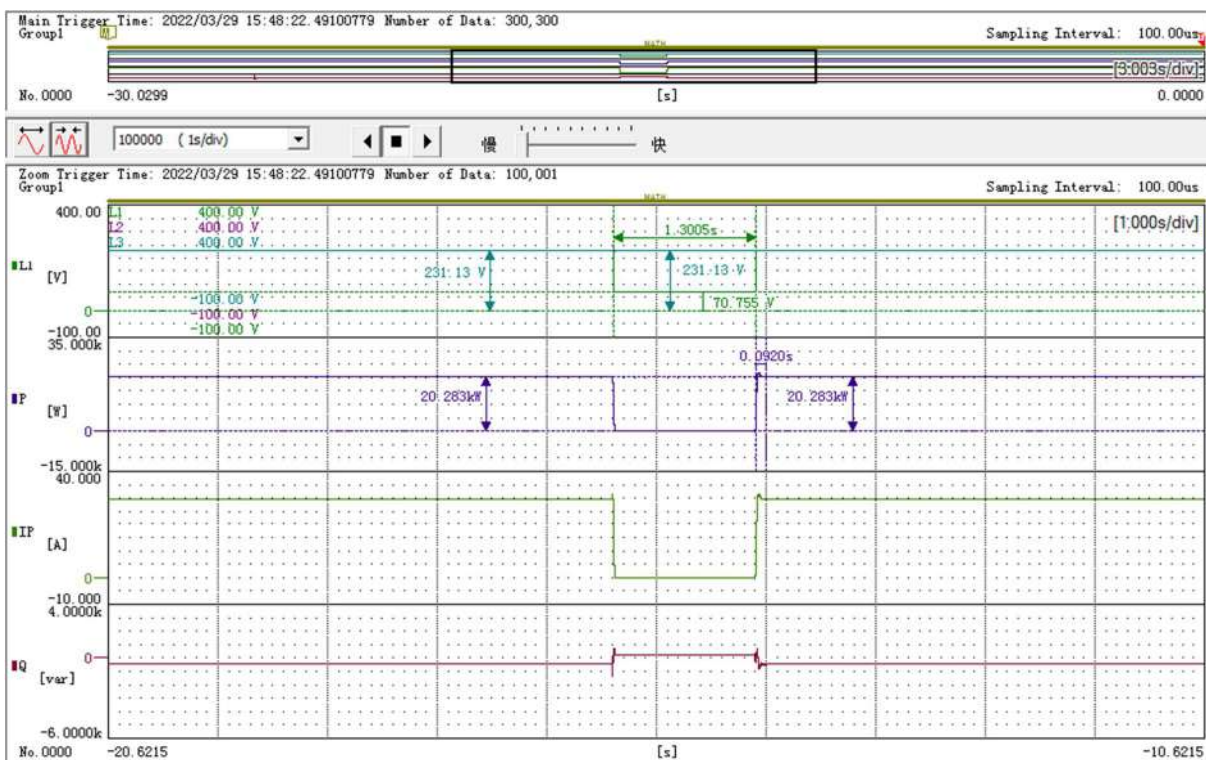




**Test 2.D.1- Asymmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,31$ );  $P = 100\% \pm 5\% P_n$**

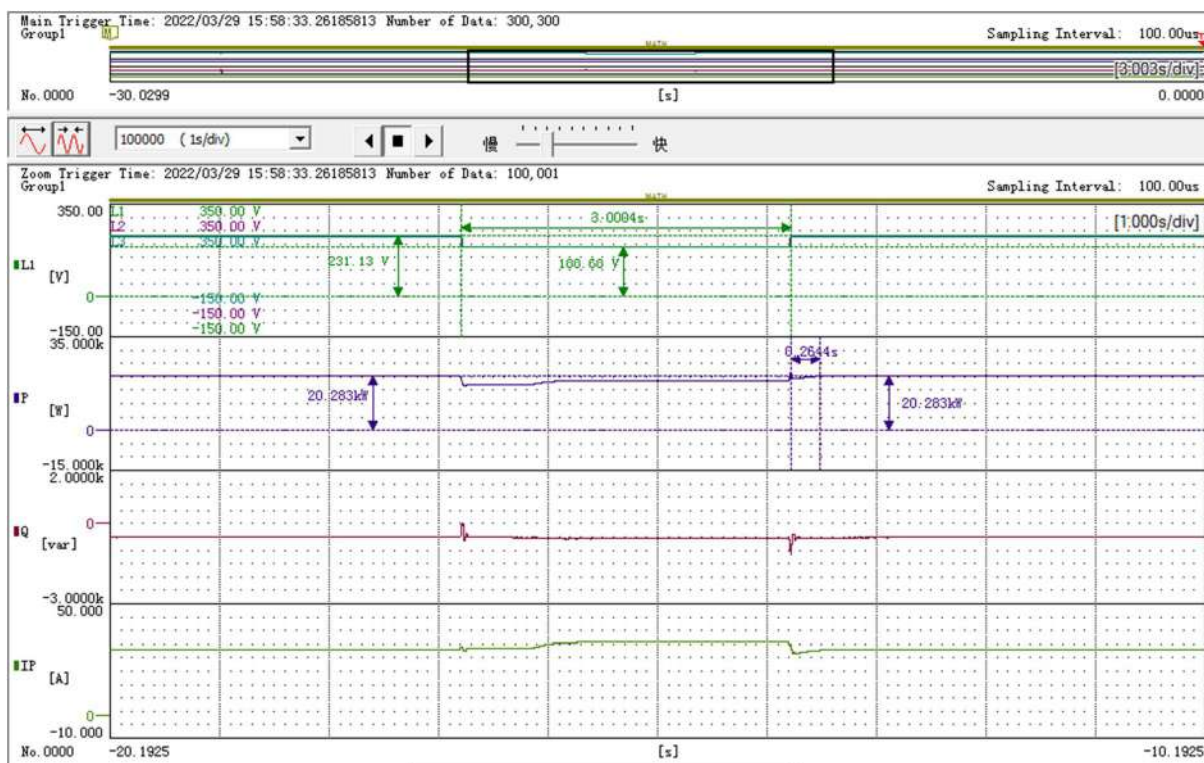


**Test 2.B.1-Single phase fault ( $U/U_{nom} = 0,31$ );  $P = 100\% \pm 5\% P_n$**

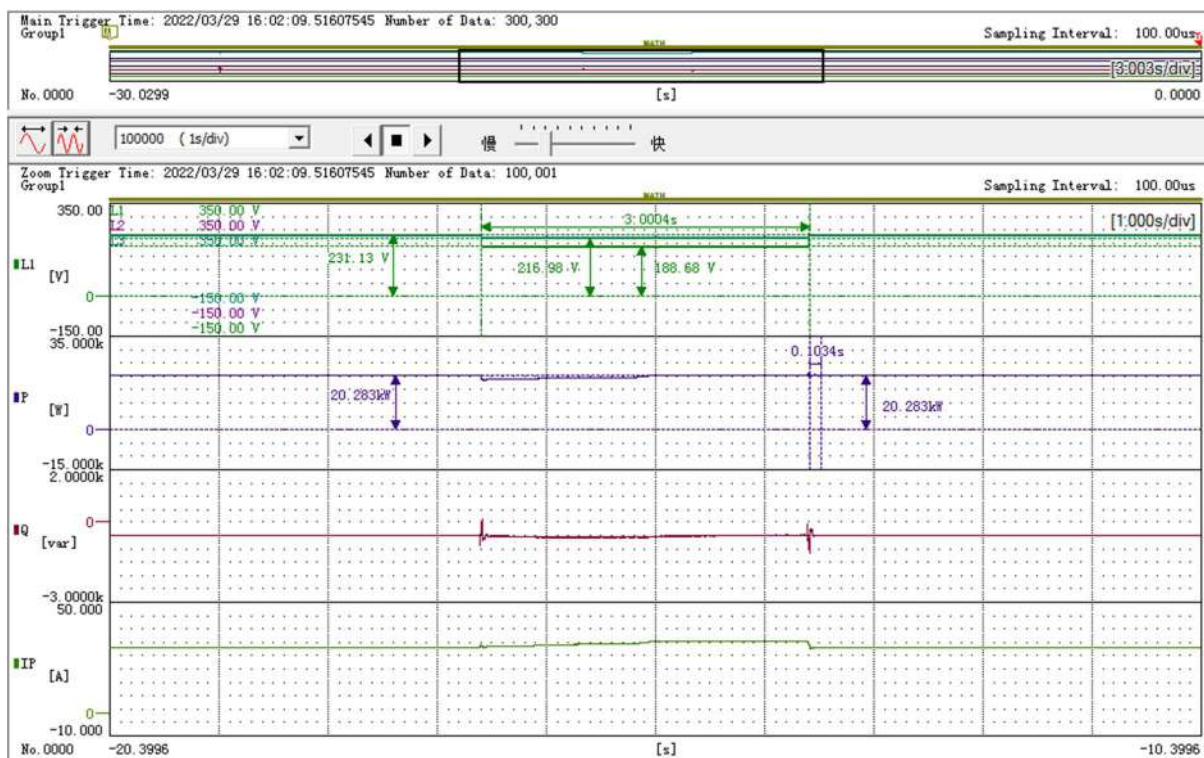




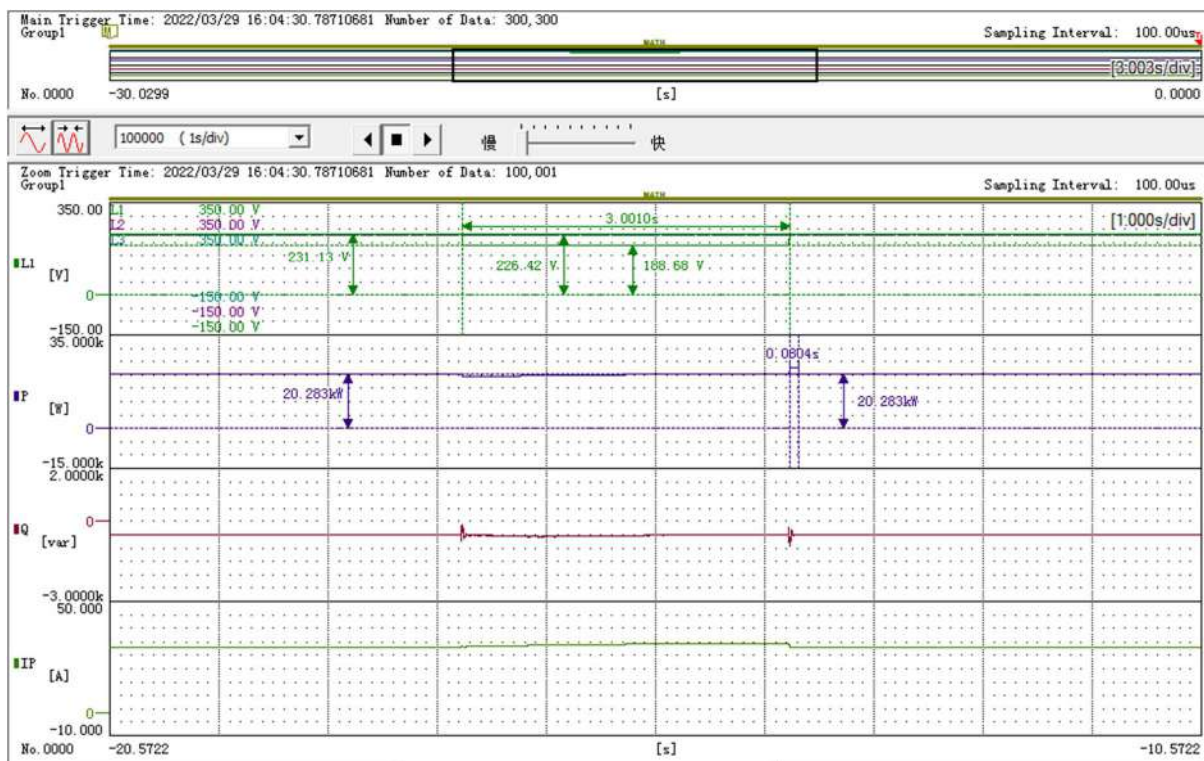
### Test 3.A.1-Symmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,82$ ); $P = 100\% \pm 5\% P_n$



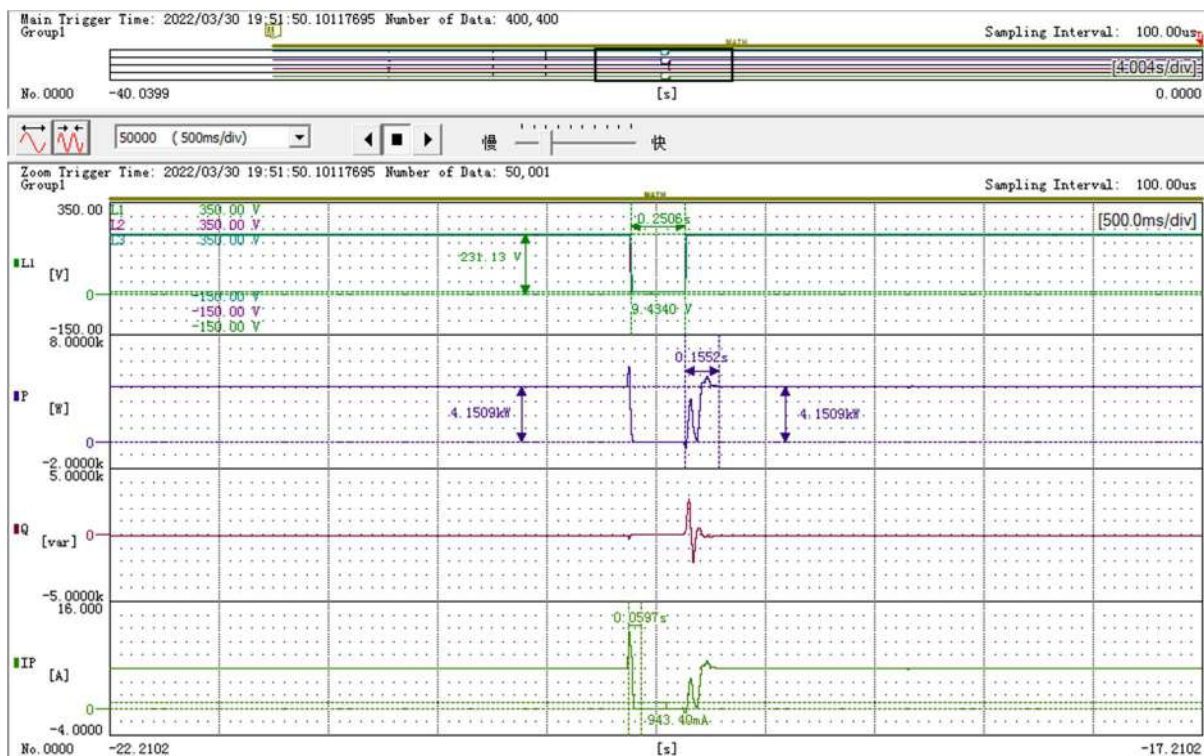
### Test 3.D.1-Asymmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,82$ ); $P = 100\% \pm 5\% P_n$



### Test 3.B.1-Single phase fault ( $U/U_{nom} = 0,82$ ); $P = 100\% \pm 5\% P_n$

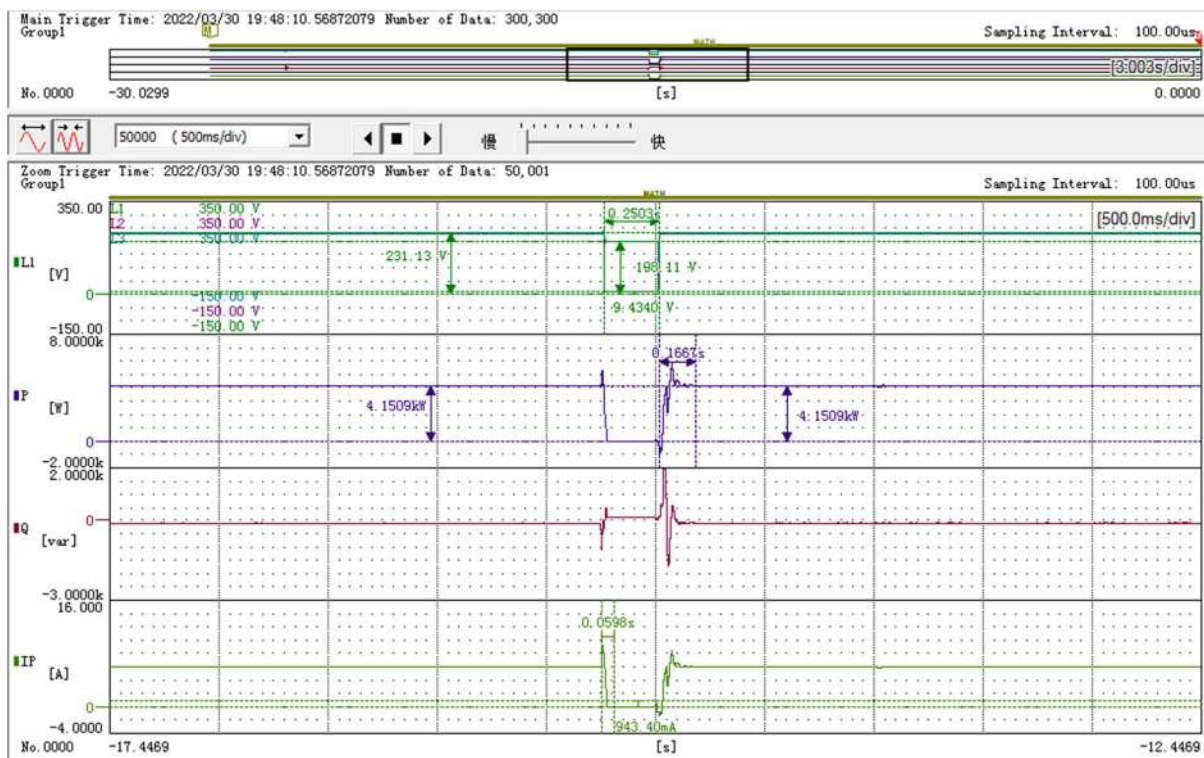


### Test 1.A.2-Symmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,03$ ); $P = 20\% \pm 5\% P_n$

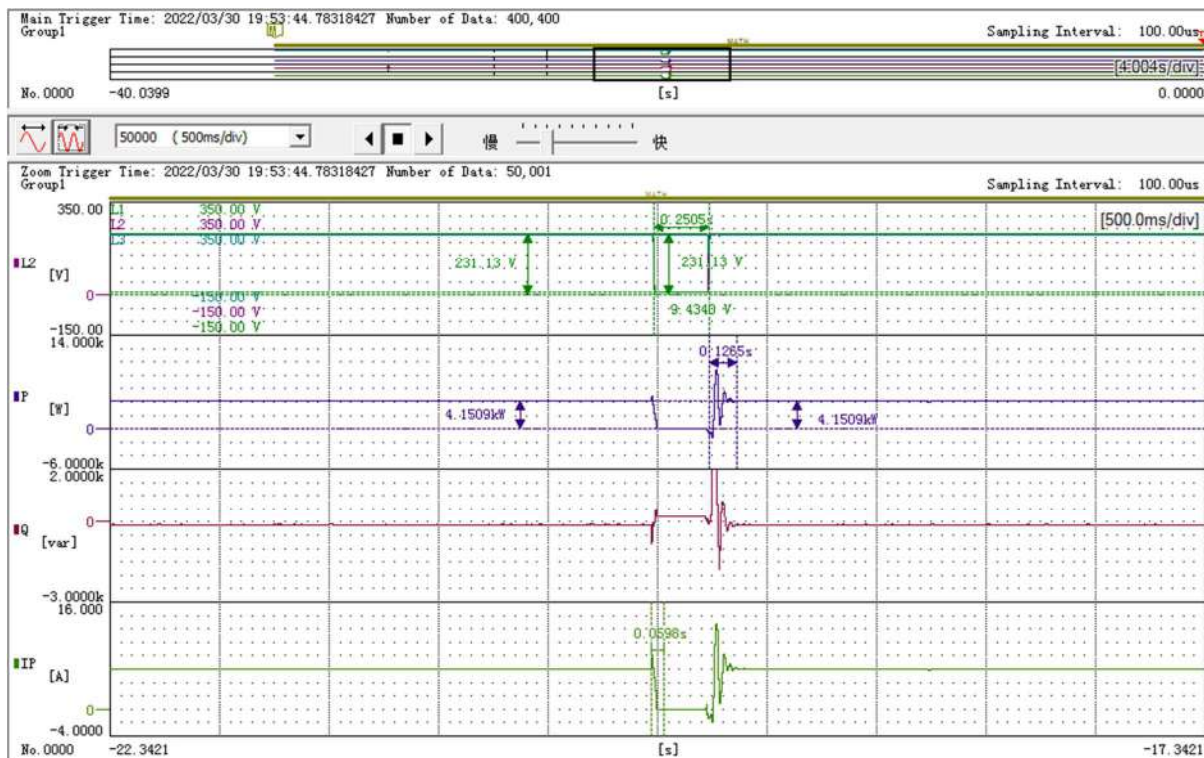




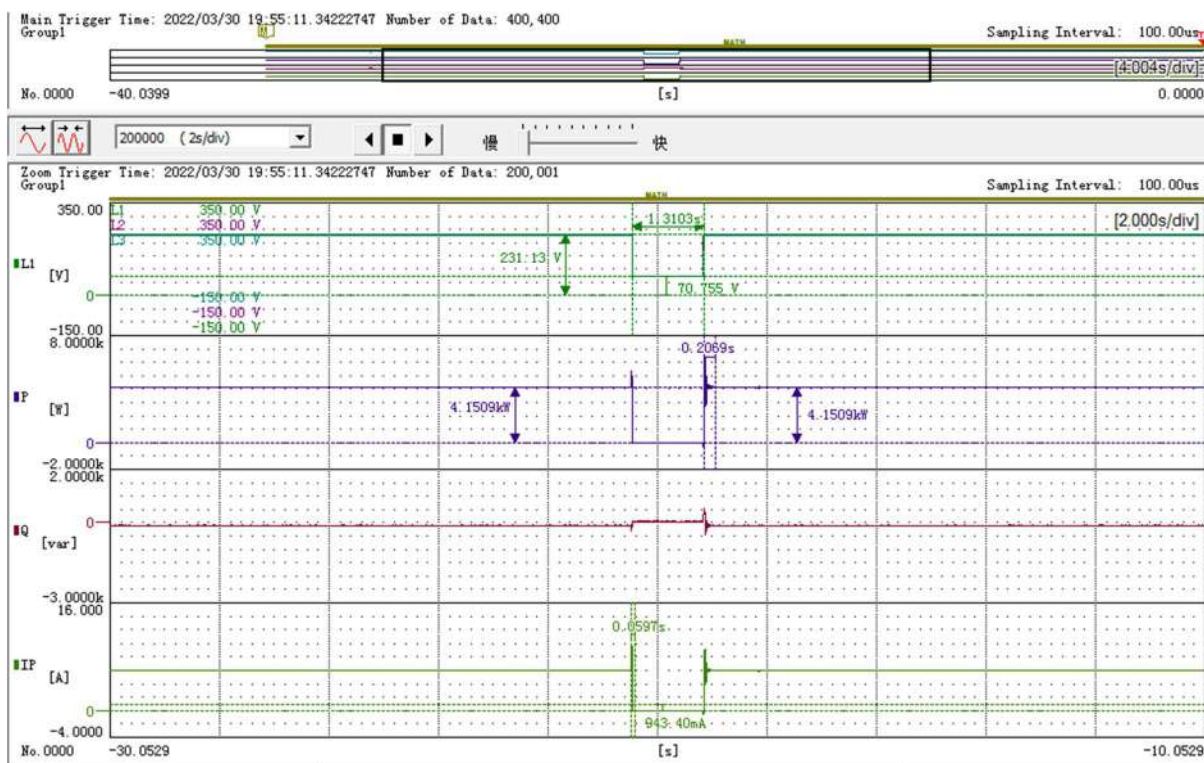
### Test 1.D.2-Asymmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,03$ ); $P = 20\% \pm 5\% P_n$



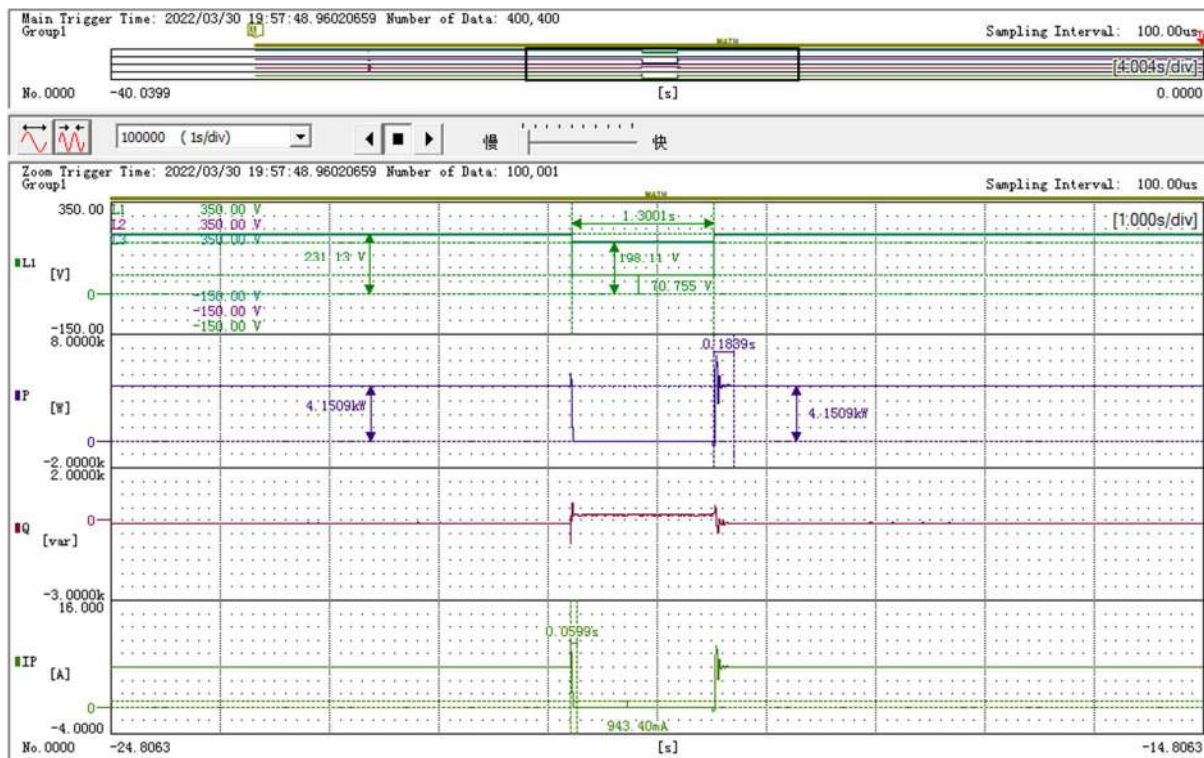
### Test 1.B.2-Single phase fault ( $U/U_{nom} = 0,03$ ); $P = 20\% \pm 5\% P_n$



### Test 2.A.2-Symmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,31$ ); $P = 20\% \pm 5\% P_n$

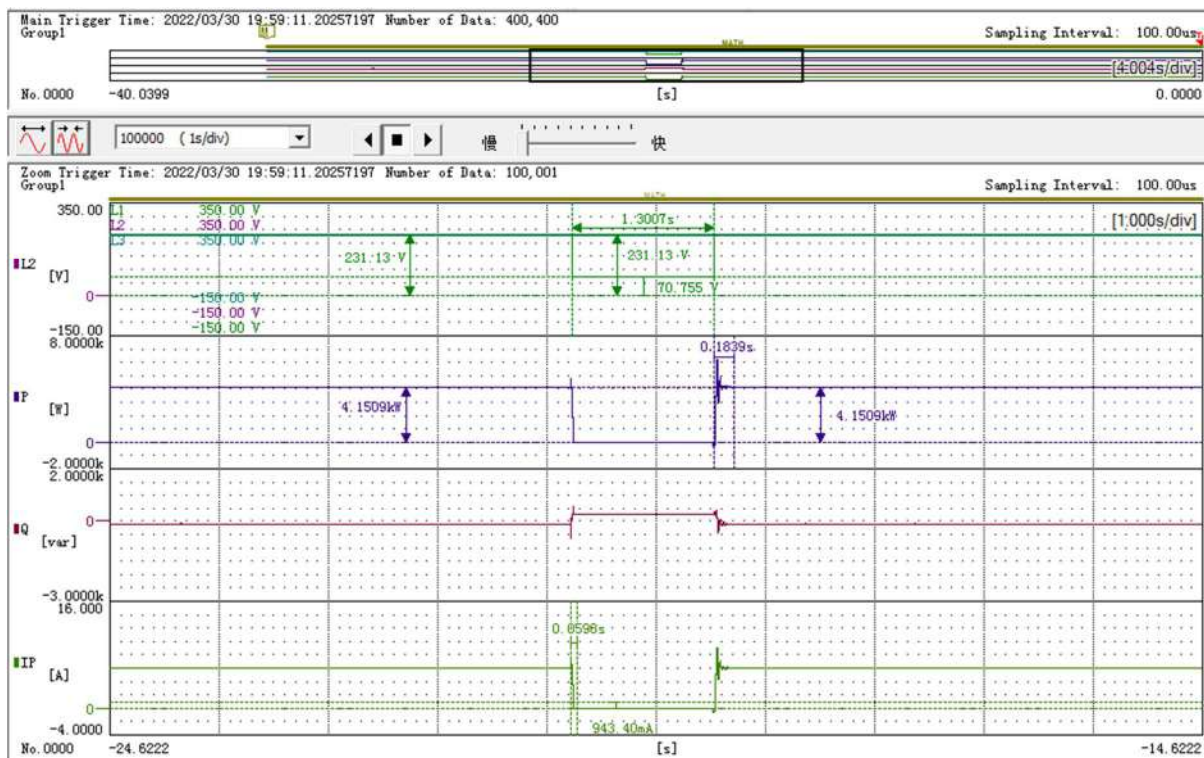


### Test 2.D.2-Asymmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,31$ ); $P = 20\% \pm 5\% P_n$

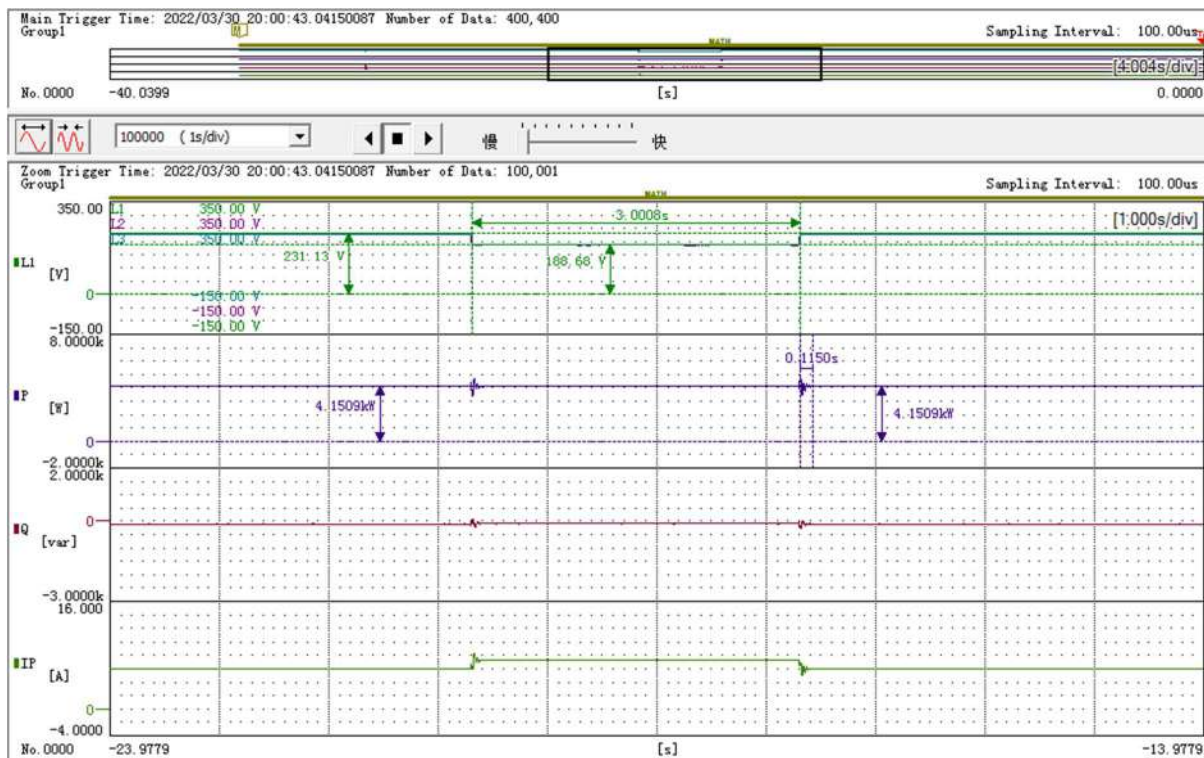




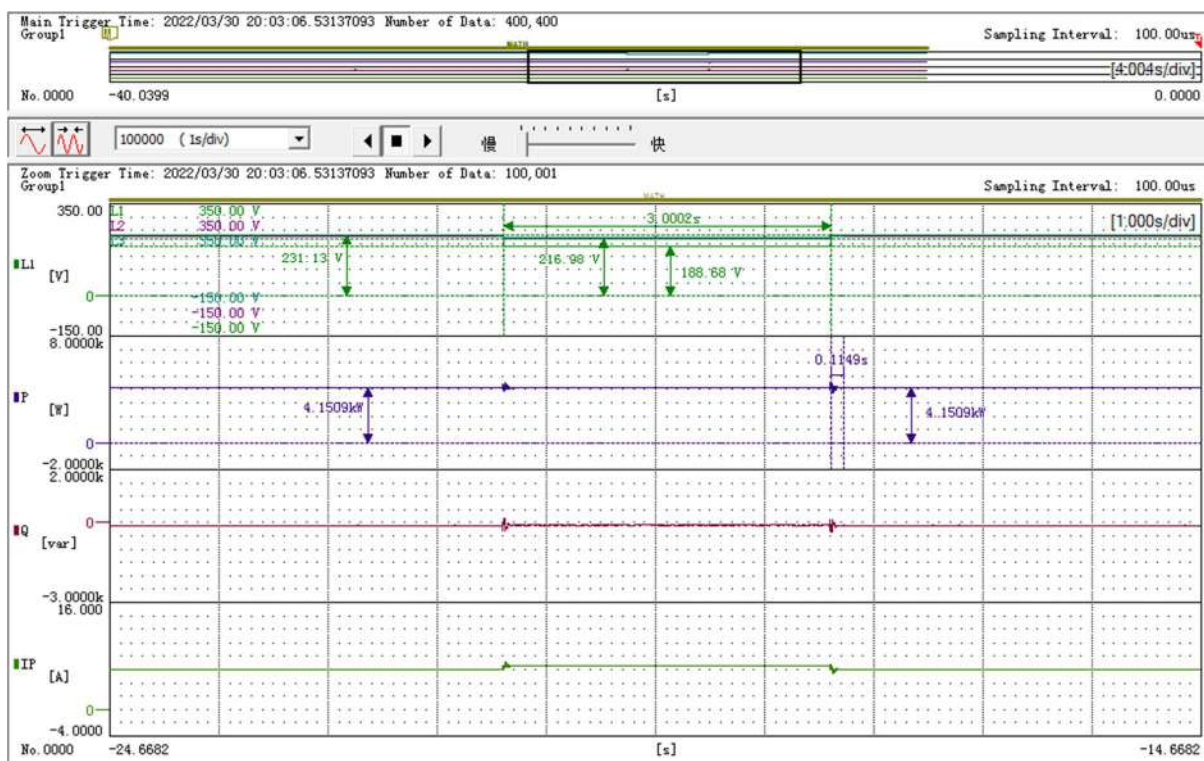
### Test 2.B.2-Single phase fault ( $U/U_{nom} = 0,31$ ); $P = 20\% \pm 5\% P_n$



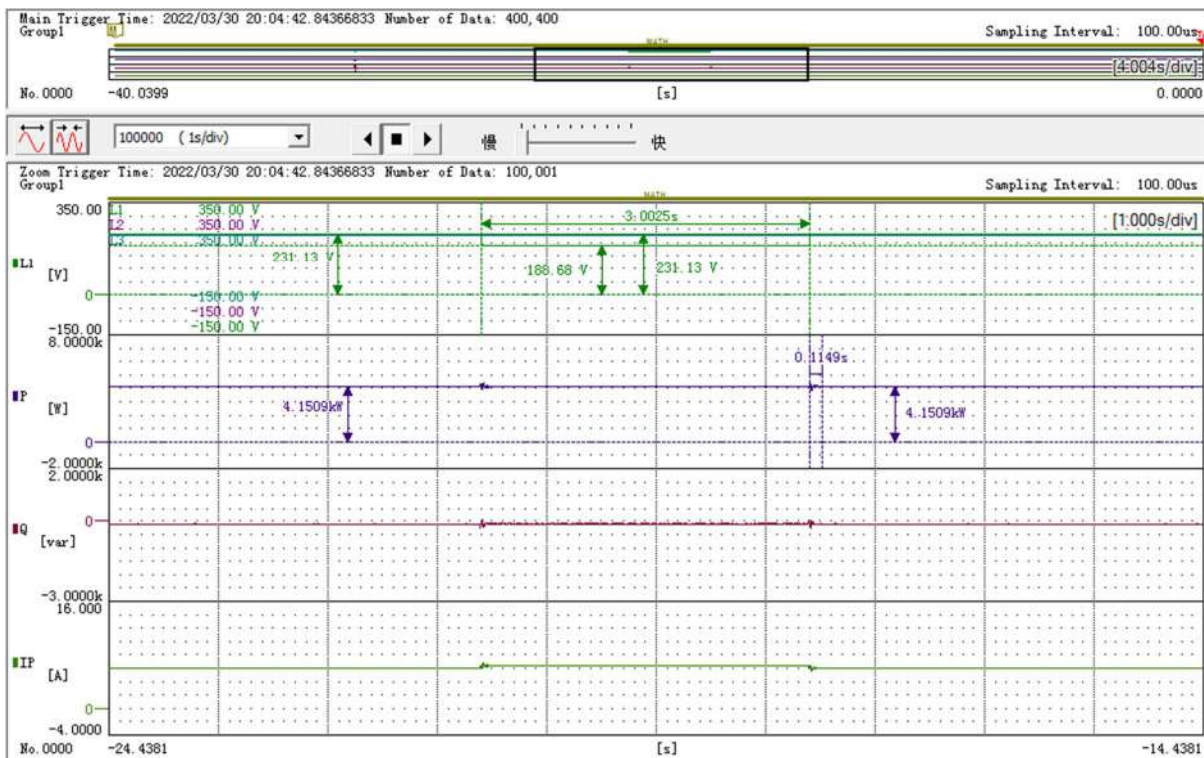
### Test 3.A.2-Symmetrical fault ( $U/U_{nom} = 0,82$ ); $P = 20\% \pm 5\% P_n$



### Test 3.D.2-Asymmetrical fault (U/U<sub>nom</sub> = 0,82); P = 20% ±5% P<sub>n</sub>

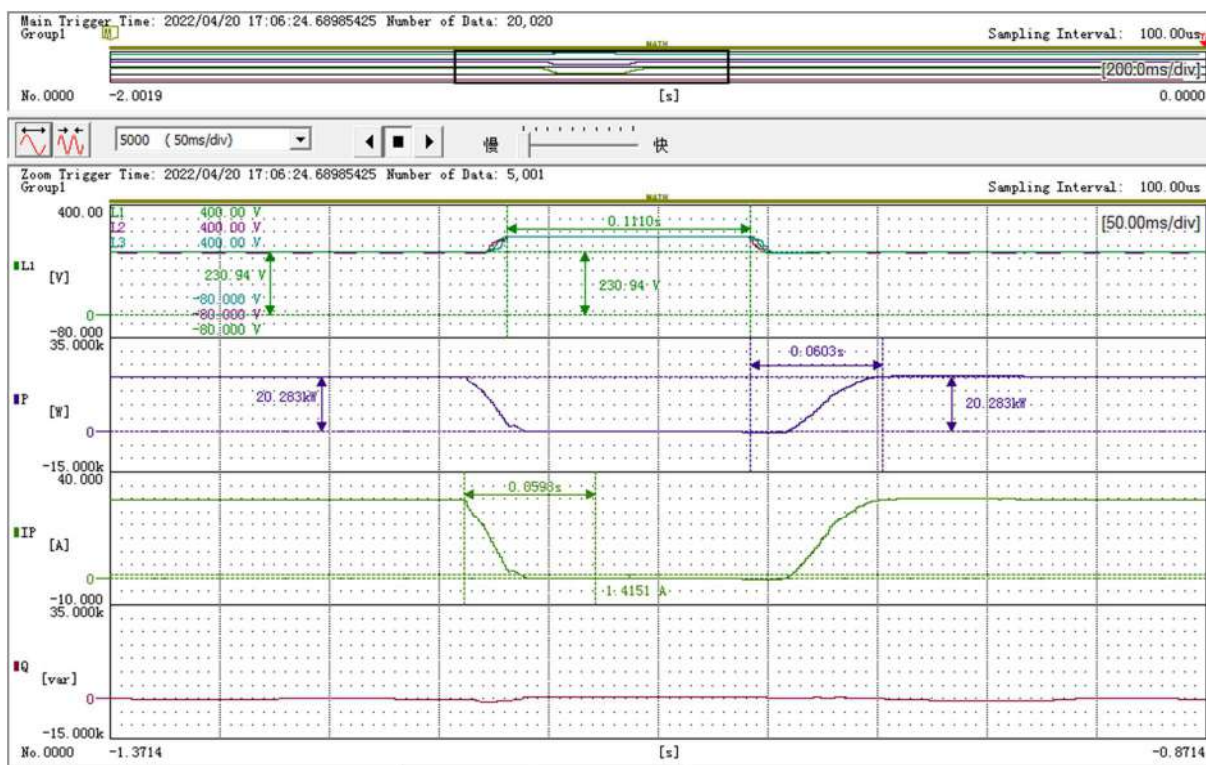


### Test 3.B.2-Single phase fault (U/U<sub>nom</sub> = 0,82); P = 20% ±5% P<sub>n</sub>

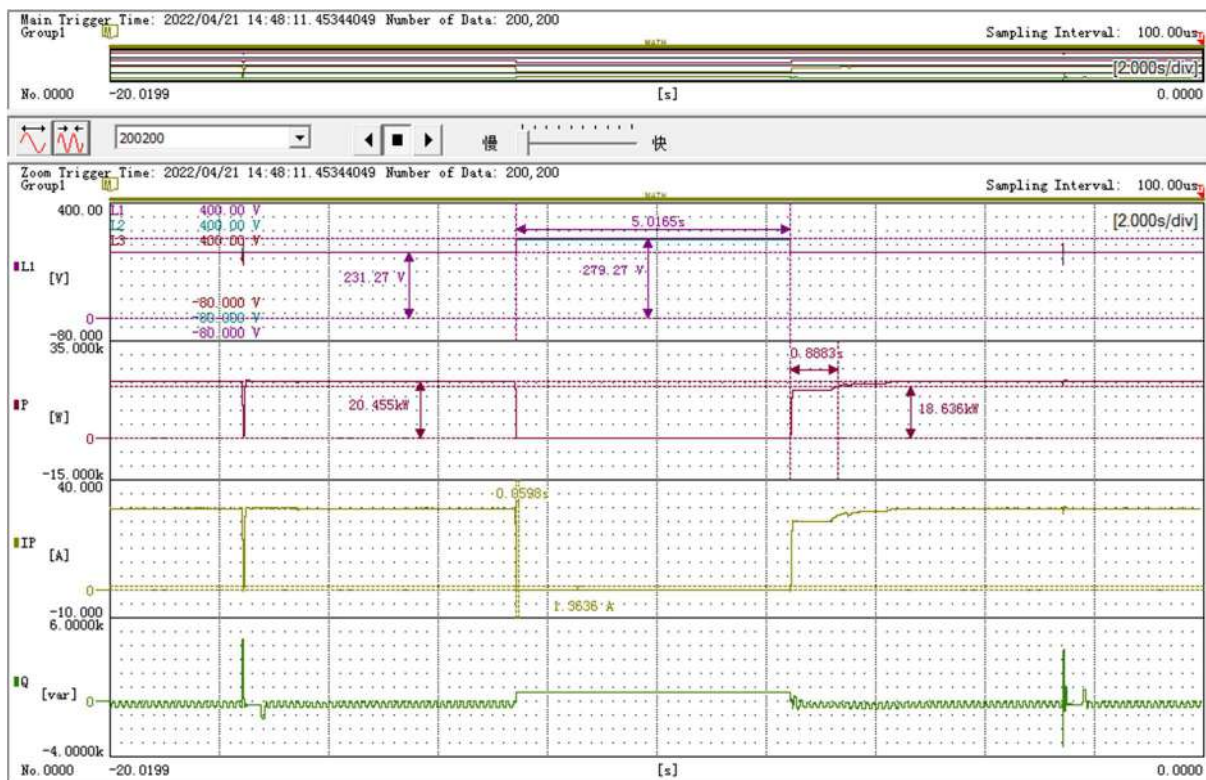




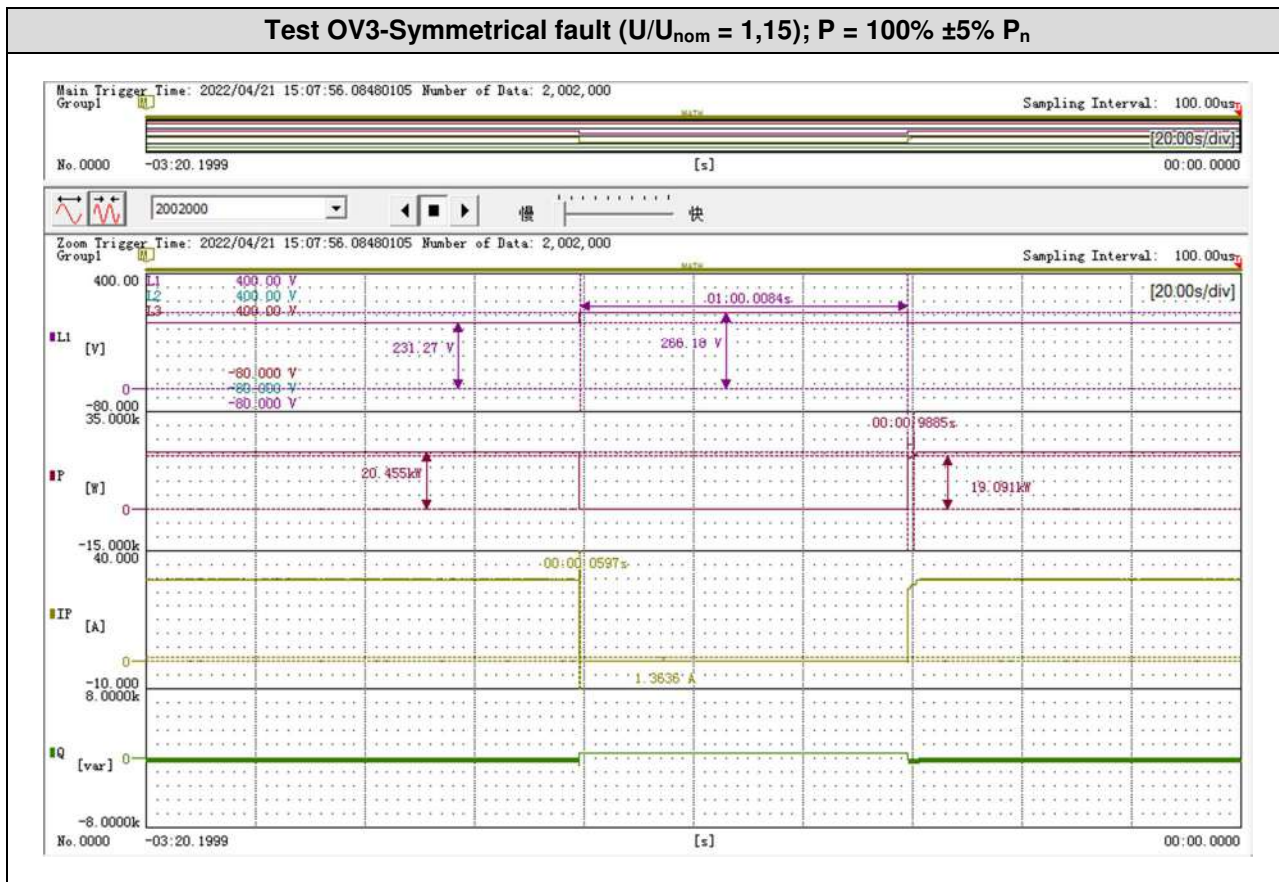
### Test OV1-Symmetrical fault (U/U<sub>nom</sub> = 1,25); P = 100% ±5% P<sub>N</sub>



### Test OV2-Symmetrical fault (U/U<sub>nom</sub> = 1,20); P = 100% ±5% P<sub>N</sub>

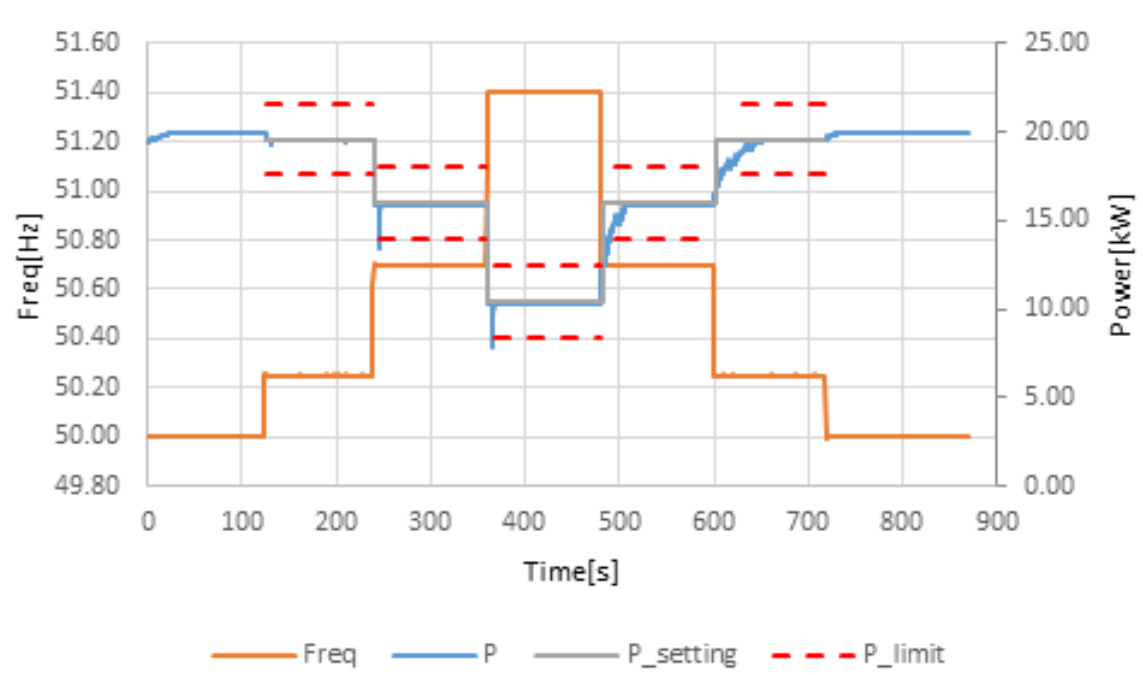


Test OV3-Symmetrical fault ( $U/U_{nom} = 1,15$ );  $P = 100\% \pm 5\% P_n$

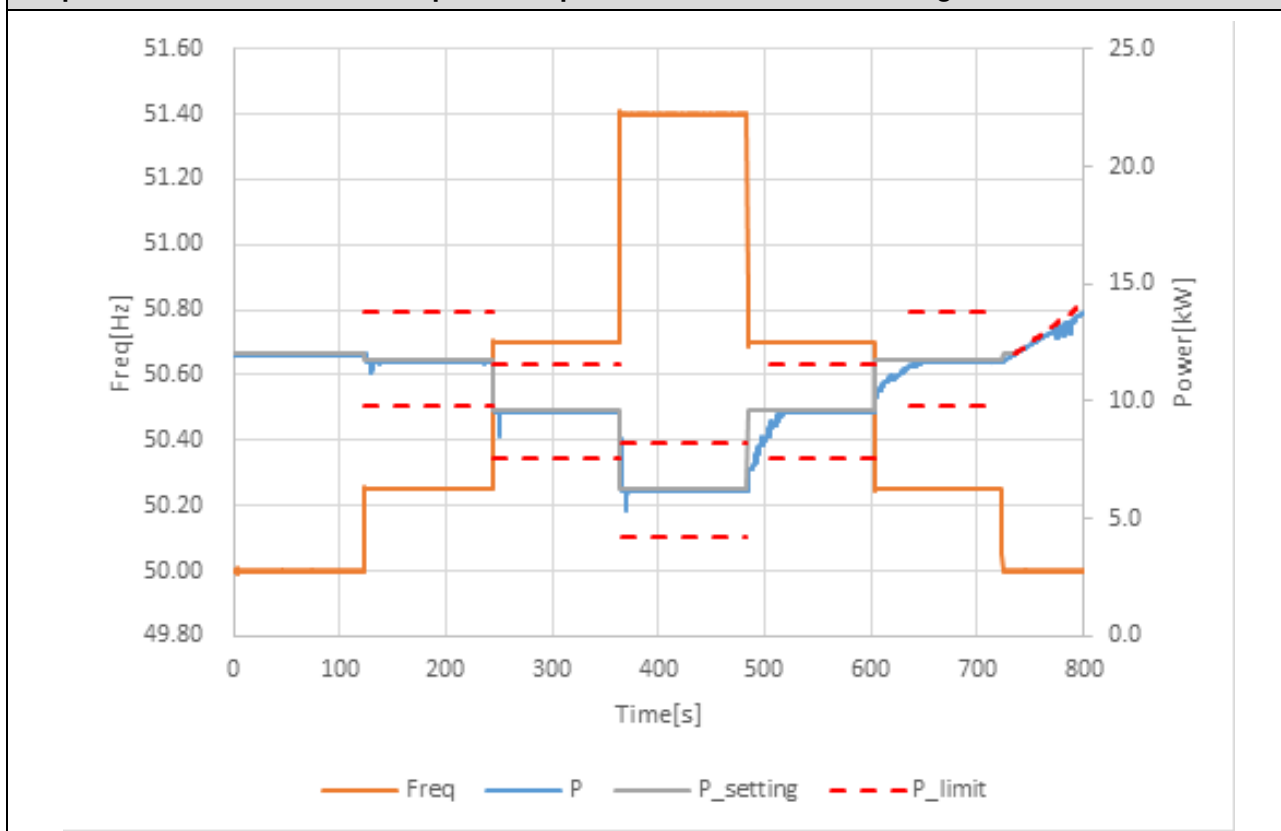


### EN 50549-1:2019: Active response to frequency deviation

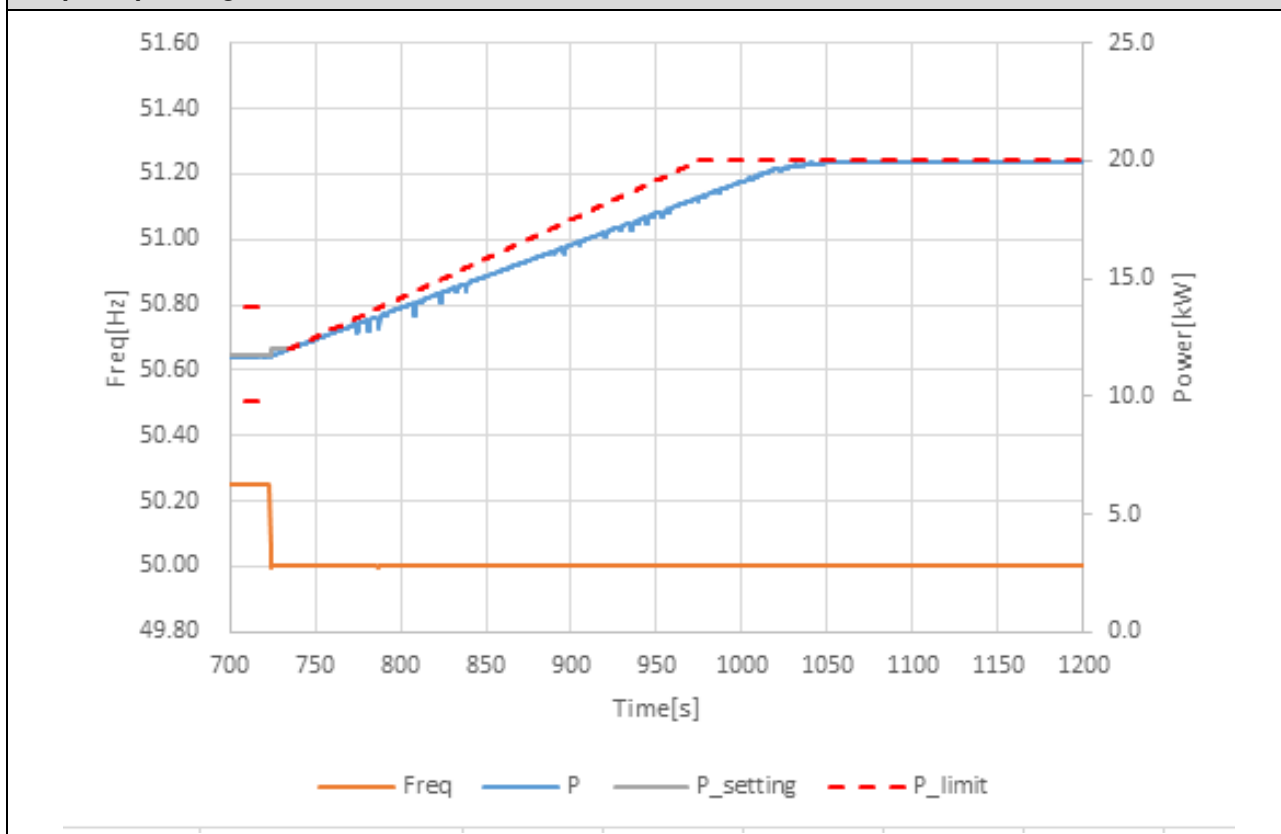
Clause	Test requirement	Test procedure according standard	Result
4.6.1	Power response to over-frequency	VDE V 0124-100:2020, clause 5.4.4	<b>P</b>
4.6.2	Power response to under-frequency	VDE V 0124-100:2020, clause 5.4.6	<b>N/A</b>

4.6.1 Power response to over-frequency								P
<b>Test result: ASW20K-LT-G2 Pro</b>								
1-min mean value [Hz]:	a) 50,00	b) 50,25	c) 50,70	d) 51,40	e) 50,70	f) 50,25	g) 50,00	
1. Measurement a) to g): Active power output = 100% P <sub>Emax</sub> s=5% (40% P <sub>ref</sub> / Hz), threshold frequency for start/return: 50,2Hz								
Frequency [Hz]:	50,00	50,25	50,70	51,40	50,70	50,25	50,00	
P <sub>M</sub> [kW]:	N/A	19,60	16,00	10,40	16,00	19,60	N/A	
P <sub>E60</sub> [kW]:	19,928	19,509	15,905	10,323	15,919	19,528	19,973	
ΔP <sub>E60</sub> /P <sub>Emax</sub> [%]:	N/A	-0,453	-0,475	-0,383	-0,407	-0,361	N/A	
<b>Test result:</b>								
1-min mean value [Hz]:	a) 50,00	b) 50,25	c) 50,70	d) 51,40	e) 50,70	f) 50,25	g) 50,00	
2. Measurement a) to g): Active power output 60% after freezing = 100% P <sub>Emax</sub> s=5% (40% P <sub>ref</sub> / Hz), threshold frequency for start/return: 50,2Hz								
Frequency [Hz]:	50,00	50,25	50,70	51,40	50,70	50,25	50,00	
P <sub>M</sub> [kW]:	N/A	11,76	9,60	6,24	9,60	11,76	N/A	
P <sub>E60</sub> [kW]:	11,988	11,689	9,519	6,164	9,526	11,68	19,971	
ΔP <sub>E60</sub> /P <sub>Emax</sub> [%]:	N/A	-0,357	-0,404	-0,379	-0,369	-0,380	N/A	
Limit ΔP/P <sub>1min</sub> :	± 10 % of P <sub>Emax</sub>							
<b>Graph of Measurement 1.: Active power output &gt; 80% P<sub>Emax</sub></b>								
								

**Graph of Measurement 2.:Active power output 40% and 60% after freezing > 80% P<sub>n</sub>**



**Graph of power gradient:**





**Test:**

The test is conducted for two powers. First, the test must start at a power =100%  $P_{E_{max}}$  ("Measurement 1"), and in a second test, for a power 60%  $P_{E_{max}}$  ("Measurement 2"). In the second test, after freezing of the  $P_M$ , the available active power output must be increased to a value =100%  $P_{E_{max}}$ , and after the network frequency of 50,2 Hz is fallen below, the rise of the active power gradient must be recorded.

Point g) must be held until the micro-generator is again feeding in with the active power output available.

**Assessment criterion:**

For  $f = 50,2$  Hz, the value of the  $P_M$  active power currently being generated is "frozen".

a) For adjustable micro-generators when:

1) the active power reduces between measuring points b) and f) given above with the set gradient  $P_M$  per Hz for a increasing frequency (or rises for a frequency decreasing again).

2) the maximum active power gradient occurring in point is less than the configured maximum

active power per minute

3) the reaction value of the setpoint determined by the gradient characteristic curve does not differ from  $P_{E_{max}}$  by more than  $\pm 10\%$ .

4) the settling time is equal or below 2 s with an intentional delay set to zero

b) For partly adjustable micro-generators

1) when they behave as in a) within their adjustment range, and

2) when, outside the adjustable range, the power fed in on leaving the adjustment range remains constant until shutdown. Shutdown must be no later than at 51,5 Hz.

**Note:**

The test method refer to clause 5.4.4 of VDE V 0124-100:2020.

The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.



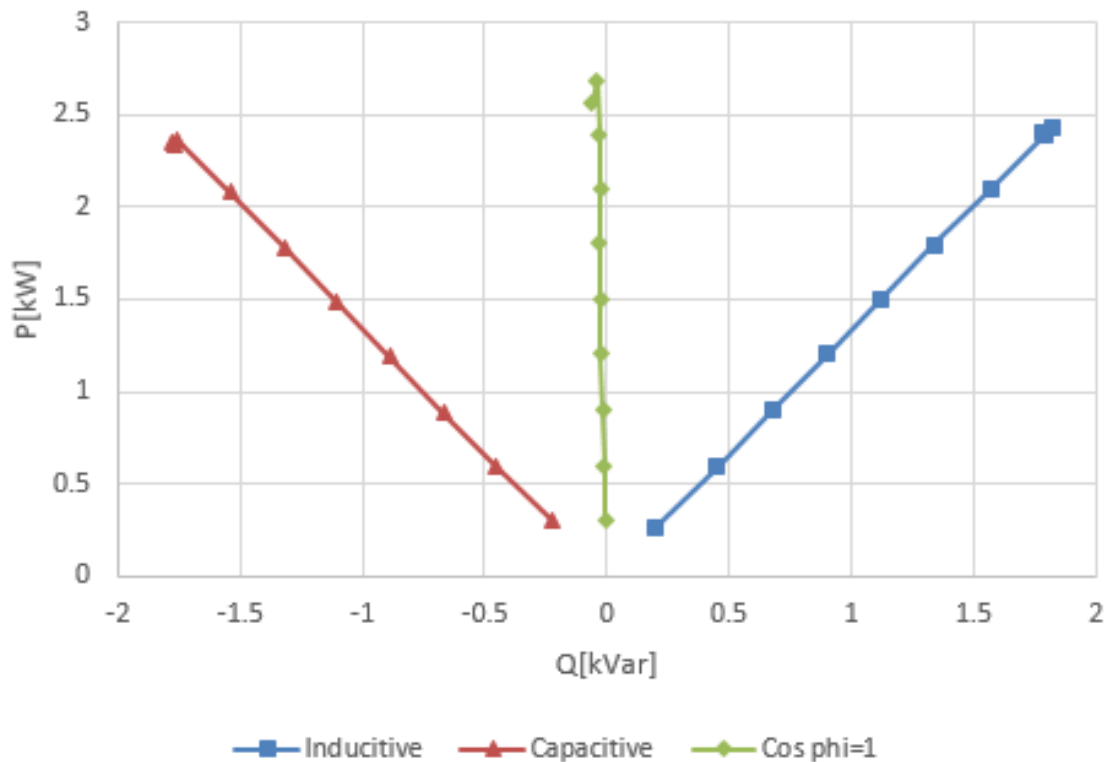
## EN 50549-1:2019: Power response to voltage variations and voltage changes

Clause	Test requirement	Test procedure according standard	Result
4.7.2.2	Capabilities	--	<b>P</b>
4.7.2.3.2	Fix control modes ( <u>cos <math>\phi</math> setpoint mode</u> )	FGW TG3, Revision 25, clause 4.2.2	<b>P</b>
4.7.2.3.2	Fix control modes ( <u>Q setpoint mode, 48,43%</u> )	EN 50438:2013, Annex D.3.4.2.1	<b>P</b>
4.7.2.2	Q Response time	CEI 0-21:2019-04, Annex B.1.2.4	<b>P</b>
4.7.2.3.3	Voltage related control modes (Q (U) controls)	VDE AR 4105:2018-05, clause 5.7.2.4	<b>P</b>
4.7.2.3.4	Power related control modes (cos $\phi$ (P) curve)	VDE V 0124-100:2020, clause 5.3.6.4	<b>P</b>
4.7.3	Voltage related active power reduction (P(U) function)	CEI 0-21:2019-04, Annex B.1.3.1	<b>P</b>

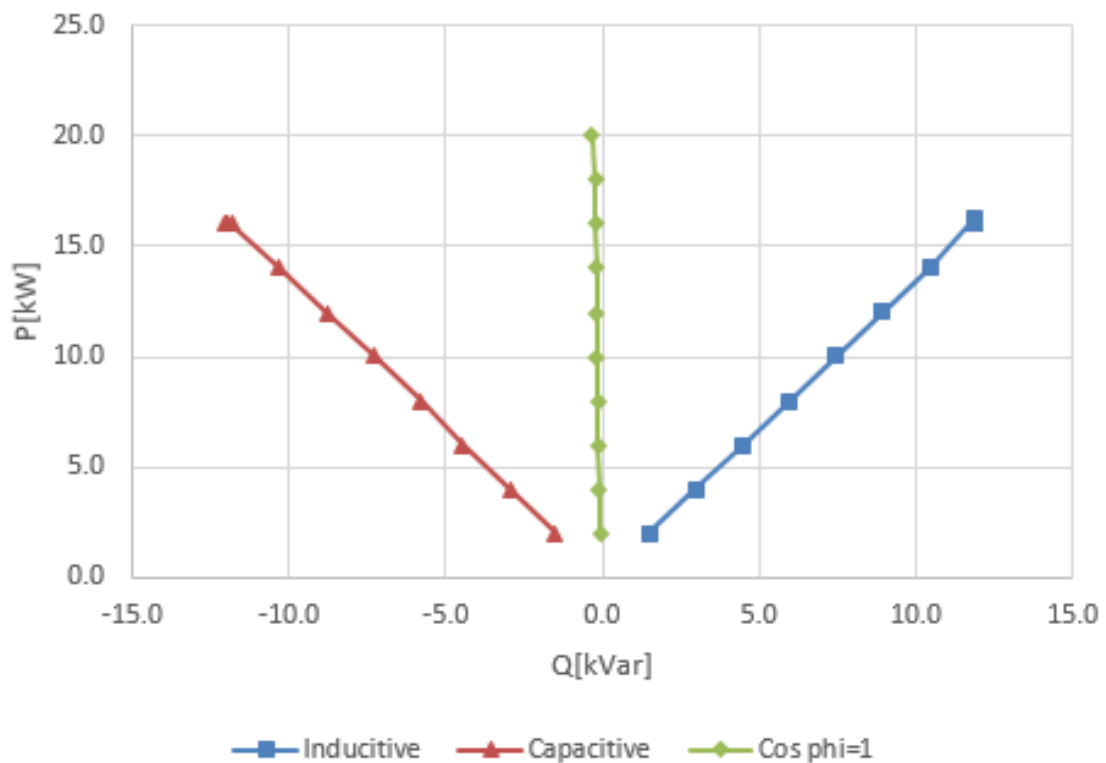
4.7.2 Voltage support by reactive power				P
4.7.2.2 Capabilities				
4.7.2.3.2 Fix control modes (cos $\phi$ setpoint mode)				
<b>Test result: ASW3K-LT-G2 Pro</b>				
<b>PF = 0,8 / Inductive reactive power supply</b>				
Rating power [%]	Active power [kW]	Reactive power [kVar]	Power factor [cos $\phi$ ]	Voltage [V]
10%	0,257	0,195	0,800	230,00
20%	0,591	0,451	0,796	230,01
30%	0,898	0,677	0,799	230,02
40%	1,203	0,902	0,800	230,02
50%	1,500	1,124	0,800	230,03
60%	1,794	1,338	0,801	230,04
70%	2,092	1,567	0,801	230,04
80%	2,386	1,788	0,801	230,05
90%	2,435	1,817	0,802	230,05
100%	2,404	1,778	0,803	230,05
<b>PF = 0,8 / Capacitive reactive power supply</b>				
Rating power [%]	Active power [kW]	Reactive power [kVar]	Power factor [cos $\phi$ ]	Voltage [V]
10%	0,298	-0,223	-0,799	230,00
20%	0,597	-0,456	-0,797	230,00
30%	0,884	-0,668	-0,800	230,01
40%	1,190	-0,885	-0,802	230,02
50%	1,492	-1,109	-0,803	230,02
60%	1,784	-1,320	-0,803	230,03
70%	2,083	-1,537	-0,804	230,04
80%	2,363	-1,755	-0,802	230,04
90%	2,334	-1,768	-0,799	230,04
100%	2,346	-1,777	-0,798	230,04
<b>Cos phi=1 no reactive power supply</b>				
Rating power [%]	Active power [kW]	Reactive power [kVar]	Power factor [cos $\phi$ ]	Voltage [V]
10%	0,301	-0,007	-1,000	230,00
20%	0,602	-0,011	-1,000	230,01
30%	0,899	-0,016	-1,000	230,01
40%	1,203	-0,023	-1,000	230,02
50%	1,500	-0,027	-1,000	230,03
60%	1,799	-0,031	-1,000	230,03
70%	2,096	-0,026	-1,000	230,04
80%	2,395	-0,028	-1,000	230,05
90%	2,687	-0,040	-1,000	230,05
100%	2,569	-0,059	-1,000	230,06

<b>Test result: ASW20K-LT-G2 Pro</b>				
<b>PF = 0,8 / Inductive reactive power supply</b>				
Rating power [%]	Active power [kW]	Reactive power [kVar]	Power factor [cos φ]	Voltage [V]
10%	1,995	1,478	0,803	230,04
20%	3,998	2,984	0,802	230,09
30%	5,998	4,459	0,802	230,14
40%	8,004	5,950	0,802	230,19
50%	10,009	7,477	0,802	230,25
60%	11,997	8,931	0,802	230,30
70%	14,003	10,411	0,802	230,35
80%	16,265	11,840	0,808	230,43
90%	16,019	11,852	0,803	230,41
100%	16,024	11,890	0,803	230,41
<b>PF = 0,8 / Capacitive reactive power supply</b>				
Rating power [%]	Active power [kW]	Reactive power [kVar]	Power factor [cos φ]	Voltage [V]
10%	2,004	-1,492	-0,802	230,03
20%	3,999	-2,946	-0,805	230,07
30%	6,002	-4,465	-0,802	230,11
40%	7,877	-5,825	-0,804	230,12
50%	10,002	-7,277	-0,808	230,21
60%	11,990	-8,789	-0,806	230,25
70%	14,002	-10,299	-0,806	230,29
80%	15,999	-11,823	-0,805	230,34
90%	16,012	-11,964	-0,800	230,34
100%	16,001	-12,031	-0,800	230,34
<b>Cos phi=1 no reactive power supply</b>				
Rating power [%]	Active power [kW]	Reactive power [kVar]	Power factor [cos φ]	Voltage [V]
10%	2,010	-0,077	-0,999	230,03
20%	4,008	-0,093	-1,000	230,07
30%	6,004	-0,130	-1,000	230,12
40%	7,998	-0,123	-1,000	230,17
50%	10,002	-0,163	-1,000	230,22
60%	11,999	-0,168	-1,000	230,27
70%	14,006	-0,185	-1,000	230,32
80%	16,007	-0,222	-1,000	230,36
90%	18,006	-0,227	-1,000	230,42
100%	19,993	-0,314	-1,000	230,47
<b>Assessment criterion:</b>				
The power factor resulting in each of the measurement points between 20 % and 90 % of the nominal power is equal to or lower than 0,90 both in over excited and under excited operation.				
The tests had been performed on the ASW3K-LT-G2 Pro and ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.				

**Diagram**



**ASW3K-LT-G2 Pro**



**ASW20K-LT-G2 Pro**

4.7.2 Voltage support by reactive power				P
4.7.2.2 Capabilities				
4.7.2.3.2 Fix control modes (Q setpoint mode, 48,43%)				
<b>Test result: ASW3K-LT-G2 Pro</b>				
<b>Inductive reactive power supply</b>				
Rating power [%]	Active power [kW]	Reactive power [kVar]	Power factor [cos φ]	Voltage [V]
10%	0,269	1,819	0,146	230,00
20%	0,587	1,818	0,307	230,01
30%	0,890	1,817	0,440	230,01
40%	1,192	1,816	0,549	230,02
50%	1,495	1,816	0,636	230,02
60%	1,789	1,816	0,702	230,03
70%	2,090	1,816	0,755	230,04
80%	2,388	1,815	0,796	230,05
90%	2,406	1,806	0,800	230,05
100%	2,438	1,803	0,804	230,05
<b>Capacitive reactive power supply</b>				
Rating power [%]	Active power [kW]	Reactive power [kVar]	Power factor [cos φ]	Voltage [V]
10%	0,248	-1,795	-0,137	229,99
20%	0,578	-1,784	-0,308	230,00
30%	0,880	-1,775	-0,444	230,00
40%	1,185	-1,766	-0,557	230,01
50%	1,486	-1,758	-0,646	230,02
60%	1,783	-1,780	-0,708	230,02
70%	2,082	-1,773	-0,761	230,03
80%	2,344	-1,774	-0,797	230,04
90%	2,336	-1,781	-0,795	230,04
100%	2,331	-1,788	-0,793	230,04
<b>Cos phi=1 no reactive power supply</b>				
Rating power [%]	Active power [kW]	Reactive power [kVar]	Power factor [cos φ]	Voltage [V]
10%	0,302	-0,004	-1,000	230,01
20%	0,602	0,026	0,999	230,01
30%	0,902	0,024	1,000	230,02
40%	1,203	0,022	1,000	230,02
50%	1,504	0,021	1,000	230,03
60%	1,797	0,020	1,000	230,03
70%	2,098	0,020	1,000	230,04
80%	2,397	0,019	1,000	230,05
90%	2,697	0,018	1,000	230,05
100%	3,002	0,039	1,000	230,06



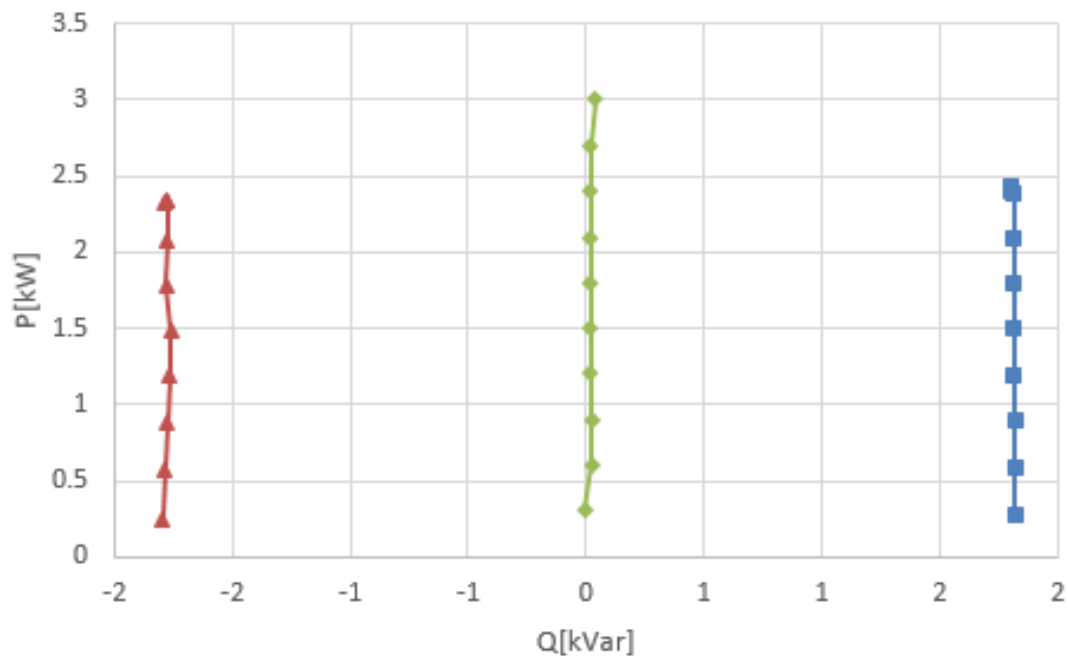
<b>Test result: ASW20K-LT-G2 Pro</b>				
<b>Inductive reactive power supply</b>				
Rating power [%]	Active power [kW]	Reactive power [kVar]	Power factor [cos φ]	Voltage [V]
10%	1,825	12,258	0,147	230,06
20%	3,834	12,235	0,299	230,11
30%	5,875	12,195	0,434	230,16
40%	7,849	12,153	0,543	230,21
50%	9,852	12,119	0,631	230,26
60%	11,882	12,065	0,702	230,31
70%	13,890	12,044	0,756	230,36
80%	15,937	12,073	0,797	230,41
90%	16,250	11,963	0,805	230,42
100%	16,255	11,957	0,806	230,42
<b>Capacitive reactive power supply</b>				
Rating power [%]	Active power [kW]	Reactive power [kVar]	Power factor [cos φ]	Voltage [V]
10%	1,801	-12,042	-0,148	229,99
20%	3,806	-12,077	-0,301	230,04
30%	5,841	-12,110	-0,434	230,09
40%	7,807	-12,138	-0,541	230,14
50%	9,804	-12,165	-0,627	230,19
60%	11,829	-12,195	-0,696	230,25
70%	13,834	-12,221	-0,749	230,29
80%	15,884	-12,009	-0,798	230,36
90%	15,834	-12,193	-0,792	230,34
100%	15,823	-12,240	-0,791	230,34
<b>Cos phi=1 no reactive power supply</b>				
Rating power [%]	Active power [kW]	Reactive power [kVar]	Power factor [cos φ]	Voltage [V]
10%	1,984	-0,077	0,999	230,04
20%	4,007	-0,108	1,000	230,09
30%	5,984	-0,134	1,000	230,13
40%	7,943	-0,161	1,000	230,18
50%	9,985	-0,190	1,000	230,23
60%	12,008	-0,219	1,000	230,28
70%	13,956	-0,251	1,000	230,33
80%	15,996	-0,285	1,000	230,38
90%	17,983	-0,318	1,000	230,43
100%	19,979	-0,359	1,000	230,48

**Assessment criterion:**

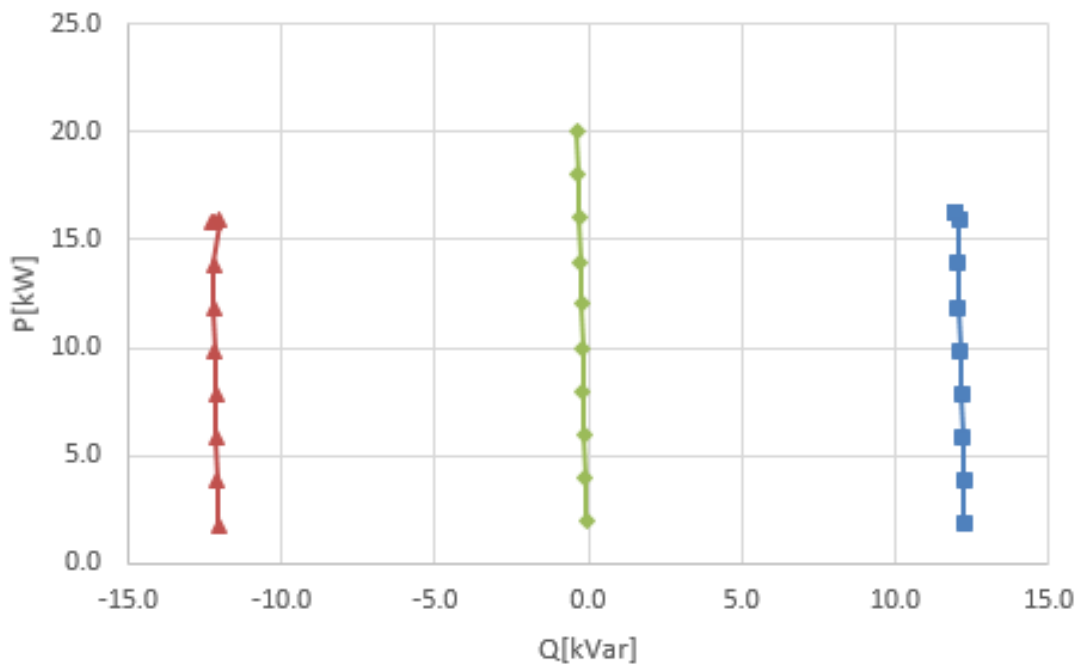
The power factor resulting in each of the measurement points between 20 % and 90 % of the nominal power is equal to or lower than 0,90 both in over excited and under excited operation.  
 The test method refer to clause CEI 0-21 / EN 50438:2013, Annex D.3.4.2.1.  
 Generating plants must meet the reactive power requirement regardless of the number of feeding phases under normal steady-state operating conditions in the voltage tolerance band +10%U<sub>n</sub> and -15%U<sub>n</sub>.  
 The tests had been performed on the ASW3K-LT-G2 Pro and ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is

almost same as in hardware and just power derated by software.

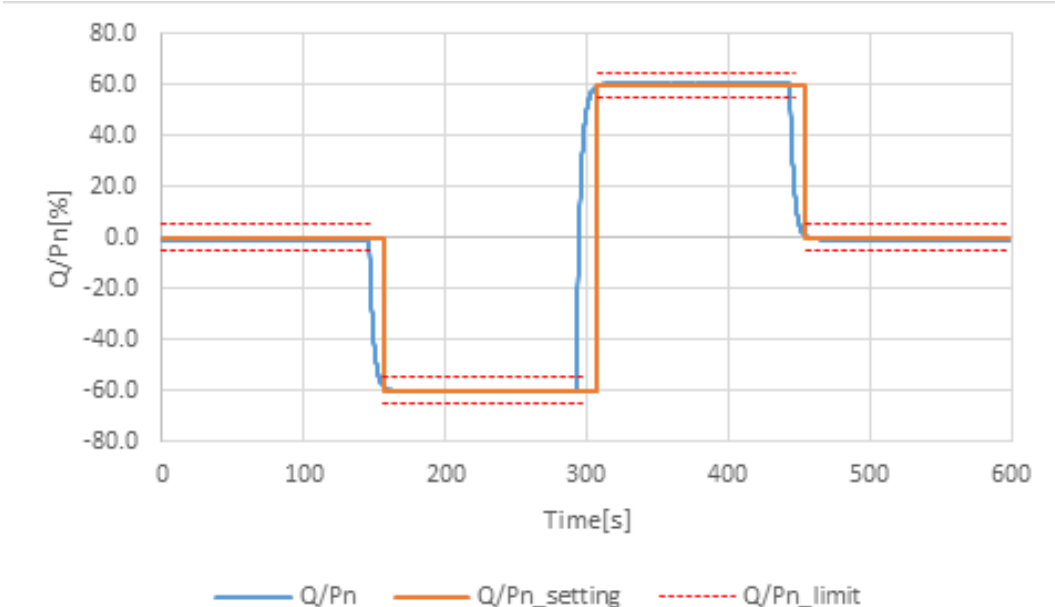
**Diagram**



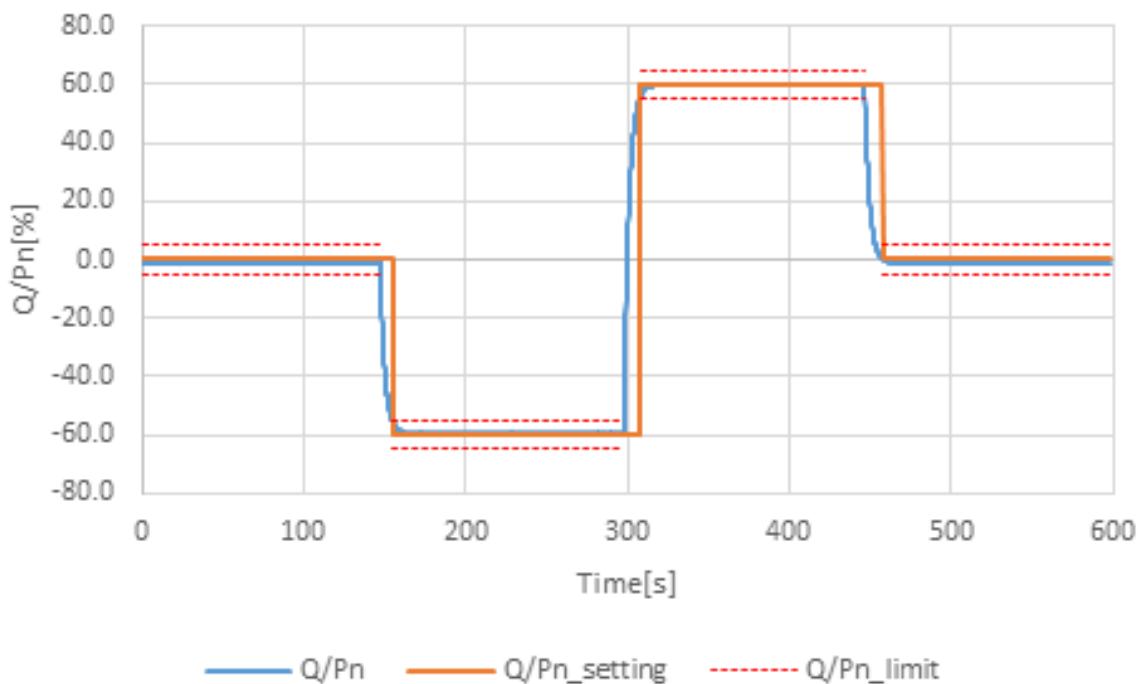
**ASW3K-LT-G2 Pro**



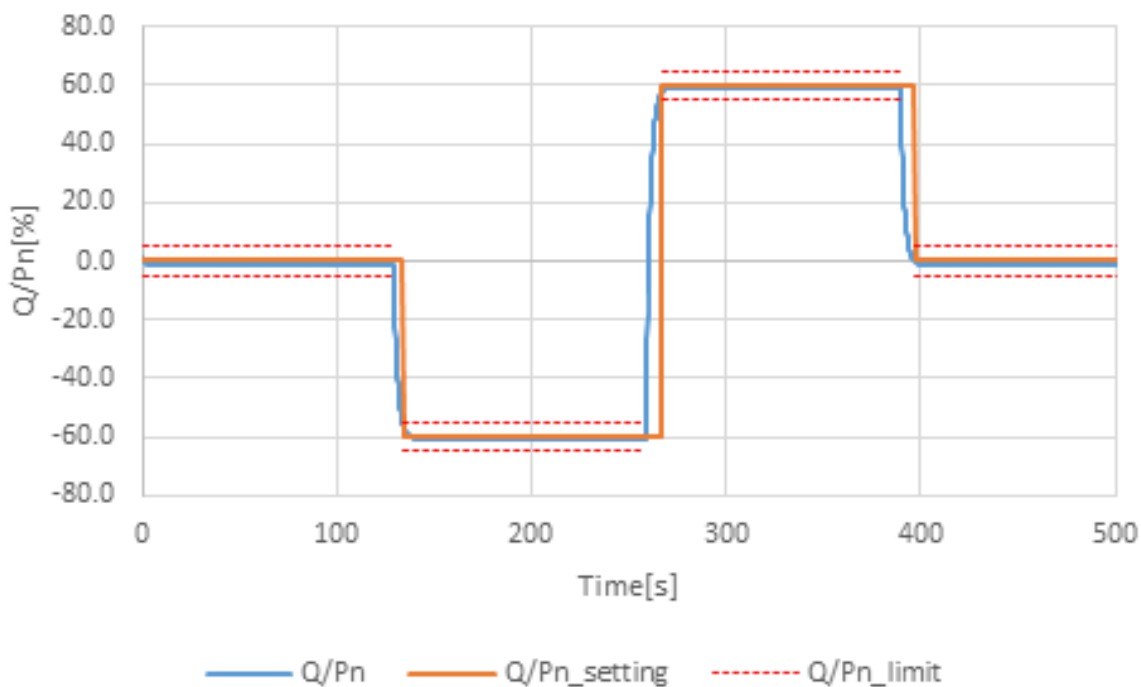
**ASW20K-LT-G2 Pro**

4.7.2.2 Capabilities Q Response time			P
<b>Reaction time</b>			
<b>Test result: ASW3K-LT-G2 Pro</b>			
		Time	Result
1.	Reaction time Q=0 to Qmin (50% test)	7,4	P
2.	Reaction time Qmin to Qmax (50% test)	9,6	P
3.	Reaction time Qmax to Q=0 (50% test)	7,4	P
4.	Reaction time Q=0 to Qmin (100% test)	7,8	P
5.	Reaction time Qmin to Qmax (100% test)	9,9	P
6.	Reaction time Qmax to Q=0 (100% test)	7,2	P
<b>Test result: ASW20K-LT-G2 Pro</b>			
		Time	Result
1.	Reaction time Q=0 to Qmin (50% test)	4,8	P
2.	Reaction time Qmin to Qmax (50% test)	8,4	P
3.	Reaction time Qmax to Q=0 (50% test)	4,8	P
4.	Reaction time Q=0 to Qmin (100% test)	5,4	P
5.	Reaction time Qmin to Qmax (100% test)	7,8	P
6.	Reaction time Qmax to Q=0 (100% test)	4,6	P
Test result:			
<b>Graph 50%Pn for model ASW3K-LT-G2 Pro</b>			
 <p style="text-align: center;">— Q/Pn    — Q/Pn_setting    - - - Q/Pn_limit</p>			

Graph 100%Pn for model ASW3K-LT-G2 Pro

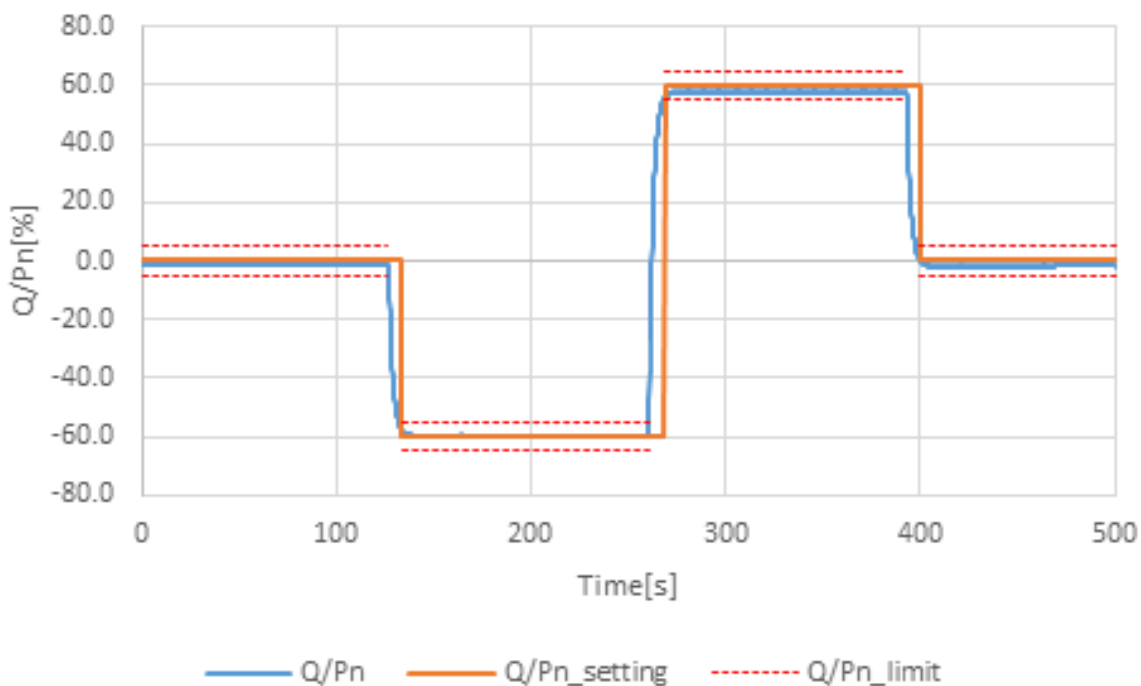


Graph 50%Pn for model ASW20K-LT-G2 Pro





Graph 100%Pn for model ASW20K-LT-G2 Pro



**Assessment criterion:**

DC source should be set to 50%(test1) and 100%(test2) output power micro-generator.

Starting with  $Q=0$  then  $Q_{min} \leq -0,4843 P_n$  to  $Q_{max} \geq 0,4843 P_n$ , and then back to  $Q=0$  in doing so each point must be kept for at least 2 minute.

The total tolerance is  $\Delta Q \leq \pm 5,0\%$  of  $P_n$  or  $\Delta \cos\phi \leq \pm 0,01$

The maximum response time is 10s.

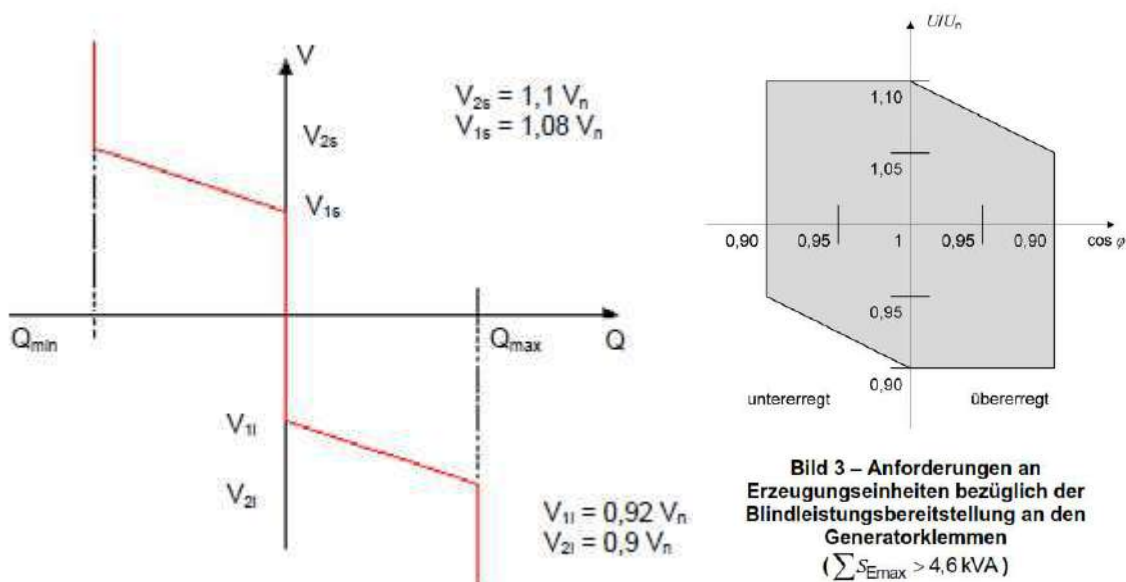
The tests had been performed on the ASW3K-LT-G2 Pro and ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.

4.7.2.2 Capabilities						P
4.7.2.3.3 Voltage related control modes (Q (U) controls)						
The validation of the Q (U) regulation according to VDE-AR-N 4105: 2018-05, 5.7.2.4 is divided into two partial tests, so that on the one hand the accuracy and on the other hand the dynamics of the Q (U) control is checked. For all inverter-coupled systems, only the inverter must be tested.						
Test result: ASW3K-LT-G2 Pro						
Qmin reactive power in accordance to standard characteristic curve Q=f(V)						
P/Pn	Vac [% Un] Set point	P/Pn [%]	Vac [V] measured	Q [kVar] measured	Q [kVar] expected	$\Delta Q$ [% PE <sub>max</sub> ]
< 20%	1,05Vn	16,638	241,51	-0,008	$\approx 0 (< \pm 2,5\% P_n)$	-0,28
< 20%	1,07Vn	16,548	246,10	-0,010	$\approx 0 (< \pm 2,5\% P_n)$	-0,32
< 20%-30%	1,07Vn	29,122	246,11	-0,922	0,5 Qmin	0,74
40%	1,07Vn	39,323	246,12	-0,917	0,5 Qmin	0,58
50%	1,07Vn	49,563	246,12	-0,913	0,5 Qmin	0,42
60%	1,07Vn	59,261	246,13	-0,908	0,5 Qmin	0,27
70%	1,07Vn	69,681	246,13	-0,906	0,5 Qmin	0,21
80%	1,07Vn	79,620	246,14	-0,904	0,5 Qmin	0,14
90%	1,07Vn	88,247	246,14	-0,904	0,5 Qmin	0,12
100%	1,07Vn	94,351	246,15	-0,864	0,5 Qmin	-1,20
100%	1,08Vn	78,876	248,43	-1,739	Qmin	-2,03
100%-10%	1,08Vn	8,361	248,39	-1,833	Qmin	1,10
10% → ≤5%	1,08Vn	4,681	248,39	-0,010	$\approx 0 (< \pm 2,5\% P_n)$	-0,33
Qmax reactive power in accordance to standard characteristic curve Q=f(V)						
P/Pn	Vac [% Un] Set point	P/Pn [%]	Vac [V] measured	Q [kVar] measured	Q [kVar] expected	$\Delta Q$ [% PE <sub>max</sub> ]
< 20%	0,95Vn	18,033	218,51	-0,007	$\approx 0 (< \pm 2,5\% P_n)$	-0,22
< 20%	0,93Vn	18,033	213,91	-0,006	$\approx 0 (< \pm 2,5\% P_n)$	-0,19
< 20%-30%	0,93Vn	29,738	213,91	0,893	0,5 Qmax	0,23
40%	0,93Vn	39,799	213,93	0,885	0,5 Qmax	0,51
50%	0,93Vn	49,814	213,93	0,884	0,5 Qmax	0,53
60%	0,93Vn	59,551	213,94	0,880	0,5 Qmax	0,65
70%	0,93Vn	69,582	213,94	0,876	0,5 Qmax	0,80
80%	0,93Vn	79,436	213,95	0,872	0,5 Qmax	0,93
90%	0,93Vn	89,456	213,96	0,868	0,5 Qmax	1,05
100%	0,93Vn	96,232	213,96	0,895	0,5 Qmax	0,16
100%	0,92Vn	82,158	211,66	1,788	Qmax	0,41
100%-10%	0,92Vn	9,294	211,60	1,792	Qmax	0,26
10% → ≤5%	0,92Vn	4,049	211,59	-0,006	$\approx 0 (< \pm 2,5\% P_n)$	-0,20

Test result: ASW20K-LT-G2 Pro						
Qmin reactive power in accordance to standard characteristic curve Q=f(V)						
P/Pn	Vac [% Un] Set point	P/Pn [%]	Vac [V] measured	Q [kVar] measured	Q [kVar] expected	$\Delta Q$ [% P <sub>E</sub> max]
< 20%	1,05Vn	17,986	241,57	-0,005	$\approx 0 (< \pm 2,5\% P_n)$	-0,02
< 20%	1,07Vn	17,977	246,17	-0,055	$\approx 0 (< \pm 2,5\% P_n)$	-0,28
< 20%-30%	1,07Vn	29,810	246,20	-6,030	0,5 Qmin	0,15
40%	1,07Vn	39,730	246,25	-6,101	0,5 Qmin	0,51
50%	1,07Vn	49,698	246,30	-6,174	0,5 Qmin	0,87
60%	1,07Vn	59,836	246,34	-6,243	0,5 Qmin	1,22
70%	1,07Vn	69,854	246,39	-6,310	0,5 Qmin	1,55
80%	1,07Vn	80,077	246,44	-6,379	0,5 Qmin	1,90
90%	1,07Vn	90,114	246,49	-6,448	0,5 Qmin	2,24
100%	1,07Vn	94,719	246,51	-6,463	0,5 Qmin	2,32
100%	1,08Vn	78,814	248,71	-12,183	Qmin	0,91
100%-10%	1,08Vn	9,133	248,40	-11,832	Qmin	-0,84
10% → ≤5%	1,08Vn	4,921	248,41	-0,074	$\approx 0 (< \pm 2,5\% P_n)$	-0,37
Qmax reactive power in accordance to standard characteristic curve Q=f(V)						
P/Pn	Vac [% Un] Set point	P/Pn [%]	Vac [V] measured	Q [kVar] measured	Q [kVar] expected	$\Delta Q$ [% P <sub>E</sub> max]
< 20%	0.95Vn	17,747	218,58	-0,106	$\approx 0 (< \pm 2,5\% P_n)$	-0,53
< 20%	0,93Vn	17,737	213,98	-0,102	$\approx 0 (< \pm 2,5\% P_n)$	-0,51
< 20%-30%	0,93Vn	29,809	214,06	5,951	0,5 Qmax	0,24
40%	0,93Vn	39,592	214,11	5,921	0,5 Qmax	0,39
50%	0,93Vn	49,516	214,17	5,888	0,5 Qmax	0,56
60%	0,93Vn	59,600	214,22	5,851	0,5 Qmax	0,74
70%	0,93Vn	69,581	214,27	5,815	0,5 Qmax	0,92
80%	0,93Vn	79,762	214,33	5,776	0,5 Qmax	1,12
90%	0,93Vn	89,747	214,38	5,733	0,5 Qmax	1,33
100%	0,93Vn	96,630	214,42	5,673	0,5 Qmax	1,63
100%	0,92Vn	82,118	212,07	11,778	Qmax	1,11
100%-10%	0,92Vn	8,952	211,67	12,113	Qmax	-0,56
10% → ≤5%	0,92Vn	4,978	211,61	-0,058	$\approx 0 (< \pm 2,5\% P_n)$	-0,29
<b>Test:</b>						
The verification of the accuracy of the Q (U) control of the reactive power-voltage characteristic Un shown in CEI 0-21, B.1.2.6, Figure 7 is effected by a slow variation of the line voltage Un in the range 90% Un to 110% Un. Depending on the type of EZE (single- or three-phase), the voltage changes must be carried out simultaneously or symmetrically on all phases.						

a) In order to check the stationary accuracy, the permissible voltage range shall be passed through within steps according above table.

The procedure is analogous to Figure 3 in Section 5.4.3.2.



The voltages are to be set with a maximum deviation of 0.25%  $U_n$ .

**Assessment criterion:**

The test method was performed like the Q(U) clause B1.2.6 of CEI 0-21 but with different voltage points and log in and log out values for P.

The value measured for each set point to the set value is  $\Delta Q \leq \pm 5 \%PD$ .

The above test data is according to the four set points:  $V_{1i}=0,94 U_n$  and  $V_{2i}=0,92 U_n$ ,  $V_{1s}=1,06 U_n$  and  $V_{2s}=1,08 U_n$ , these set points are adjustable.

**Note:**

The tests had been performed on the ASW3K-LT-G2 Pro and ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.



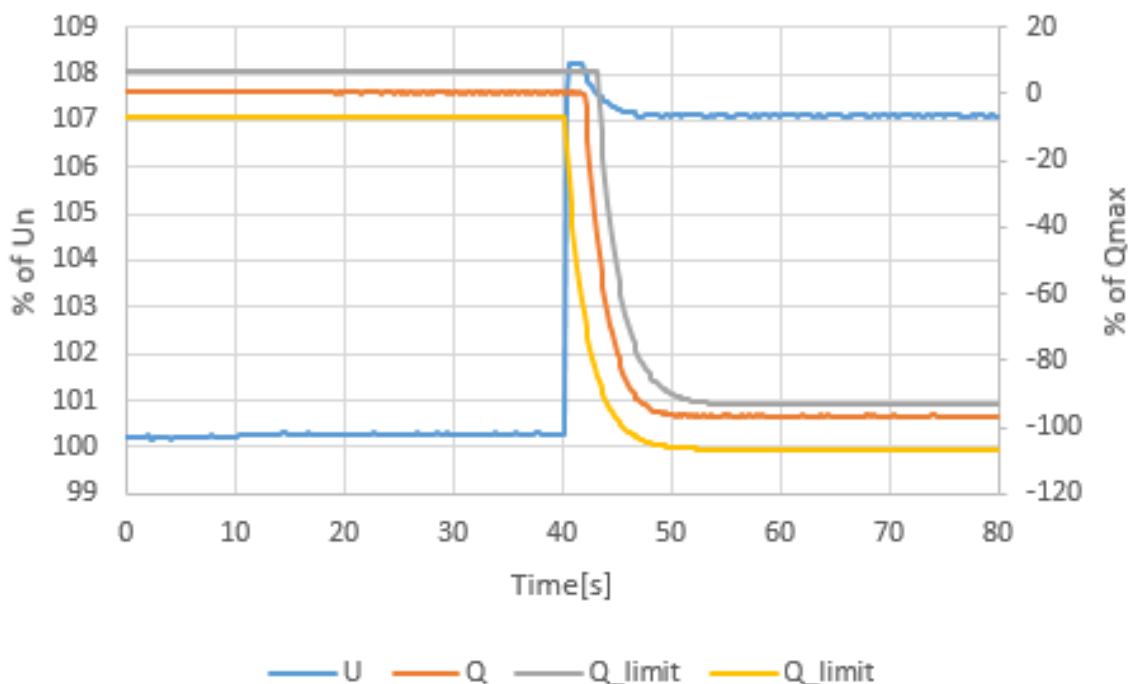
<b>Test of the dynamics of the Q (U) regulation</b>	<b>P</b>
---	----------

<b>Test result: ASW20K-LT-G2 Pro</b>			
Voltage jump Vac [% Un]	Q [kVar] measured	Q [%Qmax] measured	T=3τmeasured
100 to 108	-11,616	96,80	3,2 s
	-11,601	96,67	3,2 s
	-11,602	96,68	3,2 s
100 to 92	11,801	98,35	3,2 s
	11,802	98,35	3,2 s
	11,802	98,35	3,2 s

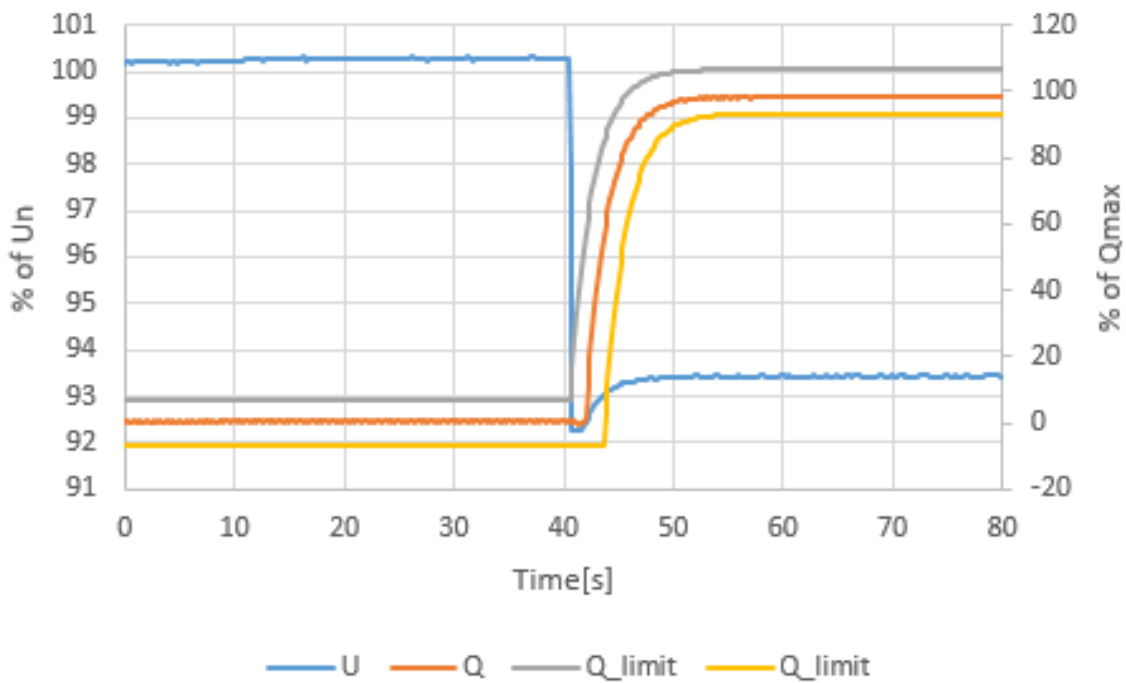
**Note:**

The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.

**Graph of 100%Un to 108% Un:**



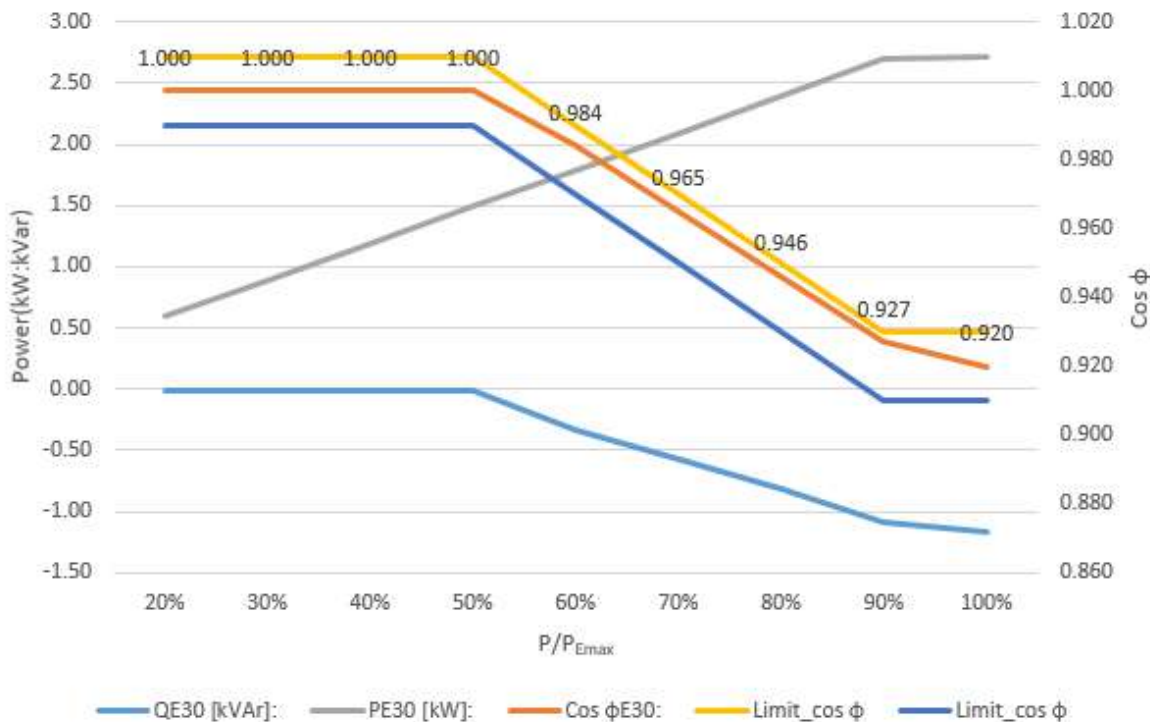
**Graph of 100%U<sub>n</sub> to 92% U<sub>n</sub>:**



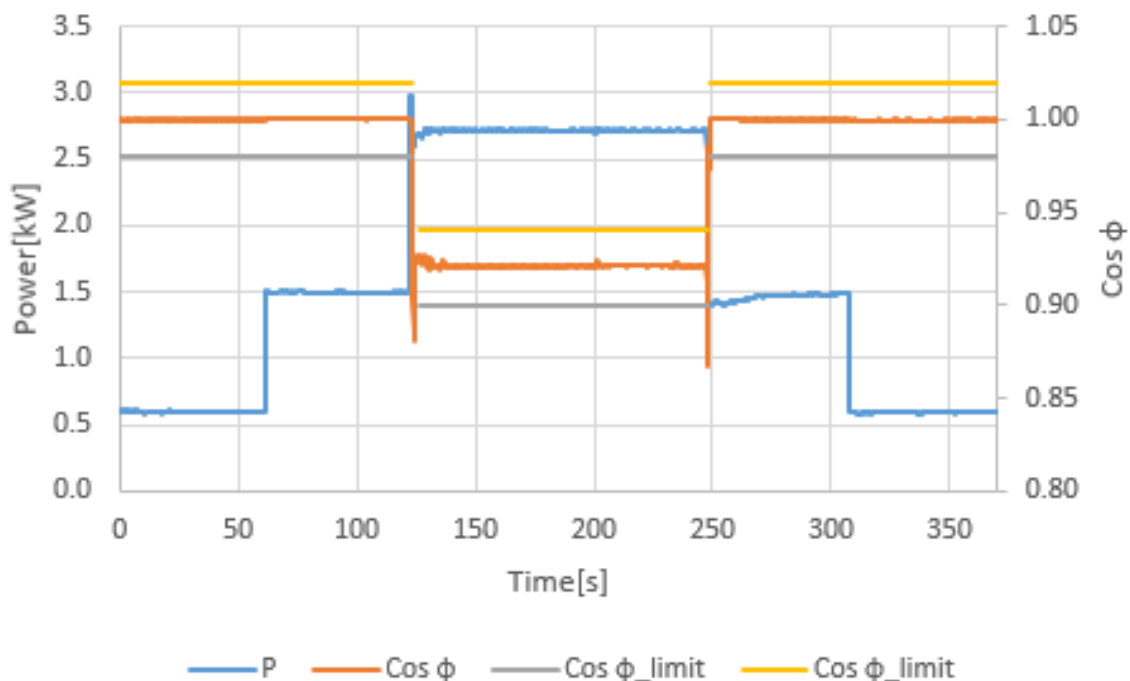
4.7.2.2 Capabilities										P
4.7.2.3.4 Power related Control mode (cos $\phi$ (P) curve)										
<b>Test result: ASW3K-LT-G2 Pro</b>										
<b>Test a):</b>										
Pn/P [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
30 s mean value	20% to 100% P <sub>E<sub>max</sub></sub>									
U [V]:	N/A	230,00	230,00	230,01	230,02	230,03	230,03	230,04	230,05	230,05
P <sub>E30</sub> [kW]:	N/A	0,59	0,89	1,19	1,50	1,79	2,09	2,39	2,69	2,71
P <sub>E30</sub> of P <sub>n</sub> [%]:	N/A	19,72	29,61	39,83	50,02	59,76	69,78	79,66	89,56	90,49
Q <sub>E30</sub> [kVar]:	N/A	-0,01	-0,02	-0,02	-0,02	-0,33	-0,57	-0,82	-1,08	-1,16
cos $\phi$ <sub>E30</sub> :	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,965	0,946	0,927	0,920
cos $\phi$ <sub>setpoint</sub> of P <sub>E30</sub> :	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,920
<b>Limit cos <math>\phi</math><sub>E30</sub>:</b>	cos $\phi$ <sub>setpoint</sub> $\pm$ 0,01									
<b>Test b):</b>										
Pn/P [%]	20			50			100			
30 s mean value	20% to 50% to 100% P <sub>n</sub>									
U [V]:	230,01			230,03			230,04			
P <sub>E30</sub> [kW]:	0,60			1,50			2,72			
P <sub>E30</sub> of P <sub>n</sub> [%]:	19,93			50,00			90,67			
Q <sub>E30</sub> [kVar]:	-0,01			-0,02			-1,15			
cos $\phi$ <sub>E30</sub> :	1,000			1,000			0,922			
cos $\phi$ <sub>setpoint</sub> of P <sub>E30</sub> :	1,00			1,00			0,92			
T <sub>0</sub> [s]:	1,0 s					5,4s				
Pn/P [%]	100			50			20			
30 s mean value	100% to 50% to 20% P <sub>n</sub>									
U [V]:	230,06			230,03			230,00			
P <sub>E30</sub> [kW]:	2,72			1,46			0,59			
P <sub>E30</sub> [%]:	90,67			48,67			19,67			
Q <sub>E30</sub> [kVar]:	-1,15			-0,04			-0,01			
cos $\phi$ <sub>E30</sub> :	0,921			1,000			1,000			
cos $\phi$ <sub>setpoint</sub> of P <sub>E30</sub> :	0,92			1,00			1,00			
T <sub>0</sub> [s]:	5,8 s					1,0 s				
<b>Limit T<sub>0</sub> [s]:</b>	10 s									
<b>Limit cos <math>\phi</math><sub>E30</sub>:</b>	cos $\phi$ <sub>setpoint</sub> $\pm$ 0,02									

**Test result:**

**Graph of cos φ(P): Test a)**



**Graph of setting (T<sub>0</sub>) time: Test b): 100% to 50% to 20% to 50% to 100%P<sub>n</sub>**

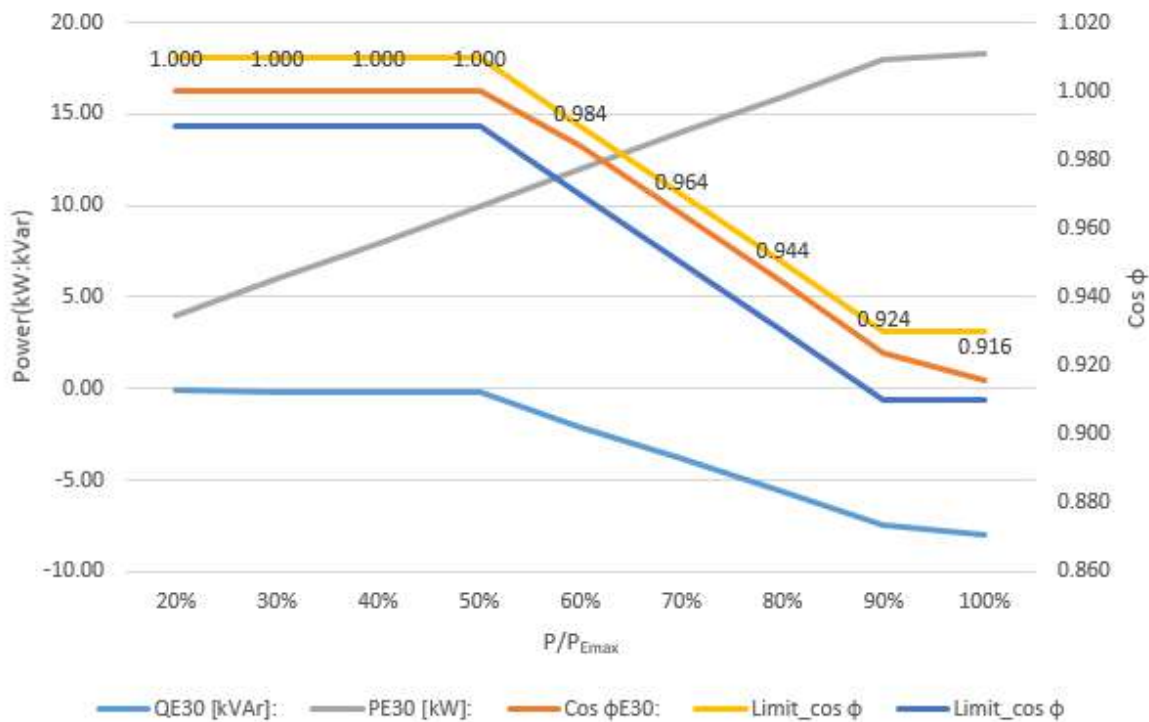




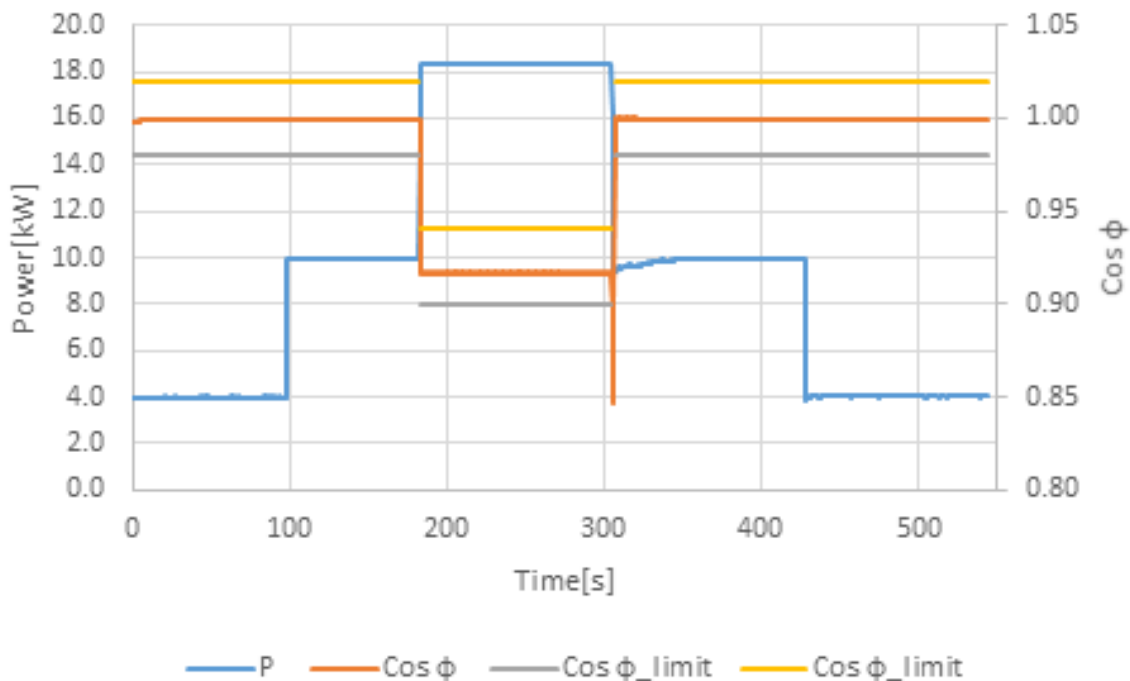
Test result: ASW20K-LT-G2 Pro										
<b>Test a):</b>										
Pn/P [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
30 s mean value	20% to 100% P <sub>E<sub>max</sub></sub>									
U [V]:	N/A	230,07	230,13	230,18	230,22	230,25	230,30	230,35	230,39	230,41
P <sub>E30</sub> [kW]:	N/A	4,01	6,03	7,99	9,98	11,99	13,98	16,00	17,98	18,34
P <sub>E30</sub> of P <sub>n</sub> [%]:	N/A	20,03	30,15	39,94	49,90	59,97	69,89	80,00	89,89	91,71
Q <sub>E30</sub> [kVar]:	N/A	-0,12	-0,14	-0,17	-0,20	-2,15	-3,83	-5,59	-7,46	-8,02
cos φ <sub>E30</sub> :	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,964	0,944	0,924	0,916
cos φ <sub>setpoint</sub> of P <sub>E30</sub> :	N/A	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,92
<b>Limit cos φ<sub>E30</sub>:</b>	cos φ <sub>setpoint</sub> ± 0,01									
<b>Test b):</b>										
Pn/P [%]	20			50			100			
30 s mean value	20% to 50% to 100% P <sub>n</sub>									
U [V]:	230,08			230,23			230,36			
P <sub>E30</sub> [kW]:	4,004			9,982			17,599			
P <sub>E30</sub> of P <sub>n</sub> [%]:	20,02			49,91			91,80			
Q <sub>E30</sub> [kVar]:	-0,117			-0,203			-7,037			
cos φ <sub>E30</sub> :	1,000			1,000			0,928			
cos φ <sub>setpoint</sub> of P <sub>E30</sub> :	1,00			1,00			0,92			
T <sub>0</sub> [s]:	1,0 s					3,2 s				
Pn/P [%]	100			50			20			
30 s mean value	100% to 50% to 20% P <sub>n</sub>									
U [V]:	230,41			230,22			230,08			
P <sub>E30</sub> [kW]:	18,359			9,936			4,011			
P <sub>E30</sub> [%]:	91,80			49,68			20,06			
Q <sub>E30</sub> [kVar]:	-8,002			-0,212			-0,117			
cos φ <sub>E30</sub> :	0,917			1,000			1,000			
cos φ <sub>setpoint</sub> of P <sub>E30</sub> :	0,92			1,00			1,00			
T <sub>0</sub> [s]:	1,0 s					5,0 s				
<b>Limit T<sub>0</sub> [s]:</b>	10 s									
<b>Limit cos φ<sub>E30</sub>:</b>	cos φ <sub>setpoint</sub> ± 0,02									

**Test result:**

**Graph of  $\cos \phi(P)$ : Test a)**



**Graph of setting ( $T_0$ ) time: Test b): 100% to 50% to 20% to 50% to 100%Pn**

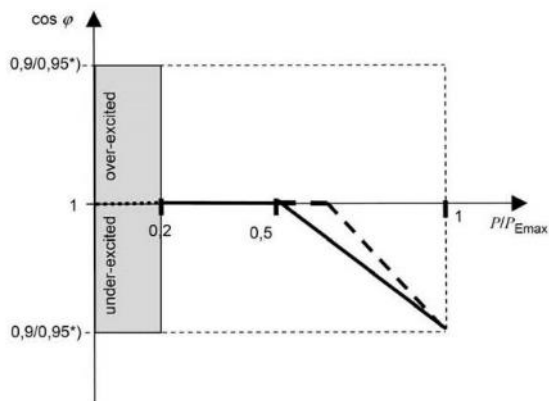


**Test:**

Test 1: Using the standard characteristic curve increases the active power from 20%  $P_n$  in increments of 10%  $P_n$  to  $P_{E_{max}}$ , The test is carried out in reverse.

Test 2: Using the standard characteristic curve increases the active power from 20%  $P_{E_{max}}$  to 50%  $P_{E_{max}}$  and to  $P_{E_{max}}$ , The test is carried out in reverse, After the PGU has settled, the end value reached is determined as a 30 s mean value.

Characteristic curve  $\cos \varphi (P)$



\*) Depending on  $S_{A_{max}}$

**Assessment criterion:**

Test 1:  $\cos \varphi$  accuracy  $\cos \varphi (\pm 0,01)$

Test 2:  $\cos \varphi$  accuracy  $\cos \varphi (\pm 0,02)$

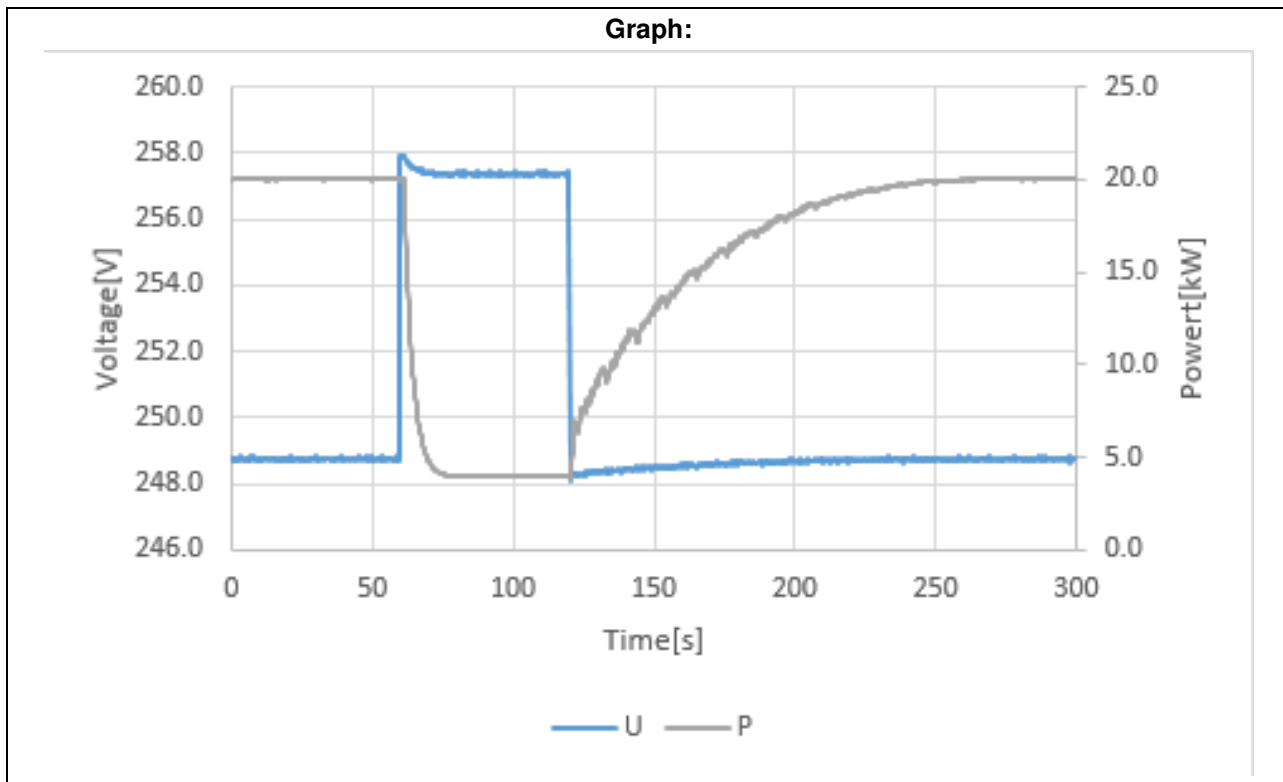
For the test to be passed, the  $\cos \varphi$  setpoint from the active power must be measured at the terminals of the PGU within a settling time of 10 s.

**Note:**

The test method refer to clause 5.3.6.4 of VDE V 0124-100:2020.

The tests had been performed on the ASW3K-LT-G2 Pro and ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.

4.7.3 Voltage related active power reduction (P(U) function)		P
<b>Test result:</b>		
5-min mean value / P/ P <sub>n</sub> [%]	100% to 20%	
Settling time [s]:	300	
P <sub>E60</sub> [%]:	16,7%	
$\Delta P_{E60}/P_{Setpoint}$ [%]:	20 % or less of P <sub>E<sub>max</sub></sub>	
<b>Limit settling time:</b>	600s	
<p>Test:</p> <p>a) Set the voltage to 2% V<sub>n</sub> lower than the activation threshold stated by the manufacturer.</p> <p>b) Set the voltage to 112%V<sub>n</sub>, The inverter now has to reduce its output power to value lower than 20%P<sub>n</sub> within 5min.</p> <p>c) Set the voltage back to 2%V<sub>n</sub> lower than the activation threshold, Check that the active power will return to the value consistent with the power available from the primary source or simulated.</p>		
<p><b>Assessment criterion:</b></p> <p>for adjustable PGUs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- no network disconnection</li> <li>- the active power value does not exceed the setpoint of 20% P<sub>E<sub>max</sub></sub></li> <li>- the setting time determined is equal or less than 600s</li> </ul>		
<p><b>Note:</b></p> <p>The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.</p>		





### EN 50549-1:2019: Power quality

Clause	Test requirement	Test procedure according standard	Result
4.8	EMC and power quality	--	<b>P</b>
	Harmonic current emission	EN 61000-3-2, EN 61000-3-12	<b>P</b>
	Harmonic current emission	EN 61000-4-7	<b>P</b>
	Switching operations	IEC 61400-21	<b>P</b>
	Voltage fluctuation and flicker	EN 61000-3-3, EN 61000-3-11	<b>P</b>
	Flicker and voltage fluctuations	IEC 61400-21	<b>P</b>
	DC injection	EN 50438, Annex D,3,10	<b>P</b>
	Immunity to voltage dips and short interruptions	G59/3-4:2018-05, clause 13.8.4.5	<b>P</b>
	Unbalance	BDEW TG3, Revision 25, clause 4.3.5	<b>P</b>

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)								P
Test result: ASW3K-LT-G2 Pro								
Watts [KW]				1,001	1,000	1,005		
Vrms [V]				230,01	230,04	230,04		
Arms [A]				4,35	4,35	4,38		
Frequency [Hz]				50,00				
THD50 (100% output power)				0,744	0,752	0,753		
Harmonic order n	Current Magnitude [A] at 100% rated output power			% of Fundamental			Phase	Harmonic Current Limits [A]
	L1	L2	L3	L1	L2	L3		
							--	--
1st	4,345	4,340	4,345	99,935	99,820	99,935	Three Phase	--
2nd	0,005	0,008	0,011	0,115	0,184	0,253	Three Phase	1,080
3rd	0,002	0,001	0,003	0,046	0,023	0,069	Three Phase	2,300
4th	0,002	0,001	0,001	0,046	0,023	0,023	Three Phase	0,430
5th	0,020	0,021	0,019	0,460	0,483	0,437	Three Phase	1,140
6th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,300
7th	0,014	0,013	0,013	0,322	0,299	0,299	Three Phase	0,770
8th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,230
9th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,400
10th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,184
11th	0,007	0,007	0,007	0,161	0,161	0,161	Three Phase	0,330
12th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,153
13th	0,006	0,007	0,007	0,138	0,161	0,161	Three Phase	0,210
14th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,131
15th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,150
16th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,115
17th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,132
18th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,102
19th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,118
20th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,092
21th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,107
22th	0,002	0,002	0,001	0,046	0,046	0,023	Three Phase	0,084
23th	0,003	0,003	0,003	0,069	0,069	0,069	Three Phase	0,098
24th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,077
25th	0,004	0,004	0,004	0,092	0,092	0,092	Three Phase	0,090
26th	0,001	0,001	0,002	0,023	0,023	0,046	Three Phase	0,071
27th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,083
28th	0,002	0,001	0,001	0,046	0,023	0,023	Three Phase	0,066
29th	0,007	0,007	0,007	0,161	0,161	0,161	Three Phase	0,078
30th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,061
31th	0,008	0,007	0,008	0,184	0,161	0,184	Three Phase	0,073
32th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,058
33th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,068
34th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,054
35th	0,009	0,009	0,009	0,207	0,207	0,207	Three Phase	0,064
36th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,051
37th	0,009	0,008	0,008	0,207	0,184	0,184	Three Phase	0,061
38th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,048
39th	0,001	0,000	0,001	0,023	0,000	0,023	Three Phase	0,058

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)								P
40th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	0,046
41th	0,009	0,009	0,009	0,207	0,207	0,207	Three Phase	N/A
42th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	N/A
43th	0,009	0,009	0,009	0,207	0,207	0,207	Three Phase	N/A
44th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	N/A
45th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	N/A
46th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	N/A
47th	0,010	0,011	0,011	0,230	0,253	0,253	Three Phase	N/A
48th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	N/A
49th	0,011	0,010	0,010	0,253	0,230	0,230	Three Phase	N/A
50th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,023	0,023	Three Phase	N/A
<b>Test result: ASW4K-LT-G2 Pro</b>								
<b>Watts [KW]</b>					1,339	1,336	1,342	
<b>Vrms [V]</b>					230,04	230,07	230,07	
<b>Arms [A]</b>					5,82	5,81	5,84	
<b>Frequency [Hz]</b>					50,00			
<b>THD50 (100% output power)</b>					0,540	0,544	0,555	
Harmonic order n	Current Magnitude [A] at 100% rated output power			% of Fundamental			Phase	Harmonic Current Limits [A]
	L1	L2	L3	L1	L2	L3		
1st	5,807	5,801	5,810	100,178	100,060	100,226	Three Phase	--
2nd	0,005	0,008	0,012	0,084	0,134	0,202	Three Phase	1,080
3rd	0,002	0,001	0,002	0,033	0,026	0,036	Three Phase	2,300
4th	0,002	0,002	0,002	0,043	0,028	0,037	Three Phase	0,430
5th	0,016	0,016	0,014	0,269	0,273	0,247	Three Phase	1,140
6th	0,001	0,001	0,001	0,019	0,025	0,021	Three Phase	0,300
7th	0,012	0,011	0,011	0,201	0,188	0,190	Three Phase	0,770
8th	0,001	0,002	0,002	0,021	0,031	0,034	Three Phase	0,230
9th	0,001	0,001	0,001	0,013	0,012	0,016	Three Phase	0,400
10th	0,002	0,002	0,001	0,032	0,029	0,014	Three Phase	0,184
11th	0,010	0,010	0,010	0,174	0,179	0,173	Three Phase	0,330
12th	0,001	0,001	0,001	0,018	0,023	0,017	Three Phase	0,153
13th	0,014	0,013	0,014	0,235	0,231	0,235	Three Phase	0,210
14th	0,001	0,001	0,001	0,018	0,019	0,024	Three Phase	0,131
15th	0,001	0,001	0,001	0,011	0,010	0,011	Three Phase	0,150
16th	0,001	0,001	0,001	0,025	0,021	0,014	Three Phase	0,115
17th	0,008	0,008	0,008	0,139	0,142	0,143	Three Phase	0,132
18th	0,001	0,001	0,001	0,015	0,017	0,011	Three Phase	0,102
19th	0,006	0,006	0,006	0,108	0,108	0,110	Three Phase	0,118
20th	0,001	0,001	0,001	0,018	0,013	0,018	Three Phase	0,092
21th	0,001	0,001	0,001	0,012	0,010	0,010	Three Phase	0,107
22th	0,001	0,001	0,001	0,019	0,014	0,016	Three Phase	0,084
23th	0,005	0,005	0,005	0,083	0,084	0,084	Three Phase	0,098
24th	0,001	0,001	0,001	0,014	0,013	0,010	Three Phase	0,077
25th	0,004	0,004	0,004	0,074	0,073	0,076	Three Phase	0,090
26th	0,001	0,001	0,001	0,022	0,018	0,017	Three Phase	0,071
27th	0,001	0,001	0,001	0,011	0,010	0,010	Three Phase	0,083
28th	0,001	0,001	0,001	0,023	0,020	0,021	Three Phase	0,066
29th	0,004	0,004	0,004	0,072	0,073	0,072	Three Phase	0,078

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)								P
30th	0,001	0,001	0,001	0,013	0,011	0,010	Three Phase	0,061
31th	0,004	0,004	0,004	0,073	0,072	0,074	Three Phase	0,073
32th	0,002	0,001	0,001	0,027	0,026	0,025	Three Phase	0,058
33th	0,001	0,001	0,001	0,011	0,009	0,009	Three Phase	0,068
34th	0,002	0,002	0,001	0,031	0,027	0,024	Three Phase	0,054
35th	0,005	0,005	0,005	0,089	0,089	0,088	Three Phase	0,064
36th	0,001	0,001	0,001	0,013	0,012	0,010	Three Phase	0,051
37th	0,006	0,006	0,006	0,106	0,100	0,101	Three Phase	0,061
38th	0,002	0,001	0,002	0,027	0,026	0,030	Three Phase	0,048
39th	0,001	0,001	0,001	0,012	0,009	0,009	Three Phase	0,058
40th	0,002	0,001	0,001	0,030	0,024	0,020	Three Phase	0,046
41th	0,008	0,008	0,008	0,135	0,139	0,136	Three Phase	N/A
42th	0,001	0,001	0,001	0,012	0,013	0,010	Three Phase	N/A
43th	0,009	0,008	0,008	0,147	0,138	0,143	Three Phase	N/A
44th	0,001	0,001	0,001	0,022	0,017	0,024	Three Phase	N/A
45th	0,001	0,001	0,001	0,014	0,009	0,011	Three Phase	N/A
46th	0,001	0,001	0,001	0,022	0,014	0,017	Three Phase	N/A
47th	0,010	0,010	0,010	0,167	0,173	0,171	Three Phase	N/A
48th	0,001	0,001	0,001	0,014	0,012	0,009	Three Phase	N/A
49th	0,010	0,010	0,010	0,172	0,164	0,170	Three Phase	N/A
50th	0,001	0,001	0,001	0,022	0,014	0,017	Three Phase	N/A

**Test result: ASW5K-LT-G2 Pro**

<b>Watts [KW]</b>	1,669	1,666	1,672
<b>Vrms [V]</b>	230,06	230,11	230,08
<b>Arms [A]</b>	7,26	7,24	7,27
<b>Frequency [Hz]</b>	50,00		
<b>THD50 (100% output power)</b>	0,486	0,488	0,503

Harmonic order n	Current Magnitude [A] at 100% rated output power			% of Fundamental			Phase	Harmonic Current Limits [A]
	L1	L2	L3	L1	L2	L3		
							--	--
1st	7,256	7,248	7,263	100,133	100,025	100,226	Three Phase	--
2nd	0,005	0,009	0,013	0,067	0,122	0,178	Three Phase	1,080
3rd	0,002	0,002	0,002	0,033	0,025	0,026	Three Phase	2,300
4th	0,003	0,002	0,002	0,039	0,028	0,025	Three Phase	0,430
5th	0,016	0,015	0,014	0,214	0,209	0,192	Three Phase	1,140
6th	0,001	0,001	0,002	0,015	0,019	0,025	Three Phase	0,300
7th	0,010	0,009	0,009	0,136	0,126	0,129	Three Phase	0,770
8th	0,001	0,002	0,002	0,018	0,027	0,026	Three Phase	0,230
9th	0,001	0,001	0,001	0,011	0,012	0,013	Three Phase	0,400
10th	0,002	0,002	0,001	0,026	0,027	0,014	Three Phase	0,184
11th	0,011	0,011	0,011	0,146	0,150	0,146	Three Phase	0,330
12th	0,001	0,001	0,001	0,014	0,019	0,015	Three Phase	0,153
13th	0,016	0,015	0,016	0,215	0,212	0,216	Three Phase	0,210
14th	0,001	0,002	0,002	0,016	0,021	0,021	Three Phase	0,131
15th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,008	0,010	Three Phase	0,150
16th	0,002	0,002	0,001	0,026	0,023	0,012	Three Phase	0,115
17th	0,011	0,011	0,011	0,148	0,149	0,148	Three Phase	0,132
18th	0,001	0,001	0,001	0,012	0,016	0,012	Three Phase	0,102
19th	0,009	0,009	0,009	0,123	0,120	0,124	Three Phase	0,118

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)								P
20th	0,001	0,001	0,002	0,014	0,017	0,021	Three Phase	0,092
21th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,008	0,008	Three Phase	0,107
22th	0,002	0,001	0,001	0,022	0,018	0,012	Three Phase	0,084
23th	0,007	0,007	0,007	0,097	0,098	0,097	Three Phase	0,098
24th	0,001	0,001	0,001	0,012	0,015	0,010	Three Phase	0,077
25th	0,006	0,006	0,006	0,087	0,085	0,089	Three Phase	0,090
26th	0,001	0,001	0,001	0,015	0,012	0,018	Three Phase	0,071
27th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,008	0,009	Three Phase	0,083
28th	0,001	0,001	0,001	0,020	0,013	0,015	Three Phase	0,066
29th	0,007	0,007	0,006	0,090	0,091	0,089	Three Phase	0,078
30th	0,001	0,001	0,001	0,011	0,013	0,009	Three Phase	0,061
31th	0,007	0,006	0,007	0,092	0,089	0,094	Three Phase	0,073
32th	0,001	0,001	0,001	0,019	0,012	0,016	Three Phase	0,058
33th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,007	0,008	Three Phase	0,068
34th	0,001	0,001	0,001	0,020	0,013	0,019	Three Phase	0,054
35th	0,007	0,007	0,007	0,101	0,100	0,099	Three Phase	0,064
36th	0,001	0,001	0,001	0,011	0,011	0,008	Three Phase	0,051
37th	0,007	0,007	0,007	0,103	0,098	0,103	Three Phase	0,061
38th	0,002	0,001	0,001	0,022	0,018	0,018	Three Phase	0,048
39th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,008	0,008	Three Phase	0,058
40th	0,002	0,001	0,002	0,021	0,018	0,021	Three Phase	0,046
41th	0,008	0,008	0,008	0,107	0,107	0,106	Three Phase	N/A
42th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,008	0,007	Three Phase	N/A
43th	0,007	0,007	0,007	0,101	0,097	0,100	Three Phase	N/A
44th	0,002	0,001	0,001	0,022	0,020	0,020	Three Phase	N/A
45th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,007	0,007	Three Phase	N/A
46th	0,002	0,001	0,001	0,022	0,017	0,019	Three Phase	N/A
47th	0,008	0,008	0,008	0,107	0,109	0,107	Three Phase	N/A
48th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,008	0,008	Three Phase	N/A
49th	0,008	0,007	0,007	0,105	0,102	0,103	Three Phase	N/A
50th	0,002	0,001	0,001	0,022	0,018	0,020	Three Phase	N/A
<b>Test result: ASW6K-LT-G2 Pro</b>								
<b>Watts [KW]</b>					2,009	2,004	2,011	
<b>Vrms [V]</b>					230,09	230,13	230,11	
<b>Arms [A]</b>					8,74	8,71	8,75	
<b>Frequency [Hz]</b>					50,00			
<b>THD50 (100% output power)</b>					0,533	0,525	0,533	
Harmonic order n	Current Magnitude [A] at 100% rated output power			% of Fundamental			Phase	Harmonic Current Limits [A]
	L1	L2	L3	L1	L2	L3		
1st	8,729	8,713	8,730	100,386	100,202	100,391	Three Phase	--
2nd	0,006	0,009	0,014	0,066	0,102	0,157	Three Phase	1,080
3rd	0,002	0,002	0,002	0,025	0,019	0,021	Three Phase	2,300
4th	0,003	0,003	0,002	0,031	0,034	0,027	Three Phase	0,430
5th	0,033	0,031	0,030	0,376	0,361	0,348	Three Phase	1,140
6th	0,001	0,001	0,001	0,014	0,012	0,012	Three Phase	0,300
7th	0,011	0,010	0,011	0,124	0,115	0,122	Three Phase	0,770
8th	0,002	0,001	0,002	0,018	0,016	0,018	Three Phase	0,230
9th	0,001	0,001	0,001	0,011	0,008	0,011	Three Phase	0,400



4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)								P
10th	0,002	0,002	0,001	0,018	0,019	0,014	Three Phase	0,184
11th	0,010	0,010	0,010	0,112	0,117	0,115	Three Phase	0,330
12th	0,001	0,001	0,001	0,012	0,011	0,009	Three Phase	0,153
13th	0,016	0,015	0,016	0,180	0,174	0,179	Three Phase	0,210
14th	0,001	0,001	0,001	0,015	0,014	0,017	Three Phase	0,131
15th	0,001	0,001	0,001	0,009	0,007	0,008	Three Phase	0,150
16th	0,002	0,002	0,001	0,018	0,018	0,012	Three Phase	0,115
17th	0,011	0,011	0,011	0,122	0,128	0,128	Three Phase	0,132
18th	0,001	0,001	0,001	0,009	0,009	0,008	Three Phase	0,102
19th	0,010	0,010	0,010	0,114	0,112	0,114	Three Phase	0,118
20th	0,001	0,001	0,001	0,016	0,012	0,015	Three Phase	0,092
21th	0,001	0,001	0,001	0,008	0,007	0,007	Three Phase	0,107
22th	0,001	0,001	0,001	0,016	0,017	0,011	Three Phase	0,084
23th	0,008	0,008	0,008	0,089	0,092	0,091	Three Phase	0,098
24th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,008	0,008	Three Phase	0,077
25th	0,007	0,007	0,007	0,085	0,082	0,085	Three Phase	0,090
26th	0,001	0,001	0,001	0,016	0,011	0,014	Three Phase	0,071
27th	0,001	0,001	0,001	0,009	0,007	0,007	Three Phase	0,083
28th	0,001	0,001	0,001	0,017	0,016	0,011	Three Phase	0,066
29th	0,007	0,007	0,007	0,079	0,082	0,080	Three Phase	0,078
30th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,008	0,008	Three Phase	0,061
31th	0,007	0,007	0,007	0,082	0,079	0,083	Three Phase	0,073
32th	0,001	0,001	0,001	0,016	0,011	0,013	Three Phase	0,058
33th	0,001	0,001	0,001	0,009	0,007	0,007	Three Phase	0,068
34th	0,001	0,001	0,001	0,017	0,013	0,010	Three Phase	0,054
35th	0,007	0,008	0,007	0,086	0,088	0,085	Three Phase	0,064
36th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,007	0,008	Three Phase	0,051
37th	0,008	0,008	0,008	0,093	0,088	0,093	Three Phase	0,061
38th	0,001	0,001	0,001	0,017	0,013	0,012	Three Phase	0,048
39th	0,001	0,001	0,001	0,009	0,007	0,007	Three Phase	0,058
40th	0,001	0,001	0,001	0,017	0,012	0,012	Three Phase	0,046
41th	0,008	0,008	0,008	0,094	0,096	0,094	Three Phase	N/A
42th	0,001	0,001	0,001	0,009	0,007	0,007	Three Phase	N/A
43th	0,008	0,008	0,008	0,093	0,088	0,091	Three Phase	N/A
44th	0,001	0,001	0,001	0,017	0,015	0,013	Three Phase	N/A
45th	0,001	0,001	0,001	0,009	0,006	0,006	Three Phase	N/A
46th	0,001	0,001	0,001	0,017	0,013	0,014	Three Phase	N/A
47th	0,008	0,008	0,008	0,090	0,092	0,091	Three Phase	N/A
48th	0,001	0,001	0,001	0,008	0,006	0,006	Three Phase	N/A
49th	0,008	0,007	0,007	0,087	0,083	0,085	Three Phase	N/A
50th	0,002	0,001	0,001	0,017	0,017	0,014	Three Phase	N/A

Test result: ASW8K-LT-G2 Pro				
Watts [KW]		2,676	2,669	2,676
Vrms [V]		230,13	230,16	230,14
Arms [A]		11,63	11,60	11,63
Frequency [Hz]		50,00		
THD50 (100% output power)		0,331	0,338	0,337
Harmonic order n	Current Magnitude [A] at 100% rated output power	% of Fundamental	Phase	Harmonic Current Limits [A]

4.8	EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)						P	
	L1	L2	L3	L1	L2	L3		--
1st	11,604	11,563	11,607	100,086	99,735	100,113	Three Phase	--
2nd	0,005	0,012	0,011	0,045	0,100	0,095	Three Phase	1,080
3rd	0,004	0,004	0,002	0,038	0,032	0,018	Three Phase	2,300
4th	0,003	0,004	0,003	0,027	0,030	0,028	Three Phase	0,430
5th	0,013	0,012	0,011	0,112	0,100	0,092	Three Phase	1,140
6th	0,001	0,001	0,001	0,011	0,011	0,011	Three Phase	0,300
7th	0,010	0,009	0,009	0,086	0,078	0,080	Three Phase	0,770
8th	0,002	0,002	0,002	0,017	0,013	0,015	Three Phase	0,230
9th	0,001	0,001	0,001	0,011	0,007	0,012	Three Phase	0,400
10th	0,001	0,002	0,002	0,011	0,014	0,015	Three Phase	0,184
11th	0,010	0,011	0,010	0,090	0,092	0,085	Three Phase	0,330
12th	0,001	0,001	0,001	0,009	0,010	0,010	Three Phase	0,153
13th	0,019	0,019	0,019	0,165	0,160	0,166	Three Phase	0,210
14th	0,002	0,001	0,001	0,014	0,009	0,012	Three Phase	0,131
15th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,005	0,010	Three Phase	0,150
16th	0,001	0,001	0,002	0,010	0,013	0,015	Three Phase	0,115
17th	0,014	0,015	0,015	0,125	0,131	0,128	Three Phase	0,132
18th	0,001	0,001	0,001	0,007	0,007	0,009	Three Phase	0,102
19th	0,013	0,012	0,013	0,110	0,107	0,112	Three Phase	0,118
20th	0,002	0,001	0,002	0,014	0,009	0,013	Three Phase	0,092
21th	0,001	0,001	0,001	0,009	0,005	0,007	Three Phase	0,107
22th	0,001	0,001	0,002	0,011	0,012	0,014	Three Phase	0,084
23th	0,010	0,011	0,010	0,085	0,092	0,090	Three Phase	0,098
24th	0,001	0,001	0,001	0,006	0,007	0,008	Three Phase	0,077
25th	0,009	0,008	0,009	0,075	0,072	0,078	Three Phase	0,090
26th	0,002	0,001	0,001	0,014	0,010	0,012	Three Phase	0,071
27th	0,001	0,001	0,001	0,008	0,005	0,006	Three Phase	0,083
28th	0,001	0,002	0,002	0,011	0,013	0,015	Three Phase	0,066
29th	0,006	0,007	0,007	0,054	0,062	0,059	Three Phase	0,078
30th	0,001	0,001	0,001	0,006	0,007	0,008	Three Phase	0,061
31th	0,005	0,005	0,006	0,047	0,044	0,049	Three Phase	0,073
32th	0,002	0,001	0,001	0,016	0,011	0,013	Three Phase	0,058
33th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,006	0,006	Three Phase	0,068
34th	0,001	0,002	0,002	0,011	0,015	0,015	Three Phase	0,054
35th	0,003	0,004	0,004	0,028	0,037	0,032	Three Phase	0,064
36th	0,001	0,001	0,001	0,007	0,007	0,008	Three Phase	0,051
37th	0,003	0,002	0,003	0,024	0,021	0,025	Three Phase	0,061
38th	0,002	0,001	0,001	0,016	0,013	0,012	Three Phase	0,048
39th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,007	0,007	Three Phase	0,058
40th	0,001	0,002	0,002	0,013	0,017	0,014	Three Phase	0,046
41th	0,002	0,003	0,002	0,021	0,024	0,016	Three Phase	N/A
42th	0,001	0,001	0,001	0,008	0,007	0,008	Three Phase	N/A
43th	0,003	0,003	0,003	0,027	0,023	0,025	Three Phase	N/A
44th	0,002	0,002	0,001	0,017	0,014	0,012	Three Phase	N/A
45th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,008	0,007	Three Phase	N/A
46th	0,002	0,002	0,001	0,014	0,017	0,013	Three Phase	N/A
47th	0,005	0,005	0,004	0,041	0,039	0,032	Three Phase	N/A
48th	0,001	0,001	0,001	0,008	0,008	0,008	Three Phase	N/A
49th	0,006	0,005	0,006	0,051	0,046	0,048	Three Phase	N/A
50th	0,002	0,002	0,001	0,016	0,015	0,013	Three Phase	N/A

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)								P
Test result: ASW10K-LT-G2 Pro								
Watts [KW]				3,345	3,335	3,344		
Vrms [V]				230,19	230,23	230,20		
Arms [A]				14,54	14,49	14,53		
Frequency [Hz]				50,00				
THD50 (100% output power)				0,360	0,353	0,360		
Harmonic order n	Current Magnitude [A] at 100% rated output power			% of Fundamental			Phase	Harmonic Current Limits [A]
	L1	L2	L3	L1	L2	L3		
1st	14,514	14,472	14,521	100,143	99,854	100,193	Three Phase	--
2nd	0,008	0,015	0,014	0,057	0,105	0,098	Three Phase	1,080
3rd	0,004	0,004	0,002	0,031	0,027	0,017	Three Phase	2,300
4th	0,004	0,004	0,003	0,028	0,025	0,024	Three Phase	0,430
5th	0,033	0,030	0,031	0,228	0,206	0,215	Three Phase	1,140
6th	0,002	0,001	0,001	0,011	0,009	0,009	Three Phase	0,300
7th	0,009	0,008	0,009	0,063	0,055	0,060	Three Phase	0,770
8th	0,002	0,002	0,002	0,013	0,013	0,012	Three Phase	0,230
9th	0,002	0,001	0,001	0,011	0,008	0,009	Three Phase	0,400
10th	0,002	0,002	0,002	0,013	0,012	0,013	Three Phase	0,184
11th	0,007	0,007	0,007	0,051	0,051	0,049	Three Phase	0,330
12th	0,001	0,001	0,001	0,008	0,007	0,006	Three Phase	0,153
13th	0,018	0,018	0,018	0,125	0,122	0,125	Three Phase	0,210
14th	0,002	0,001	0,001	0,010	0,008	0,009	Three Phase	0,131
15th	0,001	0,001	0,001	0,008	0,005	0,007	Three Phase	0,150
16th	0,002	0,001	0,001	0,010	0,010	0,010	Three Phase	0,115
17th	0,015	0,016	0,016	0,107	0,111	0,110	Three Phase	0,132
18th	0,001	0,001	0,001	0,007	0,006	0,006	Three Phase	0,102
19th	0,013	0,013	0,014	0,093	0,087	0,094	Three Phase	0,118
20th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,009	0,009	Three Phase	0,092
21th	0,001	0,001	0,001	0,008	0,005	0,007	Three Phase	0,107
22th	0,002	0,001	0,002	0,011	0,010	0,011	Three Phase	0,084
23th	0,012	0,012	0,012	0,081	0,083	0,080	Three Phase	0,098
24th	0,001	0,001	0,001	0,007	0,006	0,006	Three Phase	0,077
25th	0,012	0,011	0,012	0,080	0,075	0,082	Three Phase	0,090
26th	0,002	0,001	0,002	0,012	0,010	0,011	Three Phase	0,071
27th	0,001	0,001	0,001	0,009	0,005	0,007	Three Phase	0,083
28th	0,002	0,002	0,002	0,013	0,012	0,012	Three Phase	0,066
29th	0,010	0,010	0,010	0,068	0,072	0,070	Three Phase	0,078
30th	0,001	0,001	0,001	0,007	0,006	0,006	Three Phase	0,061
31th	0,009	0,009	0,009	0,063	0,060	0,064	Three Phase	0,073
32th	0,002	0,002	0,002	0,013	0,012	0,012	Three Phase	0,058
33th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,006	0,007	Three Phase	0,068
34th	0,002	0,002	0,002	0,014	0,012	0,013	Three Phase	0,054
35th	0,008	0,009	0,008	0,055	0,060	0,058	Three Phase	0,064
36th	0,001	0,001	0,001	0,008	0,006	0,006	Three Phase	0,051
37th	0,008	0,007	0,008	0,053	0,048	0,054	Three Phase	0,061
38th	0,002	0,002	0,002	0,015	0,014	0,014	Three Phase	0,048
39th	0,002	0,001	0,001	0,011	0,006	0,007	Three Phase	0,058
40th	0,002	0,002	0,002	0,017	0,014	0,015	Three Phase	0,046
41th	0,006	0,007	0,006	0,041	0,046	0,043	Three Phase	N/A
42th	0,001	0,001	0,001	0,009	0,007	0,007	Three Phase	N/A

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)								P
43th	0,006	0,005	0,006	0,039	0,035	0,040	Three Phase	N/A
44th	0,002	0,002	0,002	0,017	0,015	0,016	Three Phase	N/A
45th	0,002	0,001	0,001	0,012	0,007	0,008	Three Phase	N/A
46th	0,003	0,002	0,002	0,018	0,016	0,016	Three Phase	N/A
47th	0,004	0,005	0,004	0,025	0,031	0,028	Three Phase	N/A
48th	0,001	0,001	0,001	0,010	0,007	0,007	Three Phase	N/A
49th	0,003	0,003	0,003	0,022	0,019	0,022	Three Phase	N/A
50th	0,003	0,002	0,002	0,019	0,016	0,017	Three Phase	N/A
<b>Test result: ASW12K-LT-G2 Pro</b>								
Watts [KW]					4,007	4,015	4,037	
Vrms [V]					230,24	230,32	230,26	
Arms [A]					17,41	17,44	17,54	
Frequency [Hz]					50,00			
THD50 (100% output power)					0,265	0,263	0,279	
Harmonic order n	Current Magnitude [A] at 100% rated output power			% of Fundamental			Phase	Harmonic Current Limits [%]
	L1	L2	L3	L1	L2	L3		
1st	17,334	17,315	17,393	99,669	99,563	100,007	Three Phase	--
2nd	0,013	0,011	0,017	0,073	0,062	0,098	Three Phase	8,000
3rd	0,006	0,011	0,007	0,032	0,061	0,038	Three Phase	21,600
4th	0,004	0,004	0,004	0,024	0,021	0,021	Three Phase	4,000
5th	0,016	0,014	0,017	0,092	0,080	0,098	Three Phase	10,700
6th	0,002	0,002	0,001	0,011	0,009	0,008	Three Phase	2,667
7th	0,008	0,007	0,008	0,047	0,042	0,045	Three Phase	7,200
8th	0,002	0,002	0,002	0,013	0,014	0,012	Three Phase	2,000
9th	0,002	0,001	0,001	0,010	0,007	0,006	Three Phase	3,800
10th	0,002	0,002	0,002	0,011	0,010	0,011	Three Phase	1,600
11th	0,012	0,012	0,012	0,067	0,067	0,067	Three Phase	3,100
12th	0,001	0,001	0,001	0,007	0,007	0,006	Three Phase	1,333
13th	0,019	0,019	0,020	0,111	0,110	0,116	Three Phase	2,000
14th	0,001	0,002	0,002	0,008	0,009	0,010	Three Phase	N/A
15th	0,001	0,001	0,001	0,006	0,007	0,008	Three Phase	N/A
16th	0,002	0,002	0,001	0,010	0,009	0,008	Three Phase	N/A
17th	0,017	0,017	0,016	0,098	0,100	0,094	Three Phase	N/A
18th	0,001	0,001	0,001	0,005	0,005	0,005	Three Phase	N/A
19th	0,015	0,015	0,016	0,088	0,087	0,092	Three Phase	N/A
20th	0,001	0,002	0,002	0,008	0,009	0,009	Three Phase	N/A
21th	0,001	0,001	0,001	0,007	0,005	0,005	Three Phase	N/A
22th	0,002	0,002	0,001	0,010	0,010	0,009	Three Phase	N/A
23th	0,012	0,012	0,012	0,069	0,071	0,070	Three Phase	N/A
24th	0,001	0,001	0,001	0,005	0,006	0,005	Three Phase	N/A
25th	0,011	0,010	0,011	0,061	0,060	0,064	Three Phase	N/A
26th	0,001	0,002	0,002	0,008	0,010	0,010	Three Phase	N/A
27th	0,001	0,001	0,001	0,008	0,005	0,005	Three Phase	N/A
28th	0,002	0,002	0,002	0,012	0,010	0,010	Three Phase	N/A
29th	0,009	0,010	0,009	0,053	0,056	0,053	Three Phase	N/A
30th	0,001	0,001	0,001	0,005	0,006	0,005	Three Phase	N/A
31th	0,008	0,008	0,009	0,047	0,044	0,051	Three Phase	N/A
32th	0,002	0,002	0,002	0,010	0,012	0,012	Three Phase	N/A

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)								P	
33th	0,002	0,001	0,001	0,010	0,004	0,005	Three Phase	N/A	
34th	0,002	0,002	0,002	0,013	0,011	0,011	Three Phase	N/A	
35th	0,007	0,008	0,007	0,040	0,045	0,039	Three Phase	N/A	
36th	0,001	0,001	0,001	0,006	0,006	0,006	Three Phase	N/A	
37th	0,006	0,006	0,007	0,037	0,035	0,041	Three Phase	N/A	
38th	0,002	0,002	0,002	0,011	0,012	0,014	Three Phase	N/A	
39th	0,002	0,001	0,001	0,010	0,006	0,005	Three Phase	N/A	
40th	0,003	0,002	0,002	0,015	0,011	0,012	Three Phase	N/A	
41th	0,006	0,007	0,005	0,037	0,039	0,031	Three Phase	N/A	
42th	0,001	0,001	0,001	0,006	0,006	0,006	Three Phase	N/A	
43th	0,007	0,006	0,007	0,040	0,036	0,041	Three Phase	N/A	
44th	0,002	0,002	0,003	0,012	0,013	0,015	Three Phase	N/A	
45th	0,002	0,001	0,001	0,014	0,006	0,005	Three Phase	N/A	
46th	0,003	0,002	0,002	0,015	0,011	0,014	Three Phase	N/A	
47th	0,008	0,008	0,007	0,047	0,045	0,042	Three Phase	N/A	
48th	0,001	0,001	0,001	0,006	0,006	0,006	Three Phase	N/A	
49th	0,009	0,008	0,009	0,050	0,044	0,051	Three Phase	N/A	
50th	0,002	0,002	0,003	0,013	0,012	0,015	Three Phase	N/A	
<b>Test result: ASW13K-LT-G2 Pro</b>									
<b>Watts [KW]</b>					4,341	4,349	4,374		
<b>Vrms [V]</b>					230,26	230,32	230,28		
<b>Arms [A]</b>					18,86	18,89	19,00		
<b>Frequency [Hz]</b>					50,00				
<b>THD50 (100% output power)</b>					0,256	0,252	0,271		
Harmonic order n	Current Magnitude [A] at 100% rated output power			% of Fundamental			Phase	Harmonic Current Limits [%]	
	L1	L2	L3	L1	L2	L3			
1st	18,809	18,785	18,850	99,831	99,706	100,049	Three Phase	--	
2nd	0,014	0,012	0,019	0,073	0,063	0,100	Three Phase	8,000	
3rd	0,006	0,010	0,006	0,032	0,054	0,034	Three Phase	21,600	
4th	0,004	0,004	0,004	0,022	0,019	0,019	Three Phase	4,000	
5th	0,018	0,016	0,020	0,094	0,086	0,105	Three Phase	10,700	
6th	0,002	0,002	0,002	0,011	0,008	0,008	Three Phase	2,667	
7th	0,009	0,008	0,009	0,048	0,043	0,046	Three Phase	7,200	
8th	0,002	0,002	0,002	0,012	0,013	0,012	Three Phase	2,000	
9th	0,002	0,001	0,001	0,009	0,006	0,006	Three Phase	3,800	
10th	0,002	0,002	0,002	0,011	0,010	0,011	Three Phase	1,600	
11th	0,013	0,013	0,013	0,067	0,066	0,067	Three Phase	3,100	
12th	0,001	0,001	0,001	0,007	0,006	0,006	Three Phase	1,333	
13th	0,020	0,020	0,021	0,108	0,106	0,112	Three Phase	2,000	
14th	0,001	0,002	0,002	0,008	0,009	0,009	Three Phase	N/A	
15th	0,001	0,001	0,001	0,006	0,006	0,008	Three Phase	N/A	
16th	0,002	0,002	0,002	0,010	0,009	0,008	Three Phase	N/A	
17th	0,017	0,017	0,016	0,089	0,090	0,086	Three Phase	N/A	
18th	0,001	0,001	0,001	0,005	0,005	0,005	Three Phase	N/A	
19th	0,015	0,015	0,015	0,080	0,080	0,081	Three Phase	N/A	
20th	0,001	0,002	0,002	0,007	0,008	0,008	Three Phase	N/A	
21th	0,001	0,001	0,001	0,006	0,004	0,004	Three Phase	N/A	
22th	0,002	0,002	0,001	0,010	0,009	0,008	Three Phase	N/A	



4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)								P	
23th	0,012	0,013	0,013	0,066	0,068	0,068	Three Phase	N/A	
24th	0,001	0,001	0,001	0,005	0,006	0,005	Three Phase	N/A	
25th	0,011	0,010	0,011	0,057	0,055	0,059	Three Phase	N/A	
26th	0,001	0,002	0,002	0,008	0,009	0,010	Three Phase	N/A	
27th	0,001	0,001	0,001	0,007	0,004	0,005	Three Phase	N/A	
28th	0,002	0,002	0,002	0,011	0,009	0,009	Three Phase	N/A	
29th	0,010	0,010	0,009	0,052	0,054	0,050	Three Phase	N/A	
30th	0,001	0,001	0,001	0,005	0,005	0,005	Three Phase	N/A	
31th	0,008	0,008	0,009	0,045	0,044	0,047	Three Phase	N/A	
32th	0,002	0,002	0,002	0,009	0,011	0,011	Three Phase	N/A	
33th	0,002	0,001	0,001	0,008	0,004	0,005	Three Phase	N/A	
34th	0,002	0,002	0,002	0,012	0,011	0,010	Three Phase	N/A	
35th	0,008	0,008	0,008	0,041	0,044	0,041	Three Phase	N/A	
36th	0,001	0,001	0,001	0,005	0,006	0,006	Three Phase	N/A	
37th	0,007	0,007	0,008	0,040	0,037	0,042	Three Phase	N/A	
38th	0,002	0,002	0,002	0,010	0,011	0,013	Three Phase	N/A	
39th	0,002	0,001	0,001	0,009	0,005	0,005	Three Phase	N/A	
40th	0,003	0,002	0,002	0,013	0,010	0,012	Three Phase	N/A	
41th	0,008	0,008	0,007	0,042	0,043	0,039	Three Phase	N/A	
42th	0,001	0,001	0,001	0,005	0,006	0,006	Three Phase	N/A	
43th	0,008	0,008	0,008	0,045	0,040	0,045	Three Phase	N/A	
44th	0,002	0,002	0,003	0,011	0,012	0,014	Three Phase	N/A	
45th	0,002	0,001	0,001	0,009	0,006	0,006	Three Phase	N/A	
46th	0,003	0,002	0,002	0,014	0,010	0,013	Three Phase	N/A	
47th	0,010	0,010	0,009	0,055	0,054	0,049	Three Phase	N/A	
48th	0,001	0,001	0,001	0,005	0,006	0,006	Three Phase	N/A	
49th	0,011	0,010	0,011	0,060	0,053	0,060	Three Phase	N/A	
50th	0,002	0,002	0,003	0,011	0,011	0,014	Three Phase	N/A	
<b>Test result: ASW15K-LT-G2 Pro</b>									
<b>Watts [KW]</b>					5,010	5,020	5,047		
<b>Vrms [V]</b>					230,29	230,40	230,34		
<b>Arms [A]</b>					21,76	21,80	21,92		
<b>Frequency [Hz]</b>					50,00				
<b>THD50 (100% output power)</b>					0,416	0,401	0,428		
Harmonic order n	Current Magnitude [A] at 100% rated output power			% of Fundamental			Phase	Harmonic Current Limits [%]	
	L1	L2	L3	L1	L2	L3			
1st	21,731	21,694	21,758	99,962	99,792	100,086	Three Phase	--	
2nd	0,009	0,020	0,022	0,043	0,091	0,101	Three Phase	8,000	
3rd	0,006	0,007	0,007	0,030	0,031	0,032	Three Phase	21,600	
4th	0,017	0,014	0,016	0,077	0,063	0,073	Three Phase	4,000	
5th	0,057	0,053	0,058	0,262	0,242	0,268	Three Phase	10,700	
6th	0,004	0,004	0,003	0,020	0,020	0,015	Three Phase	2,667	
7th	0,024	0,022	0,022	0,112	0,103	0,103	Three Phase	7,200	
8th	0,013	0,012	0,013	0,058	0,054	0,061	Three Phase	2,000	
9th	0,005	0,005	0,004	0,023	0,023	0,017	Three Phase	3,800	
10th	0,009	0,007	0,007	0,042	0,034	0,034	Three Phase	1,600	
11th	0,012	0,014	0,012	0,053	0,062	0,057	Three Phase	3,100	
12th	0,004	0,004	0,003	0,020	0,020	0,014	Three Phase	1,333	

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)								P
13th	0,021	0,018	0,020	0,097	0,081	0,094	Three Phase	2,000
14th	0,006	0,006	0,007	0,026	0,026	0,030	Three Phase	N/A
15th	0,004	0,004	0,004	0,020	0,019	0,016	Three Phase	N/A
16th	0,007	0,006	0,006	0,033	0,030	0,026	Three Phase	N/A
17th	0,016	0,015	0,017	0,076	0,071	0,080	Three Phase	N/A
18th	0,003	0,004	0,003	0,015	0,017	0,013	Three Phase	N/A
19th	0,021	0,020	0,022	0,096	0,092	0,099	Three Phase	N/A
20th	0,004	0,005	0,005	0,019	0,021	0,024	Three Phase	N/A
21th	0,004	0,004	0,004	0,018	0,018	0,017	Three Phase	N/A
22th	0,005	0,005	0,005	0,023	0,022	0,023	Three Phase	N/A
23th	0,020	0,022	0,020	0,090	0,100	0,092	Three Phase	N/A
24th	0,004	0,004	0,003	0,017	0,017	0,014	Three Phase	N/A
25th	0,020	0,019	0,020	0,092	0,086	0,093	Three Phase	N/A
26th	0,005	0,005	0,005	0,023	0,025	0,025	Three Phase	N/A
27th	0,005	0,004	0,004	0,024	0,019	0,019	Three Phase	N/A
28th	0,004	0,005	0,005	0,018	0,021	0,023	Three Phase	N/A
29th	0,017	0,020	0,017	0,079	0,090	0,077	Three Phase	N/A
30th	0,004	0,004	0,003	0,019	0,018	0,015	Three Phase	N/A
31th	0,018	0,015	0,018	0,081	0,069	0,083	Three Phase	N/A
32th	0,005	0,005	0,005	0,022	0,024	0,021	Three Phase	N/A
33th	0,005	0,004	0,004	0,024	0,018	0,020	Three Phase	N/A
34th	0,005	0,005	0,005	0,021	0,023	0,023	Three Phase	N/A
35th	0,014	0,015	0,015	0,065	0,070	0,067	Three Phase	N/A
36th	0,004	0,004	0,004	0,019	0,018	0,017	Three Phase	N/A
37th	0,018	0,014	0,018	0,083	0,066	0,084	Three Phase	N/A
38th	0,005	0,006	0,005	0,023	0,026	0,024	Three Phase	N/A
39th	0,006	0,005	0,005	0,026	0,021	0,025	Three Phase	N/A
40th	0,006	0,005	0,006	0,026	0,025	0,025	Three Phase	N/A
41th	0,019	0,020	0,018	0,086	0,094	0,083	Three Phase	N/A
42th	0,005	0,004	0,005	0,021	0,019	0,021	Three Phase	N/A
43th	0,016	0,013	0,016	0,073	0,062	0,076	Three Phase	N/A
44th	0,006	0,006	0,006	0,025	0,029	0,029	Three Phase	N/A
45th	0,007	0,005	0,006	0,032	0,023	0,028	Three Phase	N/A
46th	0,007	0,007	0,006	0,032	0,031	0,030	Three Phase	N/A
47th	0,015	0,017	0,013	0,068	0,079	0,061	Three Phase	N/A
48th	0,005	0,005	0,005	0,023	0,022	0,023	Three Phase	N/A
49th	0,018	0,015	0,019	0,084	0,071	0,087	Three Phase	N/A
50th	0,007	0,007	0,007	0,033	0,031	0,034	Three Phase	N/A
<b>Test result: ASW17K-LT-G2 Pro</b>								
<b>Watts [KW]</b>				5,682		5,690		5,721
<b>Vrms [V]</b>				230,38		230,42		230,40
<b>Arms [A]</b>				24,67		24,70		24,84
<b>Frequency [Hz]</b>				50,00				
<b>THD50 (100% output power)</b>				0,531		0,523		0,546
Harmonic order n	Current Magnitude [A] at 100% rated output power			% of Fundamental			Phase	Harmonic Current Limits [%]
	L1	L2	L3	L1	L2	L3		
1st	24,823	24,680	24,660	100,750	100,173	100,092	Three Phase	--
2nd	0,020	0,024	0,042	0,083	0,096	0,172	Three Phase	8,000

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)								P
3rd	0,007	0,013	0,011	0,027	0,053	0,044	Three Phase	21,600
4th	0,011	0,010	0,012	0,044	0,042	0,047	Three Phase	4,000
5th	0,053	0,053	0,055	0,216	0,214	0,222	Three Phase	10,700
6th	0,003	0,003	0,002	0,011	0,011	0,010	Three Phase	2,667
7th	0,016	0,017	0,015	0,063	0,070	0,061	Three Phase	7,200
8th	0,003	0,003	0,002	0,013	0,013	0,009	Three Phase	2,000
9th	0,003	0,004	0,005	0,011	0,018	0,019	Three Phase	3,800
10th	0,003	0,003	0,003	0,012	0,011	0,011	Three Phase	1,600
11th	0,018	0,019	0,018	0,074	0,076	0,075	Three Phase	3,100
12th	0,002	0,002	0,002	0,009	0,007	0,007	Three Phase	1,333
13th	0,076	0,072	0,071	0,307	0,292	0,287	Three Phase	2,000
14th	0,002	0,002	0,002	0,009	0,009	0,007	Three Phase	N/A
15th	0,002	0,005	0,004	0,007	0,020	0,017	Three Phase	N/A
16th	0,002	0,002	0,003	0,009	0,009	0,012	Three Phase	N/A
17th	0,045	0,047	0,049	0,185	0,191	0,201	Three Phase	N/A
18th	0,002	0,002	0,001	0,007	0,007	0,006	Three Phase	N/A
19th	0,043	0,040	0,039	0,175	0,162	0,158	Three Phase	N/A
20th	0,002	0,002	0,002	0,009	0,010	0,008	Three Phase	N/A
21th	0,002	0,004	0,003	0,008	0,016	0,014	Three Phase	N/A
22th	0,003	0,002	0,003	0,011	0,009	0,012	Three Phase	N/A
23th	0,031	0,032	0,034	0,126	0,131	0,138	Three Phase	N/A
24th	0,002	0,002	0,001	0,007	0,006	0,006	Three Phase	N/A
25th	0,032	0,028	0,028	0,129	0,115	0,113	Three Phase	N/A
26th	0,002	0,003	0,002	0,010	0,011	0,010	Three Phase	N/A
27th	0,002	0,004	0,004	0,006	0,018	0,015	Three Phase	N/A
28th	0,003	0,002	0,003	0,011	0,010	0,013	Three Phase	N/A
29th	0,021	0,022	0,024	0,084	0,089	0,099	Three Phase	N/A
30th	0,002	0,002	0,001	0,007	0,006	0,006	Three Phase	N/A
31th	0,022	0,018	0,019	0,090	0,075	0,075	Three Phase	N/A
32th	0,003	0,003	0,003	0,011	0,013	0,012	Three Phase	N/A
33th	0,002	0,005	0,003	0,007	0,021	0,013	Three Phase	N/A
34th	0,003	0,003	0,004	0,013	0,013	0,016	Three Phase	N/A
35th	0,014	0,016	0,018	0,056	0,063	0,071	Three Phase	N/A
36th	0,002	0,002	0,001	0,007	0,006	0,006	Three Phase	N/A
37th	0,016	0,013	0,012	0,065	0,054	0,051	Three Phase	N/A
38th	0,003	0,004	0,004	0,013	0,015	0,014	Three Phase	N/A
39th	0,002	0,005	0,003	0,007	0,020	0,013	Three Phase	N/A
40th	0,003	0,003	0,004	0,013	0,014	0,016	Three Phase	N/A
41th	0,010	0,012	0,013	0,039	0,051	0,055	Three Phase	N/A
42th	0,002	0,001	0,002	0,007	0,006	0,006	Three Phase	N/A
43th	0,014	0,012	0,010	0,058	0,050	0,041	Three Phase	N/A
44th	0,003	0,004	0,004	0,013	0,015	0,015	Three Phase	N/A
45th	0,002	0,005	0,003	0,007	0,020	0,012	Three Phase	N/A
46th	0,004	0,003	0,004	0,014	0,014	0,016	Three Phase	N/A
47th	0,010	0,014	0,014	0,043	0,058	0,057	Three Phase	N/A
48th	0,002	0,001	0,001	0,007	0,006	0,006	Three Phase	N/A
49th	0,016	0,014	0,013	0,065	0,058	0,051	Three Phase	N/A
50th	0,003	0,004	0,004	0,012	0,014	0,015	Three Phase	N/A
<b>Test result: ASW20K-LT-G2 Pro</b>								
<b>Watts [KW]</b>					6,665	6,672	6,709	
<b>Vrms [V]</b>					230,46	230,50	230,45	

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)								P
Arms [A]				28,92		28,95	29,12	
Frequency [Hz]				50,00				
THD50 (100% output power)				0,770		0,760	0,778	
Harmonic order n	Current Magnitude [A] at 100% rated output power			% of Fundamental			Phase	Harmonic Current Limits [%]
	L1	L2	L3	L1	L2	L3		
1st	28,889	28,745	28,734	99,668	99,169	99,132	Three Phase	--
2nd	0,024	0,032	0,046	0,081	0,109	0,160	Three Phase	8,000
3rd	0,010	0,007	0,008	0,035	0,023	0,028	Three Phase	21,600
4th	0,015	0,018	0,017	0,050	0,062	0,060	Three Phase	4,000
5th	0,144	0,142	0,147	0,496	0,488	0,506	Three Phase	10,700
6th	0,007	0,006	0,006	0,023	0,021	0,020	Three Phase	2,667
7th	0,034	0,032	0,032	0,118	0,110	0,110	Three Phase	7,200
8th	0,009	0,010	0,009	0,031	0,034	0,029	Three Phase	2,000
9th	0,007	0,006	0,006	0,024	0,022	0,020	Three Phase	3,800
10th	0,006	0,006	0,006	0,022	0,021	0,021	Three Phase	1,600
11th	0,022	0,022	0,022	0,077	0,075	0,077	Three Phase	3,100
12th	0,006	0,006	0,006	0,021	0,022	0,019	Three Phase	1,333
13th	0,070	0,073	0,068	0,241	0,252	0,235	Three Phase	2,000
14th	0,010	0,009	0,010	0,035	0,031	0,034	Three Phase	N/A
15th	0,008	0,007	0,005	0,027	0,025	0,019	Three Phase	N/A
16th	0,013	0,012	0,011	0,045	0,040	0,040	Three Phase	N/A
17th	0,067	0,076	0,071	0,230	0,261	0,245	Three Phase	N/A
18th	0,006	0,006	0,006	0,020	0,020	0,019	Three Phase	N/A
19th	0,058	0,051	0,055	0,199	0,175	0,190	Three Phase	N/A
20th	0,008	0,008	0,010	0,029	0,028	0,035	Three Phase	N/A
21th	0,007	0,006	0,007	0,025	0,019	0,025	Three Phase	N/A
22th	0,009	0,009	0,009	0,032	0,030	0,032	Three Phase	N/A
23th	0,055	0,052	0,055	0,190	0,178	0,188	Three Phase	N/A
24th	0,006	0,006	0,006	0,020	0,021	0,019	Three Phase	N/A
25th	0,030	0,027	0,028	0,104	0,094	0,097	Three Phase	N/A
26th	0,017	0,015	0,015	0,057	0,052	0,051	Three Phase	N/A
27th	0,007	0,009	0,007	0,025	0,029	0,023	Three Phase	N/A
28th	0,018	0,016	0,017	0,063	0,057	0,058	Three Phase	N/A
29th	0,031	0,031	0,031	0,105	0,106	0,106	Three Phase	N/A
30th	0,006	0,007	0,006	0,021	0,024	0,021	Three Phase	N/A
31th	0,025	0,026	0,024	0,087	0,088	0,083	Three Phase	N/A
32th	0,013	0,013	0,015	0,043	0,046	0,052	Three Phase	N/A
33th	0,007	0,008	0,007	0,024	0,029	0,025	Three Phase	N/A
34th	0,011	0,010	0,010	0,039	0,034	0,035	Three Phase	N/A
35th	0,031	0,032	0,030	0,108	0,110	0,102	Three Phase	N/A
36th	0,006	0,007	0,006	0,022	0,023	0,021	Three Phase	N/A
37th	0,068	0,059	0,060	0,234	0,203	0,208	Three Phase	N/A
38th	0,018	0,018	0,019	0,062	0,064	0,067	Three Phase	N/A
39th	0,008	0,007	0,007	0,026	0,025	0,024	Three Phase	N/A
40th	0,023	0,019	0,023	0,081	0,065	0,080	Three Phase	N/A
41th	0,032	0,035	0,036	0,111	0,121	0,125	Three Phase	N/A
42th	0,007	0,008	0,008	0,024	0,027	0,027	Three Phase	N/A
43th	0,029	0,028	0,026	0,102	0,095	0,089	Three Phase	N/A
44th	0,011	0,011	0,013	0,037	0,037	0,045	Three Phase	N/A
45th	0,008	0,009	0,007	0,027	0,030	0,025	Three Phase	N/A

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-3-2/ EN 61000-3-12)								P
46th	0,019	0,016	0,019	0,066	0,056	0,065	Three Phase	N/A
47th	0,039	0,045	0,045	0,135	0,157	0,157	Three Phase	N/A
48th	0,007	0,007	0,007	0,023	0,025	0,023	Three Phase	N/A
49th	0,031	0,029	0,030	0,108	0,099	0,103	Three Phase	N/A
50th	0,022	0,021	0,023	0,075	0,073	0,080	Three Phase	N/A
<b>Note:</b> The tests should be based on the limits of the EN 61000-3-2 for up to 16A and the EN 61000-3-12 for more than 16A.								



4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-4-7)											P
The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B.											
<b>Test result: ASW3K-LT-G2 Pro</b>											
<b>Harmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	1,205	10,086	20,018	30,017	40,043	50,062	60,014	70,151	80,024	90,024	99,935
2	0,113	0,145	0,145	0,181	0,221	0,227	0,241	0,246	0,259	0,248	0,259
3	0,055	0,050	0,041	0,062	0,070	0,066	0,067	0,065	0,064	0,061	0,061
4	0,058	0,055	0,051	0,110	0,047	0,049	0,044	0,044	0,038	0,043	0,042
5	0,691	0,612	0,582	0,414	0,529	0,632	0,657	0,631	0,583	0,529	0,478
6	0,019	0,015	0,013	0,030	0,032	0,020	0,018	0,026	0,028	0,040	0,032
7	0,435	0,387	0,377	0,455	0,285	0,193	0,238	0,297	0,322	0,324	0,315
8	0,028	0,021	0,043	0,055	0,045	0,049	0,036	0,026	0,024	0,025	0,028
9	0,015	0,015	0,023	0,019	0,017	0,018	0,017	0,017	0,018	0,020	0,020
10	0,030	0,028	0,052	0,038	0,033	0,050	0,041	0,029	0,023	0,028	0,031
11	0,227	0,199	0,177	0,031	0,176	0,276	0,251	0,156	0,091	0,115	0,163
12	0,020	0,024	0,016	0,025	0,016	0,027	0,023	0,022	0,017	0,019	0,022
13	0,099	0,067	0,069	0,326	0,057	0,223	0,309	0,230	0,093	0,058	0,151
14	0,030	0,030	0,035	0,036	0,037	0,026	0,029	0,035	0,032	0,026	0,023
15	0,011	0,011	0,013	0,021	0,013	0,013	0,014	0,014	0,013	0,014	0,015
16	0,037	0,040	0,035	0,024	0,035	0,033	0,023	0,041	0,038	0,029	0,023
17	0,179	0,177	0,151	0,098	0,215	0,122	0,103	0,205	0,168	0,080	0,026
18	0,016	0,019	0,017	0,016	0,017	0,022	0,013	0,020	0,019	0,018	0,015
19	0,233	0,221	0,239	0,195	0,119	0,187	0,032	0,154	0,167	0,106	0,034
20	0,024	0,025	0,016	0,027	0,027	0,029	0,028	0,023	0,030	0,036	0,030
21	0,012	0,012	0,011	0,016	0,012	0,014	0,013	0,013	0,015	0,014	0,014
22	0,028	0,030	0,032	0,017	0,033	0,021	0,035	0,023	0,027	0,041	0,035
23	0,310	0,244	0,175	0,131	0,177	0,123	0,174	0,062	0,151	0,142	0,074
24	0,012	0,011	0,012	0,015	0,021	0,014	0,018	0,015	0,016	0,026	0,019
25	0,296	0,243	0,216	0,142	0,171	0,117	0,187	0,092	0,128	0,154	0,100
26	0,024	0,022	0,017	0,030	0,029	0,029	0,023	0,029	0,025	0,030	0,036
27	0,014	0,013	0,012	0,017	0,012	0,013	0,014	0,015	0,013	0,015	0,016
28	0,025	0,023	0,026	0,023	0,028	0,029	0,024	0,035	0,030	0,029	0,038
29	0,284	0,208	0,157	0,237	0,207	0,213	0,134	0,198	0,118	0,169	0,158
30	0,015	0,019	0,015	0,014	0,020	0,017	0,014	0,017	0,016	0,018	0,021
31	0,243	0,210	0,246	0,191	0,186	0,182	0,168	0,208	0,153	0,163	0,179
32	0,028	0,019	0,017	0,026	0,029	0,024	0,026	0,024	0,028	0,028	0,028
33	0,014	0,012	0,013	0,015	0,015	0,013	0,015	0,015	0,015	0,014	0,016
34	0,031	0,023	0,026	0,023	0,023	0,028	0,024	0,023	0,029	0,031	0,028
35	0,211	0,205	0,219	0,300	0,267	0,244	0,245	0,193	0,221	0,176	0,203
36	0,015	0,017	0,013	0,013	0,017	0,018	0,014	0,014	0,015	0,017	0,017
37	0,187	0,218	0,293	0,201	0,217	0,234	0,212	0,197	0,223	0,193	0,199
38	0,026	0,018	0,019	0,018	0,025	0,022	0,021	0,023	0,022	0,027	0,027
39	0,012	0,013	0,017	0,014	0,017	0,016	0,014	0,019	0,017	0,017	0,016

40	0,030	0,026	0,029	0,022	0,020	0,021	0,024	0,023	0,022	0,029	0,029
41	0,191	0,232	0,272	0,299	0,277	0,243	0,242	0,255	0,232	0,244	0,217
42	0,012	0,011	0,011	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,015	0,018	0,016
43	0,192	0,225	0,294	0,221	0,259	0,261	0,253	0,241	0,223	0,236	0,212
44	0,028	0,026	0,024	0,019	0,023	0,018	0,018	0,018	0,021	0,023	0,026
45	0,013	0,013	0,016	0,015	0,017	0,017	0,017	0,014	0,016	0,017	0,018
46	0,031	0,033	0,032	0,022	0,018	0,017	0,016	0,018	0,019	0,020	0,025
47	0,224	0,242	0,273	0,292	0,257	0,229	0,239	0,241	0,256	0,248	0,247
48	0,015	0,013	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,016	0,017	0,017
49	0,230	0,230	0,269	0,215	0,264	0,240	0,228	0,238	0,246	0,236	0,244
50	0,037	0,034	0,028	0,020	0,023	0,016	0,018	0,020	0,020	0,023	0,024
<b>Interharmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,079	0,069	0,065	0,069	0,086	0,093	0,101	0,111	0,133	0,144	0,159
125	0,101	0,087	0,073	0,073	0,081	0,079	0,082	0,087	0,097	0,105	0,120
175	0,096	0,080	0,070	0,088	0,082	0,081	0,088	0,106	0,126	0,146	0,154
225	0,063	0,061	0,057	0,079	0,071	0,078	0,092	0,112	0,134	0,154	0,166
275	0,053	0,051	0,049	0,070	0,069	0,069	0,067	0,075	0,094	0,114	0,125
325	0,096	0,083	0,071	0,098	0,091	0,088	0,083	0,092	0,108	0,124	0,134
375	0,091	0,075	0,065	0,072	0,072	0,074	0,072	0,073	0,077	0,082	0,083
425	0,080	0,071	0,064	0,058	0,064	0,065	0,066	0,068	0,069	0,071	0,072
475	0,081	0,072	0,068	0,074	0,069	0,075	0,076	0,071	0,066	0,074	0,083
525	0,059	0,059	0,058	0,071	0,077	0,096	0,101	0,094	0,092	0,105	0,119
575	0,057	0,059	0,056	0,083	0,091	0,101	0,121	0,122	0,108	0,106	0,121
625	0,080	0,077	0,075	0,102	0,106	0,116	0,131	0,132	0,124	0,124	0,136
675	0,086	0,075	0,064	0,070	0,067	0,068	0,067	0,067	0,065	0,065	0,068
725	0,074	0,070	0,066	0,058	0,061	0,064	0,063	0,063	0,063	0,064	0,068
775	0,088	0,083	0,082	0,093	0,091	0,097	0,087	0,101	0,109	0,098	0,089
825	0,057	0,058	0,055	0,091	0,090	0,100	0,099	0,108	0,112	0,111	0,110
875	0,055	0,058	0,058	0,063	0,072	0,092	0,086	0,088	0,104	0,105	0,094
925	0,079	0,078	0,074	0,086	0,087	0,103	0,099	0,104	0,113	0,114	0,110
975	0,089	0,075	0,063	0,066	0,066	0,065	0,062	0,060	0,062	0,063	0,063
1025	0,077	0,075	0,074	0,052	0,056	0,062	0,058	0,059	0,060	0,058	0,061
1075	0,092	0,086	0,086	0,082	0,084	0,082	0,089	0,083	0,086	0,100	0,097
1125	0,061	0,062	0,054	0,086	0,089	0,087	0,096	0,092	0,096	0,106	0,106
1175	0,058	0,060	0,062	0,061	0,065	0,081	0,081	0,083	0,078	0,096	0,102
1225	0,083	0,082	0,078	0,073	0,077	0,091	0,094	0,095	0,096	0,106	0,109
1275	0,090	0,074	0,059	0,063	0,069	0,060	0,060	0,060	0,059	0,058	0,062
1325	0,080	0,079	0,078	0,050	0,053	0,057	0,057	0,057	0,056	0,057	0,060
1375	0,092	0,086	0,089	0,080	0,082	0,078	0,077	0,082	0,079	0,079	0,093
1425	0,060	0,060	0,052	0,083	0,090	0,080	0,082	0,089	0,088	0,093	0,101
1475	0,059	0,060	0,063	0,063	0,064	0,070	0,076	0,075	0,082	0,077	0,089
1525	0,077	0,076	0,071	0,070	0,073	0,078	0,083	0,086	0,089	0,089	0,098
1575	0,083	0,069	0,058	0,064	0,070	0,057	0,056	0,056	0,058	0,055	0,058
1625	0,073	0,073	0,075	0,051	0,054	0,053	0,054	0,053	0,055	0,054	0,057
1675	0,081	0,078	0,084	0,075	0,081	0,074	0,072	0,071	0,076	0,072	0,073
1725	0,054	0,054	0,051	0,077	0,089	0,078	0,079	0,078	0,083	0,083	0,087

1775	0,052	0,053	0,059	0,060	0,066	0,067	0,066	0,069	0,069	0,077	0,072
1825	0,065	0,067	0,071	0,062	0,073	0,070	0,071	0,073	0,077	0,080	0,080
1875	0,072	0,065	0,062	0,057	0,067	0,057	0,054	0,054	0,054	0,053	0,055
1925	0,065	0,066	0,071	0,050	0,056	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,054
1975	0,070	0,069	0,080	0,068	0,077	0,068	0,065	0,065	0,064	0,069	0,067
<b>Higher Frequencies</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,294	0,343	0,420	0,391	0,405	0,380	0,371	0,370	0,346	0,363	0,335
2,3	0,262	0,276	0,310	0,321	0,291	0,258	0,266	0,268	0,283	0,275	0,276
2,5	0,277	0,275	0,311	0,256	0,301	0,274	0,263	0,273	0,280	0,272	0,281
2,7	0,390	0,350	0,361	0,346	0,370	0,337	0,364	0,364	0,362	0,377	0,370
2,9	0,326	0,266	0,248	0,260	0,243	0,265	0,258	0,262	0,272	0,272	0,271
3,1	0,347	0,266	0,254	0,233	0,282	0,239	0,263	0,259	0,270	0,266	0,271
3,3	0,515	0,400	0,381	0,349	0,366	0,363	0,337	0,347	0,350	0,360	0,372
3,5	0,411	0,359	0,363	0,305	0,259	0,275	0,275	0,269	0,275	0,276	0,278
3,7	0,454	0,393	0,390	0,342	0,347	0,323	0,293	0,291	0,297	0,296	0,292
3,9	0,581	0,549	0,544	0,497	0,470	0,452	0,449	0,436	0,429	0,433	0,436
4,1	0,359	0,355	0,354	0,362	0,341	0,343	0,341	0,346	0,346	0,349	0,348
4,3	0,269	0,262	0,258	0,262	0,279	0,267	0,265	0,260	0,263	0,262	0,261
4,5	0,220	0,209	0,199	0,207	0,202	0,206	0,206	0,206	0,203	0,205	0,205
4,7	0,227	0,221	0,216	0,222	0,219	0,220	0,220	0,221	0,225	0,224	0,225
4,9	0,104	0,100	0,102	0,101	0,102	0,103	0,104	0,103	0,105	0,106	0,106
5,1	0,086	0,084	0,084	0,084	0,085	0,086	0,085	0,086	0,086	0,087	0,086
5,3	0,067	0,066	0,067	0,067	0,068	0,068	0,069	0,068	0,069	0,069	0,069
5,5	0,060	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
5,7	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,057
5,9	0,049	0,049	0,049	0,049	0,048	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049
6,1	0,057	0,056	0,056	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
6,3	0,045	0,045	0,044	0,044	0,043	0,043	0,044	0,044	0,044	0,044	0,043
6,5	0,041	0,040	0,040	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,040	0,040	0,040
6,7	0,040	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038
6,9	0,037	0,037	0,037	0,037	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,037
7,1	0,055	0,055	0,054	0,053	0,053	0,053	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
7,3	0,035	0,035	0,034	0,034	0,034	0,033	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
7,5	0,035	0,034	0,034	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
7,7	0,033	0,033	0,032	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
7,9	0,033	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
8,1	0,034	0,033	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032
8,3	0,040	0,040	0,039	0,038	0,038	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
8,5	0,040	0,039	0,038	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
8,7	0,033	0,032	0,031	0,031	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032
8,9	0,038	0,039	0,039	0,039	0,036	0,035	0,035	0,035	0,036	0,036	0,036
<b>Note:</b> The normalization current is 4,348A. The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases.											

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-4-7)											P
The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B.											
<b>Test result: ASW4K-LT-G2 Pro</b>											
<b>Harmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	0,901	9,978	20,043	29,954	39,983	50,025	60,057	70,091	80,084	90,085	100,226
2	0,081	0,118	0,123	0,161	0,168	0,172	0,196	0,190	0,203	0,191	0,202
3	0,042	0,044	0,039	0,050	0,050	0,051	0,049	0,047	0,048	0,046	0,036
4	0,041	0,038	0,091	0,037	0,039	0,036	0,032	0,034	0,036	0,038	0,043
5	0,519	0,442	0,319	0,396	0,487	0,484	0,439	0,384	0,342	0,302	0,273
6	0,013	0,011	0,036	0,024	0,013	0,021	0,030	0,030	0,031	0,032	0,025
7	0,327	0,282	0,330	0,215	0,150	0,212	0,241	0,242	0,229	0,215	0,201
8	0,020	0,017	0,031	0,037	0,034	0,023	0,020	0,020	0,025	0,032	0,034
9	0,012	0,012	0,014	0,013	0,014	0,013	0,013	0,015	0,015	0,016	0,016
10	0,023	0,025	0,025	0,027	0,037	0,025	0,019	0,023	0,026	0,031	0,032
11	0,170	0,141	0,122	0,130	0,209	0,141	0,069	0,100	0,143	0,165	0,179
12	0,017	0,027	0,041	0,011	0,026	0,023	0,013	0,016	0,021	0,025	0,023
13	0,074	0,046	0,211	0,045	0,207	0,200	0,067	0,071	0,155	0,206	0,235
14	0,023	0,029	0,027	0,027	0,019	0,029	0,026	0,018	0,018	0,021	0,024
15	0,008	0,008	0,009	0,010	0,010	0,011	0,010	0,010	0,012	0,012	0,011
16	0,028	0,032	0,035	0,027	0,018	0,030	0,030	0,019	0,018	0,022	0,025
17	0,134	0,137	0,172	0,160	0,032	0,140	0,125	0,035	0,054	0,106	0,143
18	0,014	0,019	0,015	0,015	0,016	0,015	0,023	0,012	0,013	0,015	0,017
19	0,175	0,167	0,181	0,087	0,105	0,087	0,123	0,058	0,029	0,076	0,110
20	0,019	0,020	0,016	0,021	0,026	0,018	0,027	0,025	0,020	0,019	0,018
21	0,009	0,009	0,009	0,009	0,011	0,010	0,010	0,011	0,010	0,011	0,012
22	0,021	0,023	0,022	0,025	0,023	0,022	0,024	0,030	0,023	0,019	0,019
23	0,232	0,168	0,150	0,134	0,133	0,053	0,112	0,089	0,024	0,051	0,084
24	0,009	0,009	0,017	0,018	0,011	0,017	0,015	0,020	0,013	0,012	0,014
25	0,222	0,171	0,130	0,126	0,092	0,100	0,096	0,103	0,041	0,043	0,076
26	0,018	0,016	0,018	0,021	0,017	0,024	0,020	0,025	0,028	0,023	0,022
27	0,011	0,010	0,008	0,009	0,010	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011
28	0,019	0,022	0,026	0,022	0,028	0,023	0,024	0,026	0,031	0,028	0,023
29	0,212	0,142	0,192	0,157	0,141	0,149	0,089	0,130	0,086	0,050	0,073
30	0,013	0,020	0,013	0,018	0,017	0,013	0,015	0,015	0,019	0,013	0,013
31	0,181	0,161	0,159	0,139	0,162	0,137	0,113	0,132	0,111	0,068	0,074
32	0,022	0,016	0,021	0,023	0,019	0,019	0,024	0,021	0,026	0,030	0,027
33	0,010	0,009	0,011	0,012	0,011	0,010	0,011	0,011	0,012	0,012	0,011
34	0,023	0,020	0,015	0,019	0,018	0,023	0,026	0,021	0,027	0,034	0,031
35	0,158	0,156	0,212	0,200	0,160	0,147	0,164	0,137	0,148	0,111	0,089
36	0,013	0,018	0,010	0,015	0,013	0,015	0,017	0,012	0,018	0,017	0,013
37	0,140	0,180	0,170	0,163	0,162	0,163	0,166	0,139	0,155	0,135	0,106
38	0,020	0,014	0,015	0,019	0,017	0,018	0,019	0,021	0,022	0,027	0,030
39	0,009	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,013	0,012	0,013	0,013	0,012

40	0,022	0,021	0,012	0,017	0,015	0,015	0,018	0,024	0,021	0,028	0,030
41	0,143	0,185	0,195	0,208	0,188	0,184	0,174	0,172	0,167	0,168	0,139
42	0,009	0,010	0,010	0,012	0,011	0,012	0,013	0,013	0,013	0,014	0,013
43	0,144	0,180	0,187	0,194	0,180	0,170	0,167	0,172	0,156	0,165	0,147
44	0,020	0,021	0,016	0,019	0,014	0,016	0,018	0,018	0,020	0,022	0,024
45	0,010	0,011	0,013	0,012	0,012	0,011	0,012	0,014	0,011	0,013	0,014
46	0,024	0,025	0,017	0,015	0,014	0,015	0,018	0,016	0,020	0,020	0,022
47	0,168	0,188	0,184	0,193	0,183	0,188	0,191	0,189	0,171	0,177	0,173
48	0,014	0,013	0,015	0,015	0,012	0,014	0,015	0,014	0,014	0,015	0,014
49	0,172	0,178	0,184	0,198	0,175	0,181	0,183	0,179	0,170	0,168	0,172
50	0,027	0,026	0,019	0,018	0,014	0,015	0,017	0,018	0,022	0,023	0,022
<b>Interharmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,059	0,052	0,048	0,063	0,071	0,080	0,094	0,113	0,121	0,136	0,148
125	0,075	0,061	0,054	0,060	0,061	0,063	0,070	0,082	0,090	0,098	0,105
175	0,072	0,057	0,056	0,061	0,063	0,075	0,094	0,112	0,117	0,121	0,126
225	0,047	0,046	0,051	0,054	0,061	0,080	0,102	0,120	0,125	0,127	0,127
275	0,040	0,039	0,045	0,052	0,052	0,055	0,072	0,088	0,097	0,100	0,102
325	0,072	0,060	0,064	0,068	0,065	0,065	0,082	0,096	0,103	0,105	0,108
375	0,069	0,054	0,051	0,054	0,055	0,056	0,059	0,061	0,062	0,063	0,064
425	0,060	0,052	0,042	0,048	0,049	0,051	0,052	0,053	0,053	0,054	0,057
475	0,060	0,054	0,051	0,052	0,058	0,055	0,049	0,057	0,066	0,070	0,075
525	0,045	0,044	0,057	0,059	0,074	0,074	0,072	0,082	0,096	0,105	0,110
575	0,043	0,046	0,066	0,069	0,079	0,094	0,082	0,082	0,100	0,116	0,125
625	0,061	0,057	0,073	0,079	0,088	0,101	0,092	0,096	0,110	0,125	0,136
675	0,065	0,054	0,052	0,051	0,051	0,051	0,049	0,049	0,050	0,052	0,054
725	0,056	0,052	0,043	0,045	0,048	0,046	0,047	0,049	0,049	0,050	0,051
775	0,066	0,063	0,062	0,068	0,072	0,071	0,081	0,069	0,068	0,079	0,088
825	0,043	0,045	0,065	0,068	0,075	0,079	0,087	0,082	0,084	0,091	0,097
875	0,042	0,045	0,050	0,055	0,069	0,064	0,080	0,076	0,068	0,072	0,080
925	0,059	0,058	0,061	0,064	0,077	0,075	0,085	0,084	0,081	0,085	0,093
975	0,066	0,055	0,048	0,049	0,048	0,045	0,047	0,047	0,046	0,046	0,049
1025	0,059	0,056	0,040	0,042	0,046	0,042	0,044	0,045	0,046	0,047	0,048
1075	0,069	0,064	0,055	0,063	0,063	0,064	0,064	0,074	0,065	0,061	0,065
1125	0,046	0,047	0,059	0,068	0,068	0,072	0,074	0,079	0,077	0,076	0,079
1175	0,045	0,046	0,048	0,049	0,060	0,065	0,060	0,075	0,072	0,065	0,064
1225	0,063	0,058	0,054	0,057	0,069	0,072	0,071	0,081	0,080	0,077	0,079
1275	0,068	0,053	0,046	0,051	0,044	0,044	0,043	0,045	0,045	0,045	0,047
1325	0,061	0,059	0,040	0,040	0,043	0,041	0,041	0,044	0,044	0,045	0,046
1375	0,070	0,064	0,056	0,062	0,060	0,058	0,059	0,062	0,069	0,062	0,059
1425	0,046	0,045	0,055	0,069	0,061	0,065	0,067	0,072	0,076	0,073	0,071
1475	0,044	0,046	0,049	0,049	0,054	0,057	0,063	0,060	0,071	0,067	0,062
1525	0,059	0,054	0,052	0,054	0,060	0,062	0,066	0,069	0,077	0,075	0,074
1575	0,063	0,049	0,045	0,051	0,043	0,040	0,041	0,042	0,043	0,043	0,044
1625	0,056	0,054	0,038	0,040	0,039	0,039	0,040	0,041	0,043	0,043	0,044
1675	0,061	0,059	0,052	0,061	0,055	0,054	0,056	0,052	0,059	0,061	0,058
1725	0,041	0,041	0,050	0,068	0,058	0,060	0,063	0,062	0,068	0,070	0,067



1775	0,040	0,042	0,045	0,051	0,051	0,053	0,054	0,055	0,058	0,063	0,060
1825	0,049	0,050	0,045	0,055	0,053	0,055	0,057	0,060	0,064	0,069	0,068
1875	0,054	0,048	0,041	0,049	0,041	0,039	0,039	0,040	0,040	0,041	0,042
1925	0,049	0,049	0,037	0,042	0,040	0,038	0,039	0,040	0,041	0,042	0,043
1975	0,053	0,054	0,048	0,058	0,050	0,047	0,047	0,052	0,049	0,055	0,056
<b>Higher Frequencies</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,220	0,273	0,282	0,303	0,275	0,267	0,259	0,264	0,250	0,258	0,234
2,3	0,196	0,215	0,209	0,218	0,204	0,208	0,210	0,209	0,194	0,199	0,198
2,5	0,207	0,212	0,213	0,226	0,202	0,207	0,210	0,205	0,200	0,198	0,203
2,7	0,292	0,264	0,253	0,276	0,266	0,270	0,270	0,276	0,278	0,262	0,270
2,9	0,244	0,196	0,181	0,182	0,194	0,195	0,203	0,206	0,203	0,200	0,198
3,1	0,260	0,192	0,185	0,211	0,193	0,188	0,202	0,204	0,199	0,202	0,194
3,3	0,385	0,285	0,269	0,275	0,260	0,265	0,262	0,267	0,272	0,281	0,271
3,5	0,307	0,265	0,236	0,195	0,202	0,198	0,204	0,204	0,209	0,209	0,210
3,7	0,340	0,291	0,271	0,260	0,226	0,217	0,220	0,221	0,221	0,219	0,222
3,9	0,437	0,410	0,384	0,352	0,338	0,330	0,322	0,326	0,325	0,323	0,328
4,1	0,270	0,267	0,263	0,255	0,263	0,258	0,260	0,257	0,257	0,259	0,258
4,3	0,201	0,197	0,200	0,210	0,201	0,197	0,195	0,195	0,195	0,198	0,199
4,5	0,164	0,153	0,152	0,151	0,155	0,154	0,154	0,153	0,154	0,157	0,157
4,7	0,171	0,165	0,162	0,165	0,165	0,166	0,168	0,167	0,170	0,171	0,170
4,9	0,078	0,076	0,076	0,077	0,077	0,077	0,078	0,079	0,079	0,080	0,080
5,1	0,065	0,063	0,062	0,064	0,065	0,064	0,064	0,065	0,065	0,066	0,066
5,3	0,051	0,050	0,050	0,051	0,051	0,051	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
5,5	0,045	0,044	0,044	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,046	0,045
5,7	0,043	0,044	0,043	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,043	0,043	0,043
5,9	0,037	0,037	0,036	0,036	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
6,1	0,042	0,042	0,041	0,042	0,041	0,041	0,042	0,041	0,041	0,042	0,041
6,3	0,034	0,033	0,032	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,032	0,032	0,032
6,5	0,030	0,030	0,029	0,030	0,029	0,029	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
6,7	0,030	0,029	0,029	0,028	0,028	0,028	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029
6,9	0,028	0,028	0,028	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,028	0,027	0,027
7,1	0,042	0,041	0,040	0,040	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039
7,3	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,026	0,026	0,026
7,5	0,026	0,026	0,025	0,025	0,024	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
7,7	0,025	0,024	0,024	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024	0,024
7,9	0,024	0,023	0,023	0,023	0,023	0,022	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
8,1	0,026	0,025	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
8,3	0,030	0,030	0,029	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028
8,5	0,030	0,029	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028
8,7	0,024	0,024	0,023	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
8,9	0,028	0,029	0,028	0,027	0,026	0,027	0,028	0,026	0,027	0,027	0,026
<b>Note:</b> The normalization current is 5,797A. The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases.											

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-4-7)											P
The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B.											
<b>Test result: ASW5K-LT-G2 Pro</b>											
<b>Harmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	0,707	10,015	20,078	29,529	39,648	49,863	59,941	70,005	80,171	90,203	100,226
2	0,066	0,105	0,118	0,137	0,145	0,152	0,156	0,161	0,162	0,169	0,178
3	0,033	0,041	0,046	0,041	0,040	0,039	0,037	0,036	0,030	0,032	0,033
4	0,034	0,037	0,062	0,030	0,025	0,021	0,024	0,028	0,033	0,037	0,039
5	0,415	0,338	0,272	0,380	0,389	0,341	0,289	0,250	0,220	0,207	0,214
6	0,011	0,019	0,015	0,011	0,013	0,016	0,019	0,022	0,018	0,025	0,025
7	0,261	0,221	0,244	0,117	0,168	0,194	0,188	0,174	0,159	0,144	0,136
8	0,016	0,012	0,040	0,028	0,018	0,014	0,017	0,022	0,026	0,028	0,027
9	0,009	0,009	0,013	0,011	0,010	0,011	0,013	0,013	0,013	0,012	0,013
10	0,018	0,021	0,024	0,028	0,019	0,014	0,018	0,023	0,025	0,027	0,027
11	0,136	0,103	0,022	0,164	0,115	0,055	0,100	0,129	0,142	0,148	0,150
12	0,014	0,025	0,025	0,015	0,012	0,010	0,013	0,016	0,016	0,019	0,019
13	0,059	0,040	0,114	0,125	0,161	0,028	0,094	0,157	0,188	0,206	0,216
14	0,019	0,024	0,026	0,015	0,019	0,017	0,014	0,015	0,019	0,020	0,021
15	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	0,008	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010
16	0,023	0,026	0,015	0,019	0,020	0,021	0,013	0,015	0,020	0,025	0,026
17	0,107	0,108	0,087	0,083	0,108	0,082	0,018	0,077	0,115	0,135	0,149
18	0,012	0,013	0,009	0,013	0,009	0,011	0,009	0,010	0,013	0,016	0,016
19	0,139	0,134	0,060	0,116	0,065	0,089	0,018	0,053	0,089	0,112	0,124
20	0,015	0,017	0,021	0,017	0,014	0,019	0,018	0,015	0,014	0,018	0,021
21	0,007	0,008	0,007	0,008	0,007	0,009	0,008	0,009	0,009	0,009	0,010
22	0,017	0,018	0,021	0,012	0,017	0,019	0,021	0,015	0,015	0,020	0,022
23	0,184	0,119	0,128	0,064	0,045	0,093	0,039	0,033	0,067	0,086	0,098
24	0,008	0,010	0,013	0,008	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,014	0,015
25	0,176	0,129	0,040	0,074	0,082	0,088	0,054	0,029	0,061	0,079	0,089
26	0,014	0,013	0,023	0,017	0,017	0,014	0,021	0,019	0,017	0,016	0,018
27	0,008	0,008	0,009	0,008	0,009	0,008	0,009	0,008	0,009	0,009	0,010
28	0,015	0,018	0,019	0,016	0,016	0,015	0,023	0,023	0,018	0,018	0,020
29	0,168	0,103	0,170	0,126	0,116	0,078	0,088	0,039	0,058	0,080	0,091
30	0,010	0,018	0,011	0,009	0,009	0,010	0,012	0,010	0,010	0,011	0,013
31	0,143	0,136	0,083	0,102	0,105	0,081	0,102	0,056	0,059	0,081	0,094
32	0,017	0,013	0,019	0,015	0,015	0,017	0,017	0,023	0,021	0,020	0,019
33	0,008	0,007	0,011	0,008	0,007	0,009	0,010	0,009	0,008	0,009	0,010
34	0,019	0,019	0,015	0,016	0,017	0,019	0,016	0,026	0,024	0,021	0,020
35	0,125	0,127	0,183	0,151	0,117	0,117	0,118	0,091	0,070	0,085	0,101
36	0,011	0,015	0,013	0,010	0,009	0,009	0,010	0,011	0,010	0,010	0,011
37	0,110	0,160	0,111	0,138	0,130	0,129	0,117	0,108	0,081	0,087	0,103
38	0,016	0,013	0,015	0,013	0,013	0,014	0,016	0,020	0,023	0,022	0,022

39	0,007	0,010	0,011	0,009	0,011	0,011	0,009	0,011	0,009	0,009	0,010
40	0,018	0,020	0,015	0,013	0,011	0,013	0,016	0,019	0,024	0,024	0,021
41	0,113	0,157	0,182	0,146	0,145	0,143	0,127	0,132	0,106	0,097	0,107
42	0,007	0,009	0,012	0,009	0,008	0,009	0,009	0,009	0,010	0,009	0,010
43	0,113	0,156	0,138	0,157	0,135	0,132	0,124	0,128	0,112	0,097	0,101
44	0,016	0,017	0,016	0,010	0,012	0,012	0,015	0,016	0,019	0,021	0,022
45	0,007	0,010	0,010	0,010	0,009	0,009	0,010	0,010	0,011	0,010	0,010
46	0,018	0,024	0,014	0,010	0,011	0,012	0,015	0,014	0,019	0,022	0,022
47	0,132	0,158	0,178	0,134	0,150	0,146	0,144	0,137	0,133	0,114	0,109
48	0,011	0,012	0,012	0,009	0,010	0,009	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010
49	0,136	0,149	0,139	0,146	0,143	0,145	0,143	0,131	0,134	0,118	0,105
50	0,022	0,022	0,015	0,010	0,011	0,013	0,016	0,016	0,017	0,019	0,022

**Interharmonics**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,047	0,041	0,044	0,056	0,065	0,077	0,095	0,103	0,116	0,130	0,146
125	0,059	0,047	0,047	0,048	0,051	0,060	0,070	0,074	0,082	0,090	0,101
175	0,056	0,043	0,052	0,049	0,059	0,080	0,092	0,095	0,098	0,100	0,105
225	0,038	0,036	0,050	0,047	0,064	0,086	0,100	0,100	0,104	0,102	0,104
275	0,032	0,031	0,044	0,042	0,043	0,060	0,074	0,080	0,082	0,083	0,086
325	0,058	0,047	0,059	0,053	0,052	0,069	0,082	0,084	0,086	0,085	0,085
375	0,054	0,042	0,046	0,044	0,043	0,046	0,049	0,049	0,050	0,052	0,054
425	0,047	0,041	0,038	0,039	0,040	0,041	0,043	0,042	0,045	0,047	0,051
475	0,047	0,044	0,046	0,044	0,043	0,040	0,050	0,055	0,059	0,062	0,064
525	0,035	0,035	0,049	0,056	0,059	0,057	0,071	0,082	0,088	0,090	0,091
575	0,035	0,034	0,052	0,060	0,075	0,063	0,072	0,091	0,101	0,107	0,110
625	0,048	0,045	0,058	0,068	0,081	0,074	0,083	0,097	0,109	0,113	0,114
675	0,050	0,043	0,044	0,041	0,039	0,038	0,039	0,040	0,042	0,044	0,044
725	0,044	0,042	0,037	0,038	0,037	0,037	0,040	0,039	0,040	0,041	0,044
775	0,051	0,050	0,054	0,059	0,056	0,063	0,052	0,061	0,071	0,079	0,083
825	0,034	0,034	0,057	0,060	0,062	0,068	0,065	0,070	0,078	0,084	0,087
875	0,033	0,034	0,042	0,055	0,050	0,064	0,055	0,056	0,065	0,074	0,080
925	0,047	0,045	0,051	0,061	0,060	0,069	0,065	0,068	0,074	0,082	0,086
975	0,052	0,042	0,042	0,038	0,035	0,036	0,037	0,036	0,038	0,039	0,041
1025	0,046	0,045	0,033	0,036	0,034	0,035	0,036	0,036	0,037	0,038	0,040
1075	0,054	0,052	0,051	0,050	0,052	0,054	0,056	0,048	0,052	0,059	0,065
1125	0,037	0,035	0,054	0,052	0,057	0,060	0,062	0,060	0,063	0,068	0,071
1175	0,035	0,035	0,040	0,049	0,051	0,050	0,060	0,052	0,051	0,058	0,064
1225	0,050	0,044	0,043	0,055	0,058	0,059	0,065	0,062	0,063	0,068	0,072
1275	0,053	0,040	0,041	0,036	0,035	0,034	0,036	0,036	0,037	0,037	0,040
1325	0,048	0,048	0,031	0,034	0,033	0,034	0,035	0,035	0,036	0,037	0,040
1375	0,055	0,052	0,048	0,047	0,046	0,045	0,054	0,050	0,047	0,050	0,054
1425	0,037	0,034	0,054	0,048	0,051	0,053	0,059	0,058	0,057	0,059	0,062
1475	0,035	0,035	0,040	0,042	0,044	0,048	0,053	0,054	0,049	0,050	0,055
1525	0,046	0,041	0,041	0,047	0,050	0,053	0,059	0,061	0,059	0,060	0,063
1575	0,049	0,038	0,041	0,034	0,033	0,033	0,034	0,034	0,034	0,036	0,037
1625	0,044	0,044	0,031	0,031	0,031	0,032	0,033	0,033	0,034	0,035	0,037
1675	0,048	0,049	0,046	0,045	0,043	0,045	0,044	0,049	0,045	0,044	0,047

1725	0,032	0,032	0,051	0,047	0,047	0,050	0,052	0,055	0,054	0,053	0,054
1775	0,031	0,033	0,038	0,040	0,041	0,044	0,043	0,049	0,048	0,045	0,047
1825	0,039	0,039	0,038	0,042	0,045	0,047	0,048	0,055	0,054	0,053	0,054
1875	0,042	0,039	0,037	0,034	0,031	0,031	0,032	0,032	0,032	0,034	0,035
1925	0,039	0,041	0,030	0,032	0,031	0,032	0,033	0,033	0,034	0,035	0,037
1975	0,041	0,045	0,042	0,041	0,038	0,039	0,040	0,043	0,044	0,042	0,042
<b>Higher Frequencies</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,174	0,233	0,240	0,229	0,211	0,209	0,196	0,202	0,180	0,166	0,174
2,3	0,156	0,180	0,196	0,152	0,166	0,162	0,161	0,155	0,154	0,141	0,137
2,5	0,163	0,177	0,162	0,166	0,163	0,166	0,166	0,154	0,159	0,147	0,138
2,7	0,232	0,214	0,219	0,199	0,217	0,219	0,219	0,209	0,213	0,206	0,188
2,9	0,193	0,154	0,169	0,157	0,155	0,159	0,160	0,160	0,156	0,160	0,152
3,1	0,205	0,149	0,149	0,140	0,149	0,159	0,160	0,161	0,154	0,159	0,153
3,3	0,305	0,222	0,219	0,217	0,212	0,213	0,221	0,221	0,215	0,219	0,219
3,5	0,243	0,212	0,188	0,166	0,158	0,159	0,165	0,164	0,166	0,167	0,171
3,7	0,268	0,233	0,196	0,193	0,173	0,174	0,174	0,173	0,177	0,173	0,176
3,9	0,346	0,329	0,296	0,271	0,262	0,258	0,257	0,256	0,261	0,258	0,259
4,1	0,214	0,213	0,222	0,204	0,205	0,202	0,206	0,206	0,207	0,206	0,204
4,3	0,160	0,157	0,159	0,160	0,157	0,155	0,155	0,157	0,158	0,162	0,163
4,5	0,131	0,120	0,125	0,123	0,121	0,122	0,121	0,123	0,125	0,127	0,130
4,7	0,138	0,130	0,132	0,134	0,134	0,136	0,135	0,136	0,136	0,137	0,139
4,9	0,062	0,062	0,061	0,062	0,061	0,063	0,063	0,063	0,064	0,065	0,067
5,1	0,052	0,050	0,051	0,052	0,051	0,052	0,052	0,052	0,053	0,054	0,055
5,3	0,041	0,040	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,042	0,042	0,042	0,043
5,5	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,037	0,037
5,7	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,034	0,035	0,035
5,9	0,029	0,030	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,030
6,1	0,034	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
6,3	0,027	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,025	0,026
6,5	0,025	0,024	0,024	0,023	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
6,7	0,024	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
6,9	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
7,1	0,033	0,033	0,032	0,032	0,032	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031
7,3	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020	0,020	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
7,5	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
7,7	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
7,9	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
8,1	0,021	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,020	0,020	0,020	0,019	0,019
8,3	0,024	0,024	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
8,5	0,024	0,023	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
8,7	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019
8,9	0,023	0,024	0,023	0,022	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,021

**Note:**

The normalization current is 7,246A.

The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases.

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-4-7)											P
The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B.											
<b>Test result: ASW6K-LT-G2 Pro</b>											
<b>Harmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	0,590	10,018	19,562	29,666	39,806	49,932	59,943	70,065	80,135	90,203	100,391
2	0,055	0,077	0,110	0,115	0,122	0,128	0,125	0,130	0,138	0,145	0,157
3	0,028	0,020	0,034	0,034	0,033	0,032	0,035	0,027	0,027	0,027	0,025
4	0,027	0,030	0,023	0,024	0,019	0,020	0,024	0,027	0,029	0,030	0,034
5	0,347	0,290	0,260	0,336	0,296	0,241	0,201	0,180	0,182	0,221	0,376
6	0,009	0,007	0,017	0,010	0,014	0,014	0,014	0,013	0,014	0,013	0,014
7	0,218	0,190	0,150	0,120	0,160	0,156	0,141	0,124	0,112	0,109	0,124
8	0,014	0,024	0,023	0,018	0,011	0,013	0,019	0,022	0,019	0,018	0,018
9	0,007	0,011	0,008	0,009	0,009	0,011	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011
10	0,015	0,028	0,014	0,021	0,011	0,014	0,018	0,020	0,020	0,021	0,019
11	0,113	0,090	0,079	0,123	0,046	0,084	0,110	0,120	0,123	0,122	0,117
12	0,011	0,009	0,009	0,015	0,008	0,010	0,011	0,012	0,011	0,012	0,012
13	0,049	0,033	0,042	0,151	0,042	0,080	0,137	0,163	0,175	0,180	0,180
14	0,015	0,019	0,020	0,016	0,016	0,010	0,012	0,016	0,016	0,017	0,017
15	0,005	0,006	0,006	0,008	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009
16	0,018	0,019	0,016	0,013	0,019	0,011	0,012	0,016	0,018	0,019	0,018
17	0,089	0,075	0,103	0,052	0,080	0,016	0,072	0,104	0,120	0,127	0,128
18	0,009	0,011	0,007	0,007	0,010	0,008	0,008	0,010	0,009	0,010	0,009
19	0,116	0,118	0,047	0,014	0,080	0,014	0,051	0,082	0,098	0,109	0,114
20	0,013	0,008	0,015	0,014	0,015	0,014	0,010	0,013	0,015	0,015	0,016
21	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008
22	0,014	0,016	0,016	0,019	0,014	0,017	0,011	0,014	0,015	0,016	0,017
23	0,153	0,087	0,094	0,082	0,073	0,030	0,034	0,062	0,077	0,086	0,092
24	0,006	0,008	0,009	0,012	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009	0,010	0,010
25	0,146	0,108	0,076	0,089	0,063	0,042	0,029	0,056	0,068	0,077	0,085
26	0,011	0,009	0,015	0,012	0,012	0,017	0,015	0,013	0,013	0,015	0,016
27	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,008	0,007	0,007	0,008	0,009	0,009
28	0,012	0,014	0,015	0,012	0,014	0,019	0,018	0,015	0,014	0,016	0,017
29	0,140	0,078	0,110	0,064	0,055	0,069	0,031	0,056	0,070	0,076	0,082
30	0,008	0,010	0,009	0,008	0,008	0,009	0,007	0,008	0,009	0,010	0,010
31	0,119	0,122	0,090	0,077	0,070	0,081	0,040	0,056	0,071	0,077	0,083
32	0,014	0,010	0,015	0,014	0,014	0,014	0,018	0,017	0,015	0,015	0,016
33	0,007	0,006	0,007	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009
34	0,015	0,014	0,012	0,014	0,015	0,014	0,020	0,019	0,016	0,017	0,017
35	0,104	0,109	0,136	0,117	0,103	0,096	0,064	0,061	0,077	0,086	0,088
36	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,007	0,008	0,008	0,009	0,010
37	0,092	0,145	0,109	0,102	0,107	0,095	0,081	0,065	0,079	0,090	0,093
38	0,013	0,010	0,012	0,011	0,012	0,013	0,016	0,019	0,017	0,017	0,017



39	0,006	0,008	0,008	0,007	0,009	0,008	0,009	0,007	0,008	0,008	0,009
40	0,014	0,015	0,010	0,013	0,011	0,014	0,015	0,019	0,018	0,018	0,017
41	0,094	0,135	0,139	0,114	0,111	0,103	0,103	0,078	0,083	0,093	0,096
42	0,006	0,007	0,007	0,008	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,009
43	0,094	0,146	0,129	0,121	0,107	0,100	0,103	0,082	0,079	0,088	0,093
44	0,013	0,012	0,011	0,010	0,011	0,013	0,013	0,017	0,018	0,017	0,017
45	0,006	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009	0,008	0,008	0,009
46	0,015	0,016	0,009	0,008	0,010	0,012	0,011	0,016	0,017	0,017	0,017
47	0,110	0,136	0,130	0,115	0,123	0,117	0,114	0,098	0,086	0,090	0,092
48	0,010	0,008	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,007	0,008
49	0,113	0,134	0,132	0,109	0,119	0,117	0,109	0,101	0,086	0,086	0,087
50	0,018	0,014	0,011	0,008	0,009	0,011	0,011	0,014	0,016	0,017	0,017

Interharmonics											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,039	0,032	0,043	0,051	0,061	0,074	0,090	0,103	0,118	0,130	0,144
125	0,050	0,035	0,038	0,041	0,045	0,055	0,065	0,072	0,082	0,088	0,098
175	0,048	0,035	0,040	0,044	0,062	0,075	0,080	0,083	0,086	0,090	0,093
225	0,032	0,029	0,034	0,046	0,067	0,081	0,084	0,084	0,086	0,087	0,086
275	0,027	0,024	0,033	0,034	0,047	0,062	0,067	0,069	0,071	0,071	0,072
325	0,048	0,035	0,044	0,041	0,054	0,067	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
375	0,045	0,032	0,036	0,035	0,038	0,041	0,041	0,041	0,044	0,046	0,048
425	0,040	0,031	0,031	0,033	0,034	0,035	0,036	0,038	0,041	0,042	0,045
475	0,040	0,033	0,034	0,038	0,032	0,041	0,047	0,050	0,052	0,054	0,055
525	0,030	0,029	0,037	0,050	0,046	0,059	0,069	0,074	0,075	0,075	0,073
575	0,029	0,029	0,044	0,060	0,054	0,061	0,078	0,087	0,090	0,091	0,089
625	0,041	0,037	0,053	0,064	0,062	0,069	0,085	0,092	0,094	0,095	0,093
675	0,042	0,031	0,033	0,033	0,032	0,032	0,034	0,035	0,037	0,037	0,037
725	0,037	0,032	0,030	0,031	0,031	0,032	0,033	0,034	0,036	0,036	0,037
775	0,043	0,040	0,045	0,043	0,054	0,044	0,052	0,062	0,067	0,070	0,070
825	0,029	0,028	0,044	0,049	0,057	0,054	0,060	0,068	0,072	0,073	0,073
875	0,028	0,030	0,034	0,042	0,052	0,045	0,047	0,058	0,064	0,068	0,069
925	0,040	0,037	0,043	0,050	0,057	0,055	0,057	0,064	0,070	0,073	0,074
975	0,043	0,031	0,033	0,030	0,030	0,030	0,031	0,032	0,033	0,033	0,034
1025	0,039	0,036	0,027	0,028	0,029	0,029	0,031	0,031	0,032	0,033	0,034
1075	0,046	0,042	0,041	0,044	0,043	0,047	0,039	0,045	0,052	0,055	0,058
1125	0,031	0,028	0,044	0,048	0,049	0,052	0,050	0,054	0,058	0,061	0,062
1175	0,030	0,032	0,030	0,041	0,039	0,049	0,041	0,045	0,051	0,056	0,059
1225	0,042	0,038	0,038	0,047	0,048	0,054	0,051	0,053	0,059	0,061	0,064
1275	0,044	0,029	0,034	0,029	0,028	0,030	0,030	0,031	0,032	0,032	0,032
1325	0,040	0,038	0,026	0,028	0,027	0,028	0,029	0,030	0,031	0,032	0,032
1375	0,046	0,043	0,041	0,038	0,039	0,045	0,040	0,038	0,043	0,047	0,050
1425	0,031	0,027	0,045	0,041	0,044	0,049	0,047	0,048	0,050	0,053	0,054
1475	0,030	0,032	0,030	0,038	0,040	0,044	0,043	0,040	0,043	0,048	0,051
1525	0,039	0,036	0,036	0,042	0,044	0,049	0,049	0,047	0,051	0,053	0,056
1575	0,041	0,028	0,035	0,028	0,027	0,028	0,029	0,029	0,030	0,031	0,031
1625	0,037	0,037	0,026	0,026	0,027	0,027	0,028	0,029	0,030	0,030	0,031
1675	0,040	0,041	0,040	0,036	0,037	0,036	0,041	0,036	0,038	0,041	0,044

1725	0,028	0,026	0,044	0,040	0,042	0,043	0,046	0,044	0,044	0,046	0,047
1775	0,026	0,030	0,032	0,033	0,035	0,035	0,041	0,038	0,038	0,042	0,045
1825	0,033	0,035	0,036	0,035	0,038	0,040	0,045	0,043	0,044	0,046	0,049
1875	0,036	0,031	0,034	0,027	0,026	0,026	0,027	0,028	0,029	0,029	0,030
1925	0,033	0,035	0,027	0,026	0,026	0,027	0,028	0,029	0,029	0,030	0,031
1975	0,035	0,039	0,038	0,032	0,031	0,032	0,036	0,035	0,034	0,036	0,039

**Higher Frequencies**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,145	0,209	0,203	0,177	0,167	0,159	0,163	0,137	0,137	0,150	0,156
2,3	0,129	0,154	0,147	0,129	0,136	0,131	0,128	0,118	0,110	0,113	0,116
2,5	0,137	0,155	0,150	0,127	0,136	0,135	0,128	0,124	0,112	0,112	0,114
2,7	0,193	0,180	0,186	0,178	0,176	0,181	0,171	0,172	0,154	0,143	0,138
2,9	0,160	0,124	0,124	0,125	0,132	0,131	0,130	0,130	0,123	0,112	0,105
3,1	0,171	0,127	0,141	0,129	0,131	0,131	0,130	0,129	0,125	0,113	0,103
3,3	0,254	0,189	0,185	0,167	0,171	0,183	0,184	0,177	0,178	0,163	0,142
3,5	0,204	0,179	0,133	0,134	0,134	0,137	0,139	0,137	0,139	0,132	0,119
3,7	0,224	0,193	0,175	0,144	0,145	0,145	0,145	0,145	0,146	0,140	0,127
3,9	0,287	0,269	0,235	0,216	0,209	0,210	0,212	0,213	0,213	0,209	0,191
4,1	0,178	0,175	0,169	0,167	0,167	0,168	0,169	0,170	0,169	0,166	0,158
4,3	0,133	0,129	0,140	0,128	0,127	0,128	0,131	0,132	0,134	0,136	0,132
4,5	0,109	0,100	0,101	0,100	0,100	0,100	0,103	0,105	0,106	0,108	0,109
4,7	0,115	0,108	0,109	0,110	0,112	0,111	0,113	0,115	0,116	0,115	0,116
4,9	0,051	0,051	0,051	0,051	0,052	0,052	0,053	0,053	0,054	0,055	0,056
5,1	0,043	0,042	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,044	0,045	0,045	0,046
5,3	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,035	0,035	0,036	0,036
5,5	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,031	0,031
5,7	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029
5,9	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,025	0,025
6,1	0,028	0,028	0,028	0,027	0,028	0,027	0,028	0,027	0,027	0,027	0,028
6,3	0,023	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,021
6,5	0,020	0,020	0,019	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
6,7	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019
6,9	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
7,1	0,027	0,027	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
7,3	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017
7,5	0,017	0,017	0,016	0,016	0,016	0,017	0,017	0,017	0,017	0,016	0,016
7,7	0,017	0,016	0,016	0,015	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
7,9	0,016	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
8,1	0,017	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
8,3	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018
8,5	0,020	0,019	0,019	0,018	0,018	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018
8,7	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,015
8,9	0,019	0,020	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,018	0,017	0,017

**Note:**

The normalization current is 8,696A.

The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases.

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-4-7)											P
The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B.											
<b>Test result: ASW8K-LT-G2 Pro</b>											
<b>Harmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	0,656	9,782	19,626	29,699	39,774	49,839	59,903	69,980	80,068	90,156	100,113
2	0,045	0,058	0,054	0,071	0,065	0,066	0,120	0,113	0,107	0,113	0,100
3	0,026	0,021	0,055	0,043	0,045	0,044	0,042	0,036	0,033	0,033	0,038
4	0,029	0,024	0,043	0,017	0,023	0,185	0,026	0,027	0,029	0,029	0,030
5	0,265	0,210	0,187	0,261	0,252	0,206	0,168	0,144	0,126	0,108	0,112
6	0,015	0,008	0,010	0,007	0,008	0,119	0,012	0,012	0,013	0,011	0,011
7	0,165	0,151	0,184	0,076	0,117	0,124	0,115	0,103	0,096	0,088	0,086
8	0,016	0,014	0,016	0,019	0,011	0,013	0,018	0,020	0,019	0,018	0,017
9	0,006	0,008	0,024	0,016	0,011	0,014	0,015	0,012	0,010	0,011	0,012
10	0,013	0,011	0,014	0,016	0,012	0,050	0,016	0,017	0,017	0,016	0,015
11	0,120	0,106	0,016	0,122	0,073	0,049	0,079	0,091	0,098	0,097	0,092
12	0,005	0,005	0,006	0,008	0,011	0,017	0,009	0,010	0,009	0,010	0,010
13	0,128	0,103	0,148	0,086	0,110	0,023	0,092	0,131	0,151	0,166	0,166
14	0,011	0,009	0,017	0,008	0,017	0,009	0,012	0,015	0,014	0,014	0,014
15	0,007	0,008	0,020	0,011	0,013	0,010	0,010	0,011	0,010	0,010	0,010
16	0,013	0,010	0,016	0,013	0,018	0,049	0,009	0,014	0,016	0,017	0,015
17	0,052	0,036	0,070	0,059	0,080	0,052	0,036	0,083	0,112	0,127	0,131
18	0,008	0,007	0,007	0,010	0,009	0,059	0,006	0,007	0,009	0,009	0,009
19	0,020	0,015	0,030	0,071	0,041	0,061	0,021	0,060	0,089	0,109	0,112
20	0,016	0,012	0,017	0,015	0,010	0,014	0,008	0,012	0,015	0,015	0,014
21	0,011	0,012	0,012	0,012	0,010	0,016	0,007	0,009	0,008	0,010	0,009
22	0,015	0,013	0,012	0,009	0,010	0,047	0,009	0,011	0,014	0,014	0,014
23	0,054	0,042	0,035	0,035	0,018	0,053	0,025	0,028	0,061	0,083	0,092
24	0,010	0,007	0,011	0,006	0,007	0,038	0,006	0,006	0,009	0,008	0,008
25	0,075	0,056	0,022	0,012	0,027	0,037	0,030	0,015	0,045	0,068	0,078
26	0,016	0,014	0,018	0,016	0,017	0,016	0,013	0,010	0,013	0,014	0,014
27	0,009	0,009	0,006	0,010	0,009	0,014	0,008	0,007	0,009	0,010	0,008
28	0,015	0,013	0,007	0,015	0,019	0,018	0,016	0,010	0,013	0,015	0,015
29	0,126	0,078	0,059	0,049	0,033	0,027	0,031	0,014	0,024	0,049	0,062
30	0,008	0,005	0,006	0,007	0,010	0,026	0,007	0,006	0,008	0,008	0,008
31	0,133	0,088	0,016	0,053	0,038	0,023	0,028	0,019	0,013	0,037	0,049
32	0,015	0,013	0,020	0,013	0,014	0,012	0,019	0,012	0,012	0,015	0,016
33	0,007	0,006	0,008	0,012	0,011	0,012	0,009	0,007	0,008	0,009	0,010
34	0,017	0,015	0,011	0,016	0,014	0,030	0,020	0,013	0,013	0,014	0,015
35	0,165	0,099	0,101	0,043	0,048	0,034	0,012	0,028	0,016	0,020	0,037
36	0,006	0,006	0,008	0,008	0,007	0,031	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008
37	0,164	0,110	0,029	0,067	0,041	0,032	0,015	0,031	0,021	0,013	0,025
38	0,017	0,012	0,021	0,016	0,019	0,018	0,021	0,016	0,014	0,014	0,016

39	0,008	0,008	0,008	0,013	0,008	0,019	0,010	0,008	0,008	0,009	0,010
40	0,021	0,018	0,014	0,015	0,020	0,037	0,020	0,018	0,015	0,015	0,017
41	0,168	0,109	0,149	0,085	0,064	0,041	0,038	0,030	0,037	0,022	0,024
42	0,010	0,009	0,009	0,007	0,011	0,049	0,009	0,007	0,008	0,008	0,008
43	0,154	0,125	0,069	0,086	0,084	0,055	0,050	0,032	0,041	0,029	0,027
44	0,021	0,012	0,021	0,019	0,017	0,020	0,019	0,021	0,016	0,015	0,017
45	0,009	0,012	0,014	0,008	0,013	0,016	0,010	0,008	0,009	0,009	0,010
46	0,021	0,018	0,012	0,014	0,018	0,073	0,019	0,021	0,018	0,016	0,017
47	0,134	0,112	0,165	0,114	0,098	0,081	0,068	0,041	0,049	0,044	0,041
48	0,011	0,010	0,008	0,008	0,008	0,088	0,008	0,008	0,009	0,009	0,008
49	0,116	0,128	0,093	0,098	0,092	0,091	0,074	0,049	0,051	0,051	0,051
50	0,019	0,011	0,015	0,015	0,016	4,554	0,018	0,021	0,020	0,017	0,016

**Interharmonics**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,030	0,028	0,030	0,042	0,051	0,050	0,072	0,085	0,099	0,109	0,119
125	0,040	0,035	0,033	0,036	0,041	0,071	0,057	0,065	0,075	0,084	0,091
175	0,039	0,034	0,039	0,035	0,049	0,069	0,081	0,082	0,084	0,087	0,091
225	0,025	0,027	0,036	0,033	0,049	0,048	0,075	0,076	0,075	0,073	0,075
275	0,023	0,022	0,025	0,029	0,031	0,048	0,057	0,059	0,059	0,061	0,064
325	0,040	0,034	0,030	0,033	0,033	0,031	0,055	0,056	0,055	0,056	0,055
375	0,037	0,031	0,027	0,029	0,030	0,028	0,031	0,033	0,037	0,039	0,041
425	0,034	0,031	0,025	0,027	0,028	0,028	0,028	0,031	0,034	0,036	0,038
475	0,035	0,030	0,026	0,032	0,028	0,035	0,039	0,044	0,046	0,047	0,048
525	0,023	0,023	0,027	0,037	0,035	0,036	0,052	0,057	0,058	0,056	0,056
575	0,025	0,025	0,035	0,041	0,051	0,041	0,056	0,067	0,070	0,071	0,071
625	0,038	0,034	0,040	0,045	0,050	0,027	0,058	0,068	0,068	0,068	0,068
675	0,036	0,029	0,026	0,028	0,027	0,026	0,027	0,027	0,029	0,030	0,031
725	0,033	0,030	0,024	0,028	0,027	0,039	0,026	0,026	0,029	0,031	0,032
775	0,037	0,034	0,035	0,042	0,045	0,041	0,039	0,053	0,057	0,059	0,061
825	0,023	0,024	0,033	0,041	0,045	0,043	0,041	0,054	0,059	0,059	0,061
875	0,023	0,025	0,027	0,041	0,036	0,044	0,034	0,046	0,054	0,057	0,059
925	0,035	0,033	0,035	0,046	0,042	0,027	0,038	0,049	0,055	0,057	0,058
975	0,036	0,030	0,027	0,028	0,028	0,026	0,027	0,026	0,028	0,028	0,029
1025	0,032	0,030	0,024	0,027	0,027	0,045	0,026	0,025	0,027	0,028	0,029
1075	0,039	0,035	0,037	0,037	0,035	0,045	0,032	0,038	0,046	0,051	0,054
1125	0,025	0,026	0,037	0,038	0,039	0,042	0,037	0,040	0,048	0,052	0,056
1175	0,024	0,026	0,028	0,035	0,037	0,045	0,036	0,034	0,043	0,049	0,053
1225	0,036	0,035	0,036	0,043	0,043	0,029	0,040	0,039	0,047	0,051	0,055
1275	0,041	0,032	0,030	0,029	0,030	0,028	0,029	0,028	0,030	0,030	0,030
1325	0,035	0,033	0,024	0,027	0,028	0,038	0,027	0,026	0,028	0,030	0,030
1375	0,044	0,038	0,037	0,041	0,040	0,045	0,039	0,032	0,040	0,045	0,049
1425	0,028	0,028	0,040	0,043	0,043	0,035	0,044	0,037	0,041	0,046	0,050
1475	0,028	0,029	0,027	0,036	0,036	0,043	0,043	0,034	0,038	0,045	0,048
1525	0,040	0,038	0,037	0,044	0,044	0,030	0,045	0,039	0,042	0,048	0,051
1575	0,046	0,035	0,033	0,031	0,031	0,029	0,030	0,029	0,030	0,031	0,031
1625	0,040	0,037	0,026	0,030	0,029	0,034	0,029	0,028	0,030	0,031	0,031
1675	0,049	0,041	0,039	0,041	0,034	0,042	0,041	0,035	0,035	0,040	0,044

1725	0,031	0,031	0,045	0,044	0,040	0,037	0,044	0,039	0,038	0,040	0,045
1775	0,031	0,031	0,028	0,040	0,036	0,042	0,042	0,037	0,035	0,041	0,045
1825	0,043	0,040	0,039	0,046	0,043	0,031	0,045	0,042	0,039	0,043	0,047
1875	0,048	0,037	0,038	0,032	0,031	0,032	0,031	0,030	0,032	0,032	0,032
1925	0,041	0,039	0,029	0,031	0,031	0,037	0,031	0,030	0,032	0,033	0,032
1975	0,050	0,044	0,042	0,037	0,037	0,043	0,037	0,037	0,034	0,038	0,041
<b>Higher Frequencies</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,238	0,176	0,181	0,142	0,133	0,113	0,105	0,093	0,093	0,088	0,094
2,3	0,155	0,133	0,186	0,134	0,119	0,119	0,100	0,087	0,090	0,090	0,087
2,5	0,138	0,149	0,115	0,124	0,119	0,149	0,109	0,096	0,097	0,097	0,103
2,7	0,152	0,180	0,219	0,190	0,170	0,114	0,131	0,115	0,104	0,104	0,111
2,9	0,134	0,152	0,181	0,123	0,120	0,114	0,107	0,093	0,084	0,083	0,088
3,1	0,145	0,147	0,175	0,140	0,119	0,160	0,109	0,091	0,081	0,076	0,079
3,3	0,228	0,229	0,248	0,175	0,180	0,123	0,145	0,125	0,110	0,094	0,097
3,5	0,182	0,179	0,170	0,151	0,130	0,129	0,112	0,101	0,095	0,081	0,079
3,7	0,182	0,164	0,179	0,143	0,134	0,184	0,117	0,103	0,097	0,085	0,080
3,9	0,244	0,204	0,213	0,208	0,197	0,146	0,167	0,148	0,135	0,117	0,116
4,1	0,160	0,131	0,134	0,138	0,146	0,137	0,136	0,124	0,118	0,109	0,108
4,3	0,140	0,105	0,125	0,140	0,138	0,125	0,131	0,120	0,112	0,103	0,099
4,5	0,115	0,092	0,103	0,122	0,128	0,092	0,121	0,114	0,109	0,102	0,101
4,7	0,091	0,087	0,089	0,094	0,092	0,047	0,092	0,091	0,093	0,090	0,098
4,9	0,045	0,044	0,045	0,046	0,046	0,037	0,047	0,047	0,047	0,047	0,048
5,1	0,040	0,038	0,038	0,037	0,037	0,027	0,037	0,037	0,038	0,039	0,039
5,3	0,029	0,028	0,028	0,027	0,027	0,024	0,027	0,028	0,028	0,029	0,029
5,5	0,026	0,025	0,024	0,024	0,024	0,023	0,025	0,024	0,025	0,025	0,025
5,7	0,027	0,026	0,024	0,024	0,023	0,019	0,023	0,023	0,023	0,023	0,024
5,9	0,022	0,021	0,020	0,020	0,019	0,021	0,020	0,019	0,020	0,020	0,020
6,1	0,023	0,022	0,022	0,022	0,022	0,018	0,022	0,021	0,022	0,022	0,022
6,3	0,020	0,019	0,020	0,019	0,019	0,016	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
6,5	0,017	0,016	0,017	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
6,7	0,016	0,016	0,017	0,016	0,016	0,018	0,016	0,016	0,018	0,018	0,016
6,9	0,016	0,017	0,018	0,016	0,016	0,022	0,022	0,016	0,018	0,016	0,016
7,1	0,021	0,021	0,021	0,021	0,022	0,014	0,022	0,020	0,020	0,020	0,021
7,3	0,015	0,015	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
7,5	0,014	0,014	0,013	0,014	0,014	0,013	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
7,7	0,013	0,012	0,012	0,012	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
7,9	0,013	0,012	0,012	0,012	0,012	0,013	0,013	0,012	0,013	0,013	0,012
8,1	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,015	0,013	0,013	0,013	0,014	0,013
8,3	0,016	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,014
8,5	0,016	0,015	0,015	0,015	0,015	0,014	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
8,7	0,014	0,014	0,013	0,014	0,014	0,018	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
8,9	0,018	0,019	0,018	0,016	0,018	0,101	0,017	0,017	0,016	0,017	0,017

**Note:**

The normalization current is 11,594A.

The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases.



4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-4-7)											P
The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B.											
<b>Test result: ASW10K-LT-G2 Pro</b>											
<b>Harmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	0,523	9,788	19,729	29,792	39,859	49,946	59,908	69,936	80,022	90,109	100,193
2	0,035	0,025	0,060	0,061	0,063	0,063	0,070	0,078	0,080	0,088	0,105
3	0,021	0,025	0,049	0,035	0,038	0,033	0,031	0,033	0,037	0,034	0,031
4	0,023	0,040	0,029	0,018	0,021	0,022	0,027	0,029	0,027	0,026	0,028
5	0,212	0,180	0,190	0,209	0,162	0,124	0,114	0,107	0,110	0,145	0,228
6	0,012	0,018	0,014	0,005	0,009	0,008	0,008	0,009	0,009	0,010	0,011
7	0,133	0,150	0,089	0,087	0,099	0,089	0,076	0,069	0,063	0,056	0,063
8	0,012	0,017	0,012	0,010	0,011	0,014	0,014	0,014	0,012	0,013	0,013
9	0,005	0,007	0,014	0,009	0,011	0,011	0,008	0,009	0,010	0,011	0,011
10	0,010	0,011	0,017	0,012	0,008	0,014	0,012	0,013	0,012	0,012	0,013
11	0,096	0,073	0,069	0,070	0,040	0,067	0,076	0,074	0,069	0,059	0,051
12	0,004	0,007	0,008	0,008	0,004	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,008
13	0,102	0,095	0,059	0,099	0,019	0,087	0,114	0,128	0,131	0,129	0,125
14	0,009	0,013	0,019	0,013	0,007	0,010	0,011	0,012	0,010	0,009	0,010
15	0,005	0,006	0,011	0,011	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
16	0,010	0,010	0,015	0,012	0,008	0,008	0,010	0,011	0,011	0,010	0,010
17	0,041	0,023	0,071	0,049	0,041	0,043	0,083	0,099	0,105	0,108	0,111
18	0,006	0,017	0,007	0,004	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,007
19	0,016	0,016	0,040	0,015	0,048	0,026	0,065	0,086	0,092	0,096	0,094
20	0,013	0,009	0,009	0,008	0,012	0,007	0,009	0,011	0,010	0,010	0,010
21	0,009	0,010	0,009	0,008	0,008	0,006	0,007	0,008	0,007	0,007	0,008
22	0,011	0,014	0,015	0,009	0,014	0,007	0,009	0,010	0,010	0,011	0,011
23	0,043	0,036	0,042	0,029	0,042	0,013	0,043	0,066	0,078	0,085	0,083
24	0,008	0,005	0,008	0,006	0,007	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,007
25	0,061	0,045	0,046	0,031	0,031	0,017	0,030	0,055	0,068	0,077	0,082
26	0,013	0,011	0,009	0,014	0,013	0,008	0,009	0,011	0,010	0,011	0,012
27	0,007	0,008	0,006	0,008	0,008	0,005	0,007	0,008	0,007	0,008	0,009
28	0,012	0,013	0,011	0,012	0,012	0,010	0,009	0,011	0,012	0,012	0,013
29	0,101	0,051	0,022	0,036	0,019	0,023	0,014	0,041	0,057	0,068	0,072
30	0,006	0,005	0,008	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,005	0,005	0,007
31	0,107	0,066	0,043	0,034	0,018	0,024	0,008	0,031	0,049	0,061	0,064
32	0,012	0,008	0,015	0,010	0,010	0,013	0,009	0,011	0,011	0,012	0,013
33	0,006	0,008	0,009	0,008	0,007	0,006	0,006	0,008	0,008	0,010	0,010
34	0,014	0,015	0,011	0,012	0,010	0,014	0,009	0,011	0,012	0,013	0,014
35	0,132	0,064	0,040	0,018	0,027	0,018	0,014	0,018	0,039	0,052	0,060
36	0,005	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,008
37	0,131	0,082	0,052	0,029	0,026	0,014	0,017	0,010	0,031	0,046	0,054
38	0,014	0,008	0,016	0,016	0,014	0,016	0,010	0,012	0,012	0,013	0,015

39	0,007	0,006	0,005	0,008	0,006	0,007	0,006	0,008	0,009	0,010	0,011
40	0,017	0,016	0,011	0,014	0,015	0,017	0,012	0,012	0,013	0,015	0,017
41	0,135	0,069	0,082	0,068	0,031	0,018	0,027	0,013	0,019	0,036	0,046
42	0,008	0,009	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,009
43	0,123	0,105	0,059	0,070	0,041	0,027	0,029	0,018	0,011	0,028	0,040
44	0,016	0,011	0,017	0,012	0,017	0,017	0,013	0,013	0,013	0,014	0,017
45	0,007	0,009	0,008	0,010	0,006	0,007	0,006	0,007	0,009	0,010	0,012
46	0,017	0,017	0,011	0,014	0,016	0,016	0,014	0,013	0,013	0,015	0,018
47	0,107	0,084	0,113	0,063	0,062	0,044	0,034	0,030	0,014	0,018	0,031
48	0,009	0,010	0,009	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,010
49	0,092	0,120	0,072	0,072	0,070	0,053	0,036	0,035	0,022	0,012	0,022
50	0,015	0,012	0,012	0,014	0,014	0,015	0,016	0,014	0,016	0,017	0,019

**Interharmonics**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,024	0,024	0,028	0,037	0,049	0,060	0,073	0,086	0,097	0,107	0,127
125	0,032	0,026	0,028	0,031	0,039	0,048	0,056	0,067	0,073	0,081	0,095
175	0,031	0,026	0,041	0,034	0,058	0,065	0,066	0,069	0,072	0,077	0,086
225	0,020	0,023	0,042	0,035	0,058	0,062	0,058	0,058	0,059	0,063	0,067
275	0,018	0,018	0,020	0,022	0,039	0,047	0,047	0,048	0,050	0,053	0,058
325	0,032	0,025	0,025	0,024	0,040	0,045	0,042	0,043	0,043	0,045	0,050
375	0,030	0,022	0,023	0,023	0,023	0,025	0,026	0,030	0,032	0,034	0,041
425	0,028	0,024	0,021	0,022	0,021	0,023	0,025	0,028	0,030	0,032	0,038
475	0,028	0,022	0,027	0,024	0,023	0,034	0,035	0,037	0,037	0,038	0,042
525	0,019	0,017	0,033	0,030	0,029	0,044	0,045	0,044	0,043	0,043	0,046
575	0,020	0,017	0,034	0,042	0,029	0,049	0,055	0,056	0,056	0,057	0,060
625	0,030	0,023	0,038	0,041	0,033	0,050	0,054	0,053	0,054	0,053	0,054
675	0,029	0,021	0,024	0,021	0,020	0,021	0,021	0,022	0,024	0,024	0,030
725	0,026	0,023	0,023	0,020	0,020	0,021	0,021	0,023	0,024	0,025	0,031
775	0,029	0,025	0,033	0,032	0,031	0,036	0,046	0,047	0,048	0,049	0,054
825	0,019	0,018	0,031	0,032	0,032	0,036	0,046	0,046	0,047	0,048	0,051
875	0,019	0,019	0,027	0,026	0,034	0,029	0,041	0,045	0,046	0,048	0,053
925	0,027	0,024	0,034	0,032	0,035	0,033	0,042	0,045	0,046	0,048	0,052
975	0,029	0,021	0,025	0,021	0,021	0,021	0,020	0,021	0,022	0,022	0,028
1025	0,026	0,023	0,024	0,020	0,020	0,020	0,020	0,021	0,023	0,022	0,029
1075	0,030	0,026	0,033	0,031	0,036	0,025	0,035	0,040	0,043	0,044	0,050
1125	0,020	0,019	0,033	0,033	0,036	0,029	0,036	0,040	0,043	0,045	0,049
1175	0,019	0,019	0,029	0,031	0,033	0,025	0,032	0,038	0,042	0,044	0,050
1225	0,028	0,026	0,035	0,035	0,036	0,031	0,035	0,040	0,043	0,046	0,052
1275	0,032	0,024	0,026	0,022	0,022	0,021	0,021	0,022	0,023	0,022	0,031
1325	0,028	0,026	0,024	0,021	0,020	0,021	0,020	0,022	0,023	0,023	0,032
1375	0,034	0,029	0,031	0,030	0,030	0,028	0,029	0,036	0,038	0,041	0,049
1425	0,023	0,021	0,031	0,033	0,033	0,032	0,030	0,035	0,039	0,042	0,049
1475	0,022	0,021	0,031	0,027	0,026	0,030	0,027	0,034	0,038	0,041	0,050
1525	0,032	0,028	0,036	0,035	0,034	0,034	0,031	0,036	0,040	0,043	0,052
1575	0,037	0,026	0,026	0,023	0,022	0,023	0,022	0,023	0,024	0,023	0,033
1625	0,032	0,029	0,024	0,022	0,021	0,022	0,022	0,023	0,024	0,024	0,034
1675	0,039	0,032	0,029	0,029	0,026	0,031	0,026	0,032	0,035	0,037	0,047

1725	0,026	0,022	0,029	0,033	0,033	0,034	0,029	0,032	0,035	0,038	0,047
1775	0,025	0,023	0,029	0,029	0,028	0,032	0,027	0,031	0,035	0,037	0,049
1825	0,034	0,029	0,033	0,035	0,034	0,036	0,030	0,033	0,036	0,040	0,052
1875	0,039	0,026	0,026	0,024	0,023	0,024	0,023	0,024	0,025	0,024	0,035
1925	0,033	0,031	0,024	0,023	0,023	0,024	0,024	0,025	0,026	0,026	0,036
1975	0,039	0,035	0,030	0,029	0,028	0,030	0,027	0,029	0,032	0,034	0,046

**Higher Frequencies**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,190	0,136	0,116	0,113	0,084	0,075	0,071	0,066	0,070	0,082	0,114
2,3	0,124	0,102	0,130	0,089	0,085	0,077	0,070	0,068	0,064	0,067	0,094
2,5	0,110	0,136	0,092	0,095	0,092	0,081	0,071	0,072	0,072	0,072	0,098
2,7	0,122	0,168	0,161	0,135	0,117	0,099	0,079	0,077	0,074	0,068	0,094
2,9	0,106	0,138	0,115	0,093	0,088	0,077	0,065	0,062	0,062	0,058	0,087
3,1	0,116	0,133	0,136	0,096	0,088	0,075	0,063	0,057	0,057	0,054	0,083
3,3	0,182	0,197	0,157	0,140	0,125	0,106	0,087	0,072	0,069	0,063	0,082
3,5	0,145	0,150	0,099	0,103	0,097	0,085	0,072	0,061	0,058	0,055	0,079
3,7	0,144	0,128	0,118	0,109	0,102	0,089	0,075	0,063	0,059	0,055	0,092
3,9	0,195	0,159	0,157	0,154	0,145	0,128	0,107	0,091	0,083	0,078	0,102
4,1	0,128	0,107	0,120	0,118	0,115	0,106	0,092	0,085	0,079	0,075	0,084
4,3	0,113	0,077	0,102	0,110	0,107	0,099	0,087	0,079	0,072	0,068	0,081
4,5	0,092	0,072	0,092	0,098	0,098	0,093	0,084	0,078	0,072	0,069	0,081
4,7	0,073	0,068	0,075	0,072	0,072	0,075	0,075	0,072	0,073	0,072	0,076
4,9	0,036	0,036	0,036	0,037	0,037	0,037	0,037	0,036	0,037	0,036	0,039
5,1	0,032	0,030	0,030	0,028	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,029	0,029
5,3	0,023	0,022	0,021	0,022	0,021	0,022	0,022	0,023	0,023	0,023	0,024
5,5	0,021	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,019	0,020	0,019	0,019	0,020
5,7	0,022	0,020	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,019	0,019	0,018	0,019
5,9	0,017	0,016	0,016	0,016	0,015	0,015	0,016	0,016	0,016	0,016	0,017
6,1	0,019	0,017	0,018	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,018
6,3	0,016	0,015	0,015	0,015	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,016
6,5	0,014	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,019
6,7	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,012	0,012	0,013	0,013	0,012	0,031
6,9	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,023
7,1	0,017	0,016	0,017	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,018
7,3	0,012	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,012	0,012	0,011	0,013
7,5	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,012
7,7	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,012
7,9	0,010	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011
8,1	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011	0,012
8,3	0,012	0,013	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,013
8,5	0,013	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,013
8,7	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011
8,9	0,014	0,014	0,014	0,014	0,015	0,014	0,013	0,013	0,013	0,013	0,014

**Note:**

The normalization current is 14,493A.

The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases.

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-4-7)											P
The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B.											
<b>Test result: ASW12K-LT-G2 Pro</b>											
<b>Harmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	1,759	10,090	20,005	30,001	40,040	50,049	60,076	69,915	80,011	90,003	100,007
2	0,021	0,032	0,041	0,046	0,053	0,059	0,068	0,080	0,087	0,097	0,098
3	0,020	0,037	0,051	0,047	0,040	0,038	0,045	0,047	0,050	0,054	0,061
4	0,022	0,016	0,014	0,019	0,020	0,020	0,019	0,020	0,021	0,023	0,024
5	0,151	0,078	0,176	0,161	0,138	0,120	0,103	0,114	0,113	0,116	0,098
6	0,015	0,028	0,006	0,008	0,008	0,007	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011
7	0,092	0,091	0,043	0,078	0,074	0,069	0,066	0,062	0,057	0,052	0,047
8	0,014	0,016	0,016	0,012	0,014	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,014
9	0,004	0,006	0,014	0,012	0,012	0,011	0,009	0,010	0,009	0,010	0,010
10	0,012	0,005	0,015	0,008	0,011	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,011
11	0,064	0,102	0,083	0,030	0,052	0,066	0,069	0,062	0,060	0,063	0,067
12	0,008	0,012	0,011	0,005	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007
13	0,077	0,082	0,061	0,043	0,057	0,091	0,113	0,114	0,111	0,110	0,116
14	0,010	0,012	0,009	0,011	0,010	0,011	0,011	0,009	0,009	0,010	0,010
15	0,003	0,015	0,015	0,009	0,008	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,008
16	0,008	0,010	0,010	0,010	0,008	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010
17	0,051	0,097	0,042	0,058	0,018	0,059	0,078	0,084	0,093	0,098	0,100
18	0,003	0,009	0,011	0,009	0,004	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,005
19	0,038	0,024	0,050	0,049	0,013	0,042	0,064	0,070	0,078	0,085	0,092
20	0,008	0,011	0,013	0,012	0,007	0,009	0,010	0,009	0,010	0,009	0,009
21	0,004	0,018	0,011	0,008	0,009	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
22	0,009	0,015	0,010	0,011	0,008	0,009	0,009	0,011	0,010	0,010	0,010
23	0,016	0,033	0,024	0,022	0,020	0,021	0,045	0,055	0,062	0,067	0,071
24	0,006	0,009	0,004	0,005	0,005	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	0,006
25	0,007	0,040	0,020	0,013	0,024	0,012	0,032	0,046	0,054	0,057	0,064
26	0,012	0,009	0,013	0,009	0,011	0,009	0,010	0,009	0,010	0,010	0,010
27	0,004	0,016	0,011	0,011	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008
28	0,013	0,018	0,014	0,009	0,011	0,009	0,010	0,011	0,011	0,011	0,012
29	0,022	0,022	0,017	0,017	0,019	0,016	0,022	0,036	0,045	0,049	0,056
30	0,011	0,007	0,010	0,006	0,006	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	0,006
31	0,032	0,049	0,030	0,012	0,016	0,018	0,018	0,029	0,039	0,044	0,051
32	0,014	0,013	0,011	0,013	0,014	0,009	0,011	0,011	0,011	0,011	0,012
33	0,006	0,012	0,011	0,007	0,006	0,008	0,007	0,009	0,008	0,010	0,010
34	0,016	0,018	0,011	0,015	0,015	0,010	0,011	0,011	0,013	0,012	0,013
35	0,053	0,047	0,030	0,016	0,010	0,026	0,027	0,029	0,037	0,041	0,045
36	0,013	0,005	0,009	0,009	0,007	0,004	0,005	0,005	0,007	0,006	0,006
37	0,059	0,050	0,027	0,030	0,020	0,025	0,029	0,031	0,037	0,038	0,041
38	0,016	0,013	0,018	0,015	0,015	0,012	0,011	0,011	0,013	0,012	0,014

39	0,007	0,009	0,007	0,007	0,006	0,008	0,008	0,008	0,009	0,010	0,010
40	0,016	0,014	0,015	0,013	0,014	0,013	0,012	0,011	0,013	0,014	0,015
41	0,073	0,054	0,057	0,050	0,037	0,027	0,041	0,042	0,043	0,046	0,039
42	0,012	0,005	0,004	0,004	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006
43	0,075	0,057	0,054	0,049	0,042	0,029	0,041	0,046	0,048	0,050	0,041
44	0,015	0,012	0,015	0,013	0,013	0,014	0,012	0,011	0,013	0,013	0,015
45	0,007	0,008	0,011	0,010	0,008	0,006	0,010	0,010	0,010	0,010	0,014
46	0,014	0,013	0,016	0,014	0,013	0,014	0,013	0,011	0,012	0,013	0,015
47	0,084	0,064	0,063	0,055	0,053	0,035	0,048	0,056	0,058	0,061	0,047
48	0,009	0,005	0,010	0,007	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006
49	0,084	0,074	0,069	0,060	0,052	0,042	0,047	0,055	0,060	0,063	0,051
50	0,013	0,013	0,015	0,016	0,013	0,015	0,014	0,011	0,012	0,013	0,015

**Interharmonics**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,018	0,029	0,031	0,043	0,058	0,070	0,088	0,100	0,112	0,131	0,145
125	0,019	0,020	0,024	0,031	0,041	0,048	0,061	0,067	0,076	0,089	0,098
175	0,018	0,029	0,021	0,039	0,053	0,053	0,059	0,060	0,065	0,073	0,079
225	0,017	0,022	0,020	0,042	0,051	0,051	0,050	0,051	0,054	0,058	0,063
275	0,015	0,019	0,019	0,029	0,040	0,041	0,043	0,045	0,048	0,052	0,056
325	0,018	0,020	0,021	0,031	0,041	0,042	0,042	0,042	0,044	0,047	0,050
375	0,019	0,020	0,019	0,022	0,023	0,025	0,029	0,030	0,033	0,037	0,040
425	0,017	0,016	0,018	0,019	0,020	0,023	0,026	0,028	0,031	0,035	0,037
475	0,016	0,014	0,021	0,017	0,028	0,033	0,035	0,035	0,037	0,039	0,042
525	0,017	0,018	0,028	0,022	0,038	0,043	0,042	0,041	0,042	0,044	0,046
575	0,021	0,020	0,030	0,028	0,041	0,052	0,054	0,055	0,056	0,057	0,061
625	0,022	0,019	0,032	0,030	0,043	0,055	0,054	0,055	0,055	0,056	0,058
675	0,018	0,016	0,019	0,019	0,020	0,022	0,024	0,024	0,026	0,027	0,028
725	0,017	0,015	0,018	0,018	0,019	0,020	0,022	0,023	0,025	0,027	0,028
775	0,020	0,017	0,026	0,035	0,027	0,041	0,047	0,048	0,050	0,053	0,055
825	0,020	0,023	0,028	0,036	0,029	0,041	0,044	0,046	0,048	0,050	0,052
875	0,018	0,018	0,026	0,032	0,023	0,035	0,042	0,045	0,047	0,048	0,053
925	0,020	0,019	0,030	0,036	0,027	0,039	0,043	0,046	0,049	0,050	0,053
975	0,018	0,017	0,019	0,020	0,019	0,020	0,022	0,022	0,024	0,024	0,025
1025	0,017	0,015	0,017	0,017	0,018	0,018	0,021	0,022	0,023	0,024	0,025
1075	0,019	0,017	0,023	0,027	0,026	0,030	0,038	0,042	0,044	0,047	0,049
1125	0,019	0,024	0,026	0,029	0,028	0,031	0,037	0,041	0,043	0,045	0,048
1175	0,017	0,019	0,021	0,022	0,026	0,025	0,034	0,040	0,041	0,044	0,048
1225	0,021	0,021	0,027	0,028	0,030	0,029	0,037	0,042	0,044	0,047	0,050
1275	0,019	0,018	0,020	0,019	0,020	0,020	0,022	0,022	0,023	0,024	0,024
1325	0,017	0,016	0,017	0,017	0,018	0,018	0,020	0,022	0,023	0,024	0,024
1375	0,020	0,018	0,025	0,024	0,031	0,025	0,033	0,038	0,040	0,042	0,045
1425	0,020	0,024	0,028	0,028	0,032	0,027	0,032	0,037	0,040	0,041	0,044
1475	0,017	0,019	0,021	0,023	0,030	0,022	0,029	0,036	0,038	0,041	0,044
1525	0,022	0,023	0,027	0,029	0,033	0,027	0,032	0,038	0,041	0,044	0,047
1575	0,020	0,018	0,020	0,020	0,020	0,020	0,022	0,022	0,023	0,024	0,024
1625	0,018	0,017	0,017	0,017	0,018	0,019	0,021	0,022	0,023	0,024	0,024
1675	0,021	0,018	0,023	0,026	0,030	0,025	0,029	0,034	0,038	0,040	0,042



1725	0,021	0,023	0,026	0,028	0,031	0,026	0,028	0,033	0,036	0,038	0,040
1775	0,017	0,018	0,021	0,022	0,027	0,023	0,024	0,032	0,035	0,038	0,041
1825	0,023	0,023	0,027	0,027	0,029	0,027	0,028	0,034	0,038	0,040	0,043
1875	0,021	0,017	0,020	0,020	0,020	0,020	0,022	0,022	0,023	0,024	0,024
1925	0,018	0,016	0,018	0,018	0,018	0,019	0,021	0,022	0,023	0,024	0,024
1975	0,021	0,018	0,022	0,022	0,025	0,026	0,026	0,031	0,035	0,038	0,039

**Higher Frequencies**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,113	0,088	0,089	0,083	0,076	0,067	0,077	0,087	0,094	0,099	0,094
2,3	0,096	0,079	0,079	0,072	0,073	0,065	0,072	0,080	0,085	0,090	0,083
2,5	0,097	0,092	0,084	0,080	0,073	0,072	0,071	0,079	0,087	0,093	0,086
2,7	0,134	0,136	0,112	0,114	0,099	0,095	0,086	0,100	0,112	0,121	0,114
2,9	0,103	0,111	0,097	0,091	0,084	0,083	0,071	0,078	0,087	0,094	0,092
3,1	0,104	0,126	0,094	0,094	0,088	0,084	0,073	0,076	0,084	0,091	0,091
3,3	0,140	0,168	0,143	0,140	0,130	0,124	0,108	0,107	0,117	0,126	0,128
3,5	0,102	0,112	0,111	0,110	0,104	0,102	0,095	0,090	0,094	0,101	0,105
3,7	0,108	0,123	0,122	0,118	0,112	0,108	0,103	0,099	0,100	0,104	0,108
3,9	0,143	0,130	0,162	0,169	0,168	0,167	0,168	0,171	0,177	0,184	0,186
4,1	0,100	0,101	0,123	0,132	0,137	0,140	0,156	0,166	0,174	0,178	0,177
4,3	0,059	0,066	0,073	0,078	0,081	0,083	0,084	0,084	0,086	0,089	0,093
4,5	0,042	0,047	0,047	0,050	0,054	0,056	0,058	0,059	0,060	0,061	0,062
4,7	0,047	0,050	0,051	0,052	0,053	0,054	0,055	0,055	0,055	0,056	0,056
4,9	0,023	0,025	0,025	0,025	0,026	0,027	0,028	0,028	0,029	0,029	0,029
5,1	0,021	0,022	0,022	0,022	0,022	0,023	0,024	0,024	0,025	0,025	0,025
5,3	0,017	0,018	0,018	0,019	0,019	0,019	0,020	0,020	0,020	0,021	0,021
5,5	0,016	0,016	0,016	0,017	0,017	0,017	0,018	0,018	0,018	0,018	0,019
5,7	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,017	0,017	0,017	0,017
5,9	0,013	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,015	0,015	0,015
6,1	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
6,3	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
6,5	0,012	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
6,7	0,012	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
6,9	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
7,1	0,016	0,016	0,015	0,015	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
7,3	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
7,5	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
7,7	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
7,9	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
8,1	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011	0,010	0,011	0,011
8,3	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,011	0,012
8,5	0,012	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
8,7	0,009	0,009	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
8,9	0,012	0,014	0,012	0,012	0,012	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011

**Note:**

The normalization current is 17,391A.

The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases.

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-4-7)											P
The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B.											
<b>Test result: ASW13K-LT-G2 Pro</b>											
<b>Harmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	1,616	10,057	19,779	29,854	39,939	49,967	59,804	70,009	80,075	90,036	100,049
2	0,027	0,031	0,041	0,047	0,054	0,061	0,068	0,073	0,083	0,090	0,100
3	0,022	0,043	0,049	0,041	0,036	0,038	0,044	0,047	0,051	0,056	0,054
4	0,017	0,021	0,013	0,016	0,016	0,017	0,018	0,019	0,020	0,022	0,022
5	0,141	0,078	0,163	0,141	0,120	0,109	0,096	0,086	0,082	0,086	0,105
6	0,005	0,008	0,004	0,008	0,008	0,007	0,007	0,008	0,009	0,009	0,011
7	0,083	0,086	0,047	0,075	0,069	0,064	0,062	0,058	0,051	0,046	0,048
8	0,010	0,012	0,010	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,013
9	0,004	0,015	0,012	0,012	0,011	0,012	0,010	0,008	0,009	0,009	0,009
10	0,008	0,009	0,011	0,007	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
11	0,060	0,072	0,075	0,029	0,053	0,064	0,061	0,056	0,058	0,062	0,067
12	0,003	0,004	0,007	0,004	0,006	0,006	0,005	0,006	0,007	0,007	0,007
13	0,071	0,122	0,071	0,021	0,067	0,094	0,107	0,106	0,104	0,107	0,112
14	0,006	0,010	0,010	0,007	0,008	0,010	0,009	0,008	0,008	0,009	0,009
15	0,003	0,007	0,013	0,009	0,006	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,008
16	0,007	0,006	0,006	0,007	0,009	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010
17	0,048	0,063	0,024	0,043	0,032	0,063	0,075	0,085	0,091	0,093	0,090
18	0,003	0,005	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
19	0,036	0,046	0,041	0,045	0,017	0,049	0,062	0,070	0,079	0,083	0,081
20	0,007	0,012	0,010	0,010	0,008	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008
21	0,004	0,006	0,009	0,007	0,008	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006
22	0,007	0,008	0,011	0,011	0,007	0,010	0,010	0,010	0,009	0,009	0,010
23	0,017	0,022	0,026	0,028	0,009	0,029	0,047	0,056	0,062	0,064	0,068
24	0,004	0,006	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006
25	0,007	0,011	0,020	0,020	0,015	0,020	0,037	0,047	0,054	0,056	0,059
26	0,008	0,013	0,008	0,011	0,008	0,009	0,008	0,009	0,009	0,009	0,010
27	0,005	0,008	0,011	0,008	0,007	0,006	0,006	0,008	0,008	0,007	0,007
28	0,009	0,011	0,009	0,010	0,009	0,009	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011
29	0,019	0,024	0,011	0,018	0,017	0,015	0,027	0,039	0,045	0,049	0,054
30	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,005
31	0,028	0,037	0,014	0,018	0,017	0,016	0,022	0,031	0,039	0,045	0,047
32	0,010	0,012	0,013	0,009	0,011	0,009	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011
33	0,006	0,005	0,008	0,008	0,006	0,007	0,007	0,009	0,009	0,009	0,008
34	0,011	0,012	0,011	0,010	0,012	0,009	0,010	0,011	0,012	0,012	0,012
35	0,047	0,045	0,039	0,017	0,009	0,026	0,026	0,030	0,035	0,040	0,044
36	0,005	0,004	0,004	0,004	0,005	0,004	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
37	0,053	0,047	0,034	0,020	0,012	0,027	0,028	0,030	0,033	0,039	0,042
38	0,011	0,010	0,011	0,013	0,014	0,010	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013

39	0,006	0,005	0,010	0,006	0,007	0,008	0,008	0,009	0,010	0,009	0,009
40	0,011	0,010	0,015	0,015	0,014	0,011	0,010	0,012	0,013	0,013	0,013
41	0,066	0,052	0,039	0,035	0,025	0,034	0,040	0,040	0,039	0,042	0,043
42	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006
43	0,068	0,049	0,052	0,045	0,036	0,034	0,042	0,043	0,043	0,046	0,045
44	0,011	0,009	0,013	0,014	0,014	0,012	0,011	0,012	0,012	0,014	0,014
45	0,006	0,007	0,010	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	0,011	0,009
46	0,011	0,011	0,012	0,012	0,013	0,013	0,011	0,011	0,012	0,013	0,014
47	0,077	0,059	0,057	0,057	0,049	0,038	0,050	0,054	0,056	0,053	0,055
48	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006
49	0,076	0,060	0,057	0,055	0,052	0,039	0,049	0,055	0,058	0,057	0,060
50	0,011	0,010	0,013	0,012	0,013	0,012	0,011	0,011	0,012	0,013	0,014

**Interharmonics**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,016	0,022	0,030	0,042	0,056	0,072	0,088	0,101	0,116	0,129	0,142
125	0,017	0,018	0,023	0,030	0,039	0,050	0,059	0,068	0,078	0,087	0,095
175	0,017	0,020	0,020	0,041	0,049	0,052	0,054	0,059	0,064	0,069	0,076
225	0,015	0,019	0,021	0,042	0,048	0,047	0,047	0,049	0,054	0,057	0,060
275	0,013	0,018	0,017	0,030	0,038	0,039	0,041	0,044	0,047	0,051	0,054
325	0,017	0,020	0,019	0,032	0,039	0,038	0,040	0,041	0,043	0,045	0,046
375	0,016	0,016	0,017	0,020	0,022	0,024	0,028	0,031	0,033	0,036	0,037
425	0,015	0,015	0,016	0,018	0,019	0,022	0,026	0,028	0,031	0,034	0,036
475	0,014	0,012	0,020	0,017	0,028	0,031	0,033	0,034	0,036	0,038	0,040
525	0,015	0,016	0,026	0,023	0,038	0,040	0,039	0,039	0,041	0,042	0,045
575	0,019	0,020	0,030	0,024	0,044	0,051	0,051	0,051	0,053	0,055	0,059
625	0,022	0,021	0,033	0,027	0,046	0,051	0,050	0,052	0,051	0,053	0,057
675	0,015	0,015	0,017	0,017	0,018	0,020	0,022	0,024	0,024	0,026	0,026
725	0,015	0,014	0,015	0,016	0,017	0,019	0,021	0,023	0,025	0,026	0,027
775	0,020	0,018	0,022	0,030	0,030	0,041	0,045	0,046	0,048	0,050	0,051
825	0,018	0,021	0,025	0,030	0,031	0,040	0,041	0,044	0,045	0,047	0,049
875	0,016	0,017	0,025	0,031	0,025	0,037	0,041	0,043	0,045	0,047	0,049
925	0,020	0,020	0,028	0,033	0,028	0,038	0,041	0,044	0,046	0,048	0,051
975	0,016	0,016	0,016	0,017	0,018	0,019	0,020	0,022	0,022	0,023	0,023
1025	0,015	0,015	0,015	0,015	0,016	0,018	0,020	0,021	0,022	0,023	0,024
1075	0,019	0,018	0,023	0,030	0,022	0,031	0,038	0,040	0,043	0,044	0,046
1125	0,018	0,022	0,026	0,031	0,024	0,031	0,036	0,039	0,041	0,043	0,046
1175	0,015	0,018	0,020	0,026	0,021	0,028	0,036	0,038	0,041	0,043	0,045
1225	0,020	0,021	0,025	0,029	0,026	0,030	0,037	0,040	0,042	0,045	0,048
1275	0,017	0,017	0,017	0,017	0,018	0,019	0,021	0,021	0,022	0,023	0,023
1325	0,015	0,017	0,015	0,015	0,017	0,018	0,020	0,021	0,022	0,023	0,023
1375	0,019	0,019	0,023	0,022	0,026	0,026	0,034	0,037	0,039	0,041	0,042
1425	0,018	0,024	0,027	0,025	0,027	0,026	0,032	0,035	0,038	0,039	0,042
1475	0,015	0,018	0,021	0,020	0,026	0,023	0,032	0,035	0,038	0,040	0,042
1525	0,021	0,022	0,027	0,026	0,030	0,027	0,033	0,036	0,039	0,042	0,045
1575	0,018	0,018	0,017	0,017	0,018	0,019	0,021	0,021	0,022	0,023	0,023
1625	0,016	0,018	0,015	0,016	0,017	0,018	0,020	0,021	0,022	0,023	0,023
1675	0,020	0,018	0,021	0,023	0,028	0,024	0,030	0,034	0,036	0,038	0,039

1725	0,020	0,024	0,025	0,026	0,028	0,024	0,028	0,032	0,034	0,037	0,039
1775	0,016	0,018	0,020	0,022	0,027	0,021	0,027	0,032	0,035	0,038	0,039
1825	0,021	0,021	0,025	0,026	0,030	0,026	0,029	0,034	0,036	0,039	0,042
1875	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,019	0,020	0,021	0,022	0,023	0,023
1925	0,016	0,018	0,016	0,016	0,017	0,018	0,020	0,021	0,022	0,023	0,024
1975	0,020	0,017	0,022	0,024	0,026	0,023	0,027	0,032	0,034	0,036	0,037
<b>Higher Frequencies</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,102	0,079	0,079	0,074	0,068	0,067	0,077	0,084	0,088	0,094	0,097
2,3	0,088	0,072	0,071	0,073	0,069	0,062	0,071	0,078	0,082	0,084	0,086
2,5	0,090	0,075	0,075	0,072	0,071	0,064	0,070	0,078	0,084	0,087	0,091
2,7	0,124	0,121	0,110	0,102	0,098	0,084	0,088	0,102	0,111	0,116	0,116
2,9	0,094	0,110	0,086	0,086	0,079	0,074	0,070	0,079	0,088	0,093	0,094
3,1	0,096	0,112	0,090	0,087	0,081	0,076	0,071	0,076	0,084	0,090	0,091
3,3	0,128	0,159	0,130	0,127	0,121	0,114	0,102	0,106	0,118	0,126	0,130
3,5	0,092	0,112	0,105	0,102	0,100	0,096	0,088	0,088	0,095	0,100	0,104
3,7	0,098	0,112	0,111	0,110	0,106	0,101	0,096	0,093	0,098	0,102	0,103
3,9	0,129	0,120	0,150	0,159	0,158	0,155	0,158	0,163	0,171	0,176	0,178
4,1	0,092	0,094	0,115	0,124	0,127	0,134	0,150	0,158	0,164	0,166	0,165
4,3	0,053	0,057	0,067	0,072	0,075	0,076	0,078	0,079	0,082	0,087	0,090
4,5	0,038	0,042	0,044	0,047	0,051	0,052	0,055	0,055	0,056	0,057	0,058
4,7	0,043	0,046	0,047	0,048	0,049	0,050	0,051	0,051	0,051	0,052	0,053
4,9	0,021	0,023	0,023	0,023	0,024	0,025	0,026	0,026	0,027	0,027	0,028
5,1	0,019	0,020	0,020	0,020	0,021	0,021	0,022	0,023	0,023	0,024	0,024
5,3	0,016	0,016	0,017	0,017	0,018	0,018	0,018	0,019	0,019	0,020	0,020
5,5	0,014	0,015	0,015	0,015	0,016	0,016	0,016	0,017	0,017	0,017	0,018
5,7	0,014	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,016	0,017	0,017
5,9	0,012	0,012	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,014	0,014	0,014
6,1	0,015	0,014	0,014	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,016
6,3	0,012	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,013	0,013
6,5	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,012
6,7	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
6,9	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
7,1	0,015	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
7,3	0,010	0,010	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
7,5	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	0,009
7,7	0,009	0,009	0,008	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
7,9	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
8,1	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009
8,3	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,010
8,5	0,011	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
8,7	0,008	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009
8,9	0,011	0,013	0,011	0,011	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010

**Note:**

The normalization current is 18,841A.

The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases.

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-4-7)											P
The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B.											
<b>Test result: ASW15K-LT-G2 Pro</b>											
<b>Harmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	1,400	10,038	19,923	29,902	40,060	49,989	59,972	70,010	80,006	90,016	100,086
2	0,024	0,030	0,037	0,043	0,051	0,057	0,064	0,071	0,079	0,087	0,101
3	0,019	0,047	0,042	0,032	0,033	0,038	0,040	0,045	0,049	0,047	0,032
4	0,013	0,019	0,013	0,014	0,014	0,015	0,016	0,018	0,019	0,021	0,077
5	0,122	0,096	0,138	0,111	0,097	0,085	0,075	0,072	0,078	0,107	0,268
6	0,003	0,005	0,004	0,007	0,006	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009	0,020
7	0,073	0,083	0,054	0,063	0,055	0,053	0,049	0,042	0,038	0,043	0,112
8	0,008	0,010	0,008	0,011	0,010	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011	0,061
9	0,003	0,027	0,009	0,011	0,010	0,009	0,007	0,008	0,008	0,009	0,023
10	0,006	0,009	0,008	0,008	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,042
11	0,052	0,028	0,049	0,037	0,053	0,054	0,048	0,049	0,054	0,057	0,062
12	0,003	0,003	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,020
13	0,062	0,119	0,072	0,033	0,074	0,092	0,093	0,090	0,093	0,098	0,097
14	0,005	0,010	0,009	0,007	0,008	0,008	0,007	0,007	0,008	0,008	0,030
15	0,002	0,017	0,009	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,006	0,007	0,020
16	0,006	0,006	0,008	0,005	0,009	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,033
17	0,041	0,044	0,028	0,013	0,050	0,065	0,074	0,080	0,080	0,076	0,080
18	0,002	0,003	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,004	0,004	0,017
19	0,031	0,042	0,009	0,019	0,035	0,054	0,062	0,070	0,073	0,071	0,099
20	0,006	0,010	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,008	0,007	0,007	0,024
21	0,003	0,009	0,010	0,007	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,018
22	0,006	0,009	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,023
23	0,014	0,041	0,025	0,023	0,019	0,040	0,050	0,055	0,057	0,062	0,100
24	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,017
25	0,006	0,012	0,022	0,024	0,011	0,031	0,043	0,048	0,051	0,055	0,093
26	0,007	0,012	0,010	0,009	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,025
27	0,004	0,006	0,008	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,024
28	0,007	0,008	0,009	0,010	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	0,009	0,023
29	0,017	0,036	0,020	0,013	0,011	0,022	0,034	0,040	0,045	0,049	0,090
30	0,003	0,003	0,004	0,005	0,004	0,005	0,004	0,005	0,005	0,004	0,019
31	0,025	0,015	0,022	0,010	0,012	0,016	0,027	0,035	0,041	0,044	0,083
32	0,008	0,013	0,008	0,011	0,007	0,008	0,009	0,009	0,010	0,010	0,024
33	0,005	0,006	0,009	0,006	0,006	0,007	0,008	0,008	0,008	0,007	0,024
34	0,009	0,006	0,010	0,011	0,008	0,009	0,009	0,010	0,011	0,011	0,023
35	0,041	0,039	0,015	0,017	0,019	0,018	0,024	0,030	0,036	0,039	0,070
36	0,004	0,003	0,004	0,005	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,019
37	0,046	0,013	0,022	0,021	0,019	0,020	0,022	0,026	0,033	0,037	0,084
38	0,009	0,013	0,012	0,011	0,009	0,009	0,010	0,010	0,011	0,012	0,026



39	0,006	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,008	0,009	0,008	0,009	0,026
40	0,009	0,006	0,011	0,010	0,010	0,009	0,010	0,011	0,012	0,012	0,026
41	0,058	0,046	0,043	0,032	0,023	0,030	0,029	0,028	0,031	0,035	0,094
42	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,021
43	0,059	0,019	0,043	0,032	0,024	0,032	0,031	0,031	0,033	0,036	0,076
44	0,009	0,011	0,011	0,010	0,010	0,009	0,010	0,011	0,012	0,012	0,029
45	0,005	0,005	0,009	0,006	0,005	0,007	0,008	0,009	0,011	0,009	0,032
46	0,009	0,008	0,012	0,011	0,011	0,009	0,009	0,011	0,012	0,013	0,032
47	0,067	0,055	0,046	0,038	0,028	0,040	0,041	0,041	0,038	0,039	0,079
48	0,004	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,023
49	0,067	0,038	0,052	0,041	0,032	0,038	0,042	0,043	0,041	0,043	0,087
50	0,009	0,013	0,011	0,011	0,011	0,009	0,010	0,011	0,012	0,013	0,034
<b>Interharmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,013	0,018	0,030	0,041	0,057	0,071	0,085	0,101	0,116	0,129	0,148
125	0,014	0,016	0,021	0,029	0,040	0,049	0,057	0,068	0,078	0,087	0,117
175	0,015	0,016	0,023	0,040	0,044	0,046	0,050	0,057	0,063	0,067	0,097
225	0,013	0,016	0,024	0,041	0,040	0,040	0,042	0,046	0,050	0,055	0,085
275	0,011	0,016	0,015	0,031	0,033	0,035	0,037	0,041	0,045	0,048	0,075
325	0,015	0,019	0,017	0,032	0,033	0,033	0,034	0,037	0,040	0,041	0,079
375	0,014	0,014	0,016	0,017	0,020	0,023	0,025	0,029	0,032	0,034	0,077
425	0,013	0,013	0,014	0,015	0,018	0,021	0,024	0,027	0,030	0,032	0,070
475	0,013	0,014	0,017	0,020	0,027	0,028	0,029	0,031	0,033	0,035	0,063
525	0,013	0,016	0,021	0,027	0,034	0,033	0,034	0,035	0,037	0,040	0,071
575	0,017	0,017	0,031	0,029	0,043	0,043	0,044	0,046	0,049	0,052	0,096
625	0,019	0,021	0,032	0,031	0,044	0,043	0,044	0,045	0,047	0,049	0,093
675	0,013	0,014	0,014	0,015	0,016	0,018	0,019	0,021	0,022	0,024	0,068
725	0,013	0,012	0,013	0,014	0,016	0,018	0,019	0,021	0,023	0,024	0,066
775	0,017	0,018	0,022	0,019	0,034	0,038	0,039	0,042	0,044	0,045	0,087
825	0,015	0,018	0,023	0,021	0,033	0,036	0,038	0,040	0,042	0,042	0,087
875	0,014	0,015	0,018	0,019	0,030	0,035	0,037	0,039	0,042	0,044	0,083
925	0,017	0,020	0,021	0,021	0,031	0,035	0,038	0,040	0,043	0,044	0,079
975	0,014	0,015	0,014	0,015	0,016	0,017	0,018	0,019	0,020	0,020	0,067
1025	0,013	0,013	0,013	0,014	0,015	0,016	0,018	0,019	0,020	0,020	0,067
1075	0,016	0,019	0,022	0,024	0,024	0,032	0,034	0,037	0,039	0,040	0,092
1125	0,015	0,020	0,024	0,024	0,025	0,031	0,033	0,036	0,038	0,041	0,084
1175	0,013	0,015	0,021	0,025	0,021	0,030	0,033	0,035	0,039	0,040	0,091
1225	0,017	0,021	0,025	0,027	0,023	0,031	0,034	0,037	0,040	0,042	0,101
1275	0,015	0,016	0,015	0,015	0,016	0,017	0,018	0,018	0,019	0,020	0,072
1325	0,013	0,013	0,013	0,014	0,015	0,016	0,018	0,018	0,019	0,020	0,072
1375	0,017	0,021	0,019	0,025	0,020	0,028	0,031	0,034	0,036	0,037	0,093
1425	0,016	0,023	0,022	0,025	0,021	0,027	0,030	0,033	0,035	0,038	0,094
1475	0,013	0,015	0,017	0,024	0,018	0,026	0,029	0,033	0,035	0,037	0,097
1525	0,018	0,021	0,022	0,026	0,022	0,027	0,031	0,035	0,037	0,040	0,097
1575	0,016	0,017	0,015	0,015	0,016	0,017	0,018	0,018	0,019	0,019	0,076
1625	0,014	0,014	0,013	0,014	0,015	0,016	0,018	0,018	0,019	0,020	0,076
1675	0,017	0,020	0,020	0,021	0,020	0,025	0,028	0,031	0,033	0,034	0,096

1725	0,017	0,024	0,022	0,022	0,020	0,024	0,027	0,030	0,032	0,034	0,093
1775	0,014	0,015	0,018	0,018	0,018	0,022	0,027	0,030	0,033	0,035	0,094
1825	0,019	0,019	0,022	0,022	0,022	0,024	0,028	0,031	0,034	0,037	0,100
1875	0,016	0,017	0,015	0,015	0,016	0,017	0,018	0,018	0,019	0,020	0,087
1925	0,014	0,014	0,014	0,014	0,015	0,016	0,018	0,019	0,019	0,020	0,086
1975	0,017	0,018	0,018	0,018	0,021	0,022	0,026	0,029	0,031	0,032	0,112
<b>Higher Frequencies</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,089	0,061	0,069	0,059	0,053	0,061	0,066	0,070	0,075	0,081	0,255
2,3	0,077	0,068	0,060	0,056	0,051	0,057	0,062	0,066	0,066	0,069	0,242
2,5	0,078	0,055	0,066	0,058	0,055	0,057	0,063	0,067	0,069	0,073	0,243
2,7	0,108	0,100	0,093	0,084	0,072	0,071	0,082	0,088	0,091	0,089	0,247
2,9	0,082	0,098	0,075	0,071	0,064	0,057	0,064	0,071	0,074	0,076	0,215
3,1	0,083	0,091	0,079	0,071	0,065	0,058	0,063	0,069	0,073	0,074	0,198
3,3	0,111	0,140	0,112	0,104	0,096	0,083	0,088	0,098	0,102	0,104	0,192
3,5	0,080	0,105	0,091	0,085	0,080	0,072	0,072	0,080	0,084	0,086	0,174
3,7	0,085	0,095	0,096	0,091	0,084	0,079	0,077	0,083	0,087	0,086	0,178
3,9	0,113	0,110	0,133	0,136	0,130	0,132	0,137	0,147	0,149	0,148	0,214
4,1	0,081	0,086	0,102	0,111	0,111	0,126	0,136	0,142	0,142	0,141	0,217
4,3	0,046	0,050	0,060	0,063	0,064	0,066	0,066	0,071	0,075	0,077	0,191
4,5	0,033	0,040	0,038	0,041	0,044	0,045	0,046	0,048	0,049	0,051	0,155
4,7	0,037	0,041	0,041	0,042	0,043	0,044	0,044	0,044	0,045	0,045	0,101
4,9	0,018	0,020	0,020	0,020	0,021	0,022	0,023	0,023	0,023	0,024	0,054
5,1	0,017	0,018	0,017	0,017	0,018	0,019	0,019	0,020	0,020	0,020	0,037
5,3	0,014	0,015	0,015	0,015	0,015	0,016	0,016	0,017	0,017	0,017	0,039
5,5	0,013	0,013	0,013	0,013	0,014	0,014	0,014	0,014	0,015	0,015	0,060
5,7	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,014	0,014	0,014	0,082
5,9	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,099
6,1	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,097
6,3	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011	0,011	0,085
6,5	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,082
6,7	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,083
6,9	0,009	0,009	0,008	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,072
7,1	0,013	0,013	0,012	0,012	0,012	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,050
7,3	0,008	0,009	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,031
7,5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,020
7,7	0,008	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,018
7,9	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,018
8,1	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009	0,009	0,008	0,017
8,3	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,016
8,5	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,015
8,7	0,007	0,008	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008	0,015
8,9	0,009	0,011	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,016

**Note:**

The normalization current is 21,739A.

The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases.

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-4-7)											P
The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B.											
<b>Test result: ASW17K-LT-G2 Pro</b>											
<b>Harmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	0,487	9,808	19,960	30,123	40,273	50,385	60,459	70,515	80,569	90,701	100,750
2	0,069	0,078	0,112	0,121	0,127	0,137	0,145	0,150	0,158	0,167	0,172
3	0,010	0,009	0,044	0,051	0,035	0,020	0,022	0,030	0,039	0,039	0,053
4	0,022	0,042	0,041	0,038	0,038	0,039	0,039	0,041	0,042	0,200	0,047
5	0,246	0,171	0,262	0,256	0,237	0,224	0,214	0,206	0,205	0,207	0,222
6	0,006	0,009	0,007	0,009	0,008	0,007	0,008	0,008	0,009	0,083	0,011
7	0,145	0,148	0,094	0,121	0,121	0,118	0,110	0,104	0,093	0,076	0,070
8	0,011	0,017	0,015	0,018	0,017	0,015	0,013	0,012	0,011	0,020	0,013
9	0,006	0,032	0,051	0,043	0,033	0,032	0,028	0,022	0,021	0,018	0,019
10	0,011	0,021	0,014	0,016	0,016	0,015	0,013	0,011	0,011	0,078	0,012
11	0,084	0,124	0,089	0,041	0,058	0,064	0,067	0,074	0,077	0,078	0,076
12	0,004	0,005	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,281	0,009
13	0,202	0,113	0,133	0,123	0,127	0,215	0,245	0,262	0,283	0,299	0,307
14	0,011	0,013	0,012	0,013	0,014	0,015	0,014	0,010	0,009	0,020	0,009
15	0,006	0,042	0,034	0,037	0,028	0,025	0,019	0,017	0,019	0,018	0,020
16	0,011	0,015	0,014	0,012	0,015	0,015	0,014	0,012	0,012	0,184	0,012
17	0,097	0,119	0,105	0,131	0,025	0,108	0,155	0,178	0,187	0,193	0,201
18	0,004	0,005	0,006	0,006	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,160	0,007
19	0,059	0,093	0,111	0,109	0,027	0,071	0,123	0,151	0,167	0,172	0,175
20	0,010	0,005	0,010	0,011	0,015	0,016	0,013	0,012	0,012	0,017	0,010
21	0,005	0,024	0,029	0,029	0,019	0,019	0,022	0,022	0,018	0,013	0,016
22	0,011	0,009	0,010	0,012	0,013	0,014	0,014	0,012	0,012	0,127	0,012
23	0,020	0,068	0,045	0,049	0,048	0,024	0,069	0,102	0,122	0,136	0,138
24	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,101	0,007
25	0,044	0,064	0,028	0,030	0,050	0,017	0,049	0,082	0,105	0,119	0,129
26	0,010	0,005	0,013	0,013	0,013	0,015	0,015	0,014	0,012	0,021	0,011
27	0,005	0,021	0,025	0,017	0,019	0,015	0,020	0,022	0,021	0,016	0,018
28	0,010	0,012	0,013	0,012	0,013	0,014	0,014	0,014	0,013	0,078	0,013
29	0,089	0,051	0,051	0,021	0,038	0,032	0,030	0,051	0,075	0,089	0,099
30	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,065	0,007
31	0,102	0,049	0,061	0,016	0,029	0,037	0,030	0,043	0,063	0,080	0,090
32	0,012	0,007	0,013	0,013	0,014	0,016	0,016	0,015	0,015	0,020	0,013
33	0,005	0,015	0,015	0,020	0,023	0,010	0,016	0,022	0,021	0,013	0,021
34	0,012	0,017	0,014	0,014	0,015	0,014	0,015	0,014	0,014	0,051	0,016
35	0,128	0,035	0,041	0,047	0,030	0,040	0,042	0,039	0,047	0,060	0,071
36	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,043	0,007
37	0,133	0,073	0,061	0,059	0,041	0,038	0,047	0,042	0,047	0,055	0,065
38	0,015	0,010	0,014	0,014	0,015	0,013	0,016	0,016	0,015	0,022	0,015

39	0,005	0,013	0,016	0,013	0,018	0,013	0,011	0,019	0,022	0,013	0,020
40	0,014	0,018	0,013	0,013	0,015	0,015	0,014	0,014	0,014	0,047	0,016
41	0,142	0,054	0,086	0,073	0,060	0,033	0,052	0,051	0,049	0,050	0,055
42	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,049	0,007
43	0,141	0,115	0,076	0,073	0,065	0,032	0,055	0,056	0,053	0,056	0,058
44	0,018	0,011	0,014	0,015	0,015	0,014	0,014	0,014	0,015	0,020	0,015
45	0,006	0,012	0,016	0,010	0,008	0,017	0,008	0,015	0,018	0,014	0,020
46	0,017	0,019	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,013	0,014	0,056	0,016
47	0,137	0,078	0,094	0,078	0,068	0,042	0,049	0,058	0,058	0,057	0,058
48	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,057	0,007
49	0,131	0,132	0,099	0,085	0,071	0,051	0,051	0,063	0,064	0,063	0,065
50	0,018	0,011	0,015	0,013	0,014	0,013	0,012	0,013	0,014	0,014	0,015
<b>Interharmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,015	0,022	0,028	0,038	0,049	0,060	0,072	0,085	0,097	0,110	0,120
125	0,021	0,019	0,024	0,030	0,039	0,047	0,056	0,065	0,073	0,083	0,090
175	0,021	0,025	0,021	0,037	0,048	0,051	0,054	0,059	0,065	0,072	0,078
225	0,019	0,020	0,022	0,036	0,045	0,047	0,046	0,048	0,051	0,058	0,060
275	0,017	0,017	0,020	0,027	0,038	0,042	0,043	0,045	0,049	0,053	0,056
325	0,023	0,018	0,022	0,029	0,038	0,039	0,038	0,039	0,041	0,044	0,046
375	0,020	0,018	0,020	0,023	0,024	0,026	0,028	0,031	0,034	0,038	0,039
425	0,019	0,016	0,019	0,023	0,022	0,024	0,026	0,029	0,031	0,035	0,036
475	0,018	0,014	0,020	0,017	0,026	0,030	0,030	0,032	0,035	0,039	0,040
525	0,020	0,020	0,027	0,025	0,035	0,039	0,040	0,041	0,043	0,046	0,048
575	0,022	0,022	0,031	0,035	0,043	0,058	0,060	0,062	0,065	0,070	0,074
625	0,025	0,021	0,031	0,035	0,045	0,055	0,055	0,055	0,058	0,063	0,066
675	0,019	0,016	0,019	0,021	0,021	0,022	0,023	0,026	0,028	0,029	0,030
725	0,019	0,016	0,020	0,022	0,022	0,022	0,023	0,026	0,027	0,029	0,030
775	0,021	0,023	0,028	0,038	0,028	0,042	0,047	0,049	0,052	0,054	0,057
825	0,020	0,028	0,030	0,039	0,031	0,044	0,048	0,050	0,051	0,054	0,056
875	0,018	0,021	0,031	0,038	0,026	0,037	0,045	0,048	0,051	0,054	0,057
925	0,022	0,022	0,032	0,038	0,028	0,040	0,047	0,050	0,052	0,054	0,056
975	0,018	0,017	0,020	0,021	0,021	0,021	0,022	0,025	0,026	0,027	0,027
1025	0,018	0,017	0,020	0,021	0,022	0,022	0,022	0,025	0,026	0,027	0,027
1075	0,020	0,020	0,023	0,028	0,028	0,029	0,038	0,043	0,045	0,047	0,050
1125	0,020	0,027	0,030	0,032	0,030	0,032	0,040	0,045	0,047	0,051	0,053
1175	0,018	0,022	0,025	0,026	0,031	0,028	0,037	0,043	0,046	0,048	0,052
1225	0,023	0,025	0,031	0,031	0,034	0,031	0,040	0,046	0,049	0,052	0,055
1275	0,019	0,018	0,020	0,020	0,021	0,021	0,022	0,025	0,026	0,027	0,027
1325	0,020	0,018	0,020	0,021	0,022	0,022	0,023	0,025	0,027	0,028	0,028
1375	0,022	0,019	0,026	0,026	0,032	0,025	0,032	0,037	0,041	0,043	0,046
1425	0,023	0,026	0,032	0,031	0,034	0,029	0,035	0,039	0,043	0,047	0,049
1475	0,021	0,023	0,025	0,028	0,035	0,027	0,032	0,039	0,042	0,045	0,048
1525	0,026	0,027	0,032	0,033	0,037	0,031	0,035	0,041	0,044	0,048	0,051
1575	0,021	0,018	0,021	0,021	0,021	0,021	0,023	0,024	0,026	0,027	0,028
1625	0,023	0,019	0,021	0,021	0,022	0,022	0,024	0,025	0,027	0,028	0,029
1675	0,024	0,020	0,025	0,027	0,032	0,027	0,027	0,034	0,036	0,039	0,042

1725	0,026	0,026	0,031	0,031	0,033	0,030	0,030	0,034	0,037	0,041	0,044
1775	0,024	0,023	0,026	0,028	0,032	0,030	0,029	0,036	0,039	0,041	0,044
1825	0,029	0,030	0,031	0,032	0,034	0,032	0,030	0,037	0,040	0,043	0,046
1875	0,024	0,019	0,021	0,021	0,021	0,021	0,022	0,024	0,026	0,026	0,027
1925	0,026	0,020	0,022	0,022	0,023	0,024	0,025	0,026	0,028	0,029	0,030
1975	0,027	0,021	0,023	0,024	0,027	0,028	0,025	0,029	0,033	0,035	0,037
<b>Higher Frequencies</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,208	0,135	0,126	0,114	0,102	0,074	0,091	0,095	0,095	0,099	0,105
2,3	0,148	0,091	0,108	0,093	0,083	0,071	0,072	0,079	0,084	0,087	0,090
2,5	0,143	0,143	0,111	0,099	0,087	0,077	0,073	0,084	0,089	0,091	0,095
2,7	0,169	0,158	0,138	0,135	0,114	0,107	0,084	0,096	0,102	0,108	0,109
2,9	0,106	0,100	0,100	0,097	0,090	0,087	0,069	0,069	0,076	0,083	0,087
3,1	0,102	0,130	0,094	0,092	0,087	0,085	0,069	0,068	0,079	0,085	0,092
3,3	0,125	0,161	0,130	0,126	0,117	0,109	0,098	0,084	0,090	0,099	0,104
3,5	0,088	0,110	0,096	0,093	0,088	0,082	0,081	0,070	0,069	0,075	0,079
3,7	0,093	0,124	0,098	0,096	0,090	0,084	0,082	0,072	0,070	0,074	0,080
3,9	0,124	0,142	0,141	0,141	0,138	0,135	0,138	0,128	0,120	0,120	0,122
4,1	0,088	0,095	0,107	0,110	0,115	0,121	0,126	0,125	0,122	0,121	0,123
4,3	0,057	0,067	0,077	0,080	0,080	0,077	0,076	0,076	0,073	0,070	0,070
4,5	0,044	0,050	0,057	0,059	0,060	0,059	0,057	0,056	0,053	0,051	0,051
4,7	0,036	0,038	0,040	0,041	0,043	0,042	0,042	0,043	0,043	0,043	0,043
4,9	0,020	0,020	0,022	0,022	0,023	0,024	0,023	0,023	0,024	0,024	0,023
5,1	0,018	0,018	0,018	0,019	0,021	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
5,3	0,014	0,014	0,014	0,015	0,015	0,016	0,016	0,016	0,016	0,017	0,017
5,5	0,013	0,013	0,013	0,013	0,014	0,014	0,014	0,014	0,015	0,015	0,015
5,7	0,014	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,014	0,014	0,014	0,015
5,9	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012
6,1	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,013	0,013	0,013
6,3	0,010	0,011	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011	0,012
6,5	0,009	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,011
6,7	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010
6,9	0,008	0,009	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009	0,010	0,010
7,1	0,012	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012
7,3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,009	0,009
7,5	0,008	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009
7,7	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008
7,9	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008
8,1	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008
8,3	0,009	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009
8,5	0,009	0,008	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
8,7	0,008	0,008	0,009	0,009	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
8,9	0,010	0,010	0,009	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009

**Note:**

The normalization current is 24,638A.

The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases.

4.8 EMC and power quality Harmonic current emission (EN 61000-4-7)											P
The currents of the interharmonics to 2 kHz must be measured in accordance with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0817-4-7), Annex A, The measurements of higher-frequency harmonic currents between 2 kHz and 9 kHz must be conducted in line with DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847-4-7), Annex B.											
<b>Test result: ASW20K-LT-G2 Pro</b>											
<b>Harmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Order	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
1	2,418	10,495	20,717	30,581	40,853	50,826	60,867	70,702	80,676	90,547	98,216
2	0,110	0,106	0,110	0,128	0,109	0,111	0,106	0,108	0,117	0,126	0,140
3	0,173	0,328	0,413	0,341	0,281	0,252	0,342	0,243	0,251	0,265	0,268
4	0,158	0,028	0,069	0,091	0,091	0,123	0,103	0,123	0,144	0,161	0,180
5	0,227	0,267	0,245	0,306	0,300	0,320	0,325	0,330	0,341	0,339	0,343
6	0,027	0,032	0,039	0,058	0,019	0,016	0,021	0,021	0,025	0,037	0,039
7	0,073	0,045	0,074	0,094	0,118	0,122	0,121	0,125	0,120	0,135	0,140
8	0,197	0,022	0,028	0,052	0,021	0,026	0,032	0,038	0,045	0,056	0,064
9	0,039	0,110	0,032	0,105	0,060	0,058	0,065	0,076	0,067	0,072	0,071
10	0,163	0,018	0,018	0,030	0,019	0,021	0,028	0,031	0,036	0,046	0,051
11	0,143	0,063	0,059	0,044	0,043	0,047	0,101	0,117	0,110	0,099	0,094
12	0,025	0,018	0,030	0,027	0,015	0,012	0,020	0,020	0,027	0,030	0,027
13	0,100	0,097	0,063	0,074	0,049	0,058	0,099	0,114	0,115	0,107	0,105
14	0,092	0,018	0,029	0,025	0,017	0,020	0,027	0,030	0,040	0,066	0,100
15	0,050	0,088	0,047	0,121	0,054	0,050	0,068	0,072	0,074	0,080	0,074
16	0,162	0,013	0,017	0,019	0,017	0,024	0,029	0,031	0,041	0,066	0,100
17	0,644	0,221	0,162	0,173	0,116	0,115	0,167	0,201	0,207	0,247	0,266
18	0,018	0,014	0,022	0,015	0,013	0,012	0,015	0,016	0,019	0,023	0,023
19	0,124	0,304	0,195	0,157	0,095	0,114	0,163	0,197	0,226	0,244	0,281
20	0,088	0,018	0,019	0,015	0,015	0,018	0,023	0,028	0,034	0,039	0,043
21	0,066	0,065	0,044	0,033	0,041	0,046	0,048	0,058	0,060	0,063	0,060
22	0,040	0,015	0,016	0,015	0,018	0,023	0,029	0,035	0,041	0,049	0,053
23	0,116	0,153	0,157	0,098	0,086	0,106	0,125	0,151	0,176	0,193	0,204
24	0,016	0,011	0,013	0,011	0,012	0,012	0,012	0,015	0,019	0,023	0,022
25	0,222	0,166	0,154	0,092	0,077	0,096	0,123	0,159	0,188	0,213	0,228
26	0,138	0,018	0,012	0,013	0,016	0,021	0,023	0,029	0,035	0,040	0,043
27	0,054	0,055	0,025	0,011	0,028	0,039	0,042	0,044	0,051	0,051	0,053
28	0,117	0,018	0,013	0,014	0,019	0,025	0,030	0,034	0,042	0,049	0,053
29	0,190	0,164	0,096	0,053	0,068	0,082	0,101	0,116	0,139	0,155	0,166
30	0,023	0,012	0,015	0,012	0,012	0,011	0,012	0,014	0,017	0,021	0,021
31	0,282	0,139	0,092	0,052	0,061	0,085	0,105	0,128	0,153	0,174	0,188
32	0,105	0,018	0,016	0,013	0,016	0,021	0,024	0,028	0,033	0,038	0,042
33	0,054	0,052	0,028	0,019	0,027	0,038	0,038	0,041	0,042	0,045	0,045
34	0,134	0,017	0,018	0,017	0,021	0,026	0,028	0,032	0,039	0,045	0,050
35	0,168	0,143	0,081	0,068	0,075	0,090	0,095	0,107	0,122	0,140	0,148
36	0,027	0,013	0,020	0,014	0,015	0,012	0,013	0,014	0,018	0,020	0,020
37	0,175	0,128	0,084	0,038	0,047	0,068	0,084	0,100	0,119	0,137	0,148



38	0,048	0,019	0,026	0,017	0,021	0,024	0,024	0,028	0,034	0,036	0,040
39	0,051	0,086	0,068	0,091	0,092	0,091	0,086	0,087	0,094	0,102	0,098
40	0,073	0,021	0,032	0,020	0,021	0,023	0,029	0,033	0,035	0,043	0,046
41	0,121	0,084	0,057	0,046	0,022	0,044	0,023	0,043	0,045	0,049	0,125
42	0,006	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,004	0,005	0,006	0,006	0,027
43	0,120	0,064	0,057	0,049	0,030	0,045	0,024	0,047	0,048	0,049	0,102
44	0,015	0,013	0,011	0,011	0,012	0,012	0,009	0,013	0,013	0,013	0,045
45	0,006	0,012	0,013	0,012	0,016	0,007	0,008	0,016	0,017	0,017	0,030
46	0,015	0,009	0,011	0,012	0,012	0,011	0,009	0,012	0,013	0,014	0,066
47	0,117	0,108	0,077	0,065	0,048	0,042	0,028	0,049	0,050	0,046	0,157
48	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,006	0,025
49	0,112	0,069	0,080	0,070	0,055	0,043	0,031	0,055	0,055	0,051	0,108
50	0,016	0,013	0,012	0,011	0,012	0,010	0,009	0,012	0,012	0,013	0,080
<b>Interharmonics</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [Hz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
75	0,054	0,077	0,272	0,291	0,272	0,345	0,417	0,478	0,547	0,630	0,696
125	0,056	0,075	0,281	0,318	0,269	0,350	0,411	0,465	0,539	0,613	0,688
175	0,033	0,023	0,072	0,095	0,053	0,058	0,070	0,080	0,091	0,135	0,162
225	0,029	0,021	0,049	0,160	0,036	0,046	0,055	0,061	0,074	0,134	0,158
275	0,031	0,028	0,048	0,046	0,024	0,027	0,028	0,032	0,038	0,089	0,092
325	0,044	0,049	0,074	0,077	0,036	0,034	0,032	0,038	0,045	0,074	0,068
375	0,028	0,031	0,044	0,039	0,022	0,021	0,019	0,024	0,025	0,070	0,053
425	0,040	0,041	0,066	0,049	0,030	0,031	0,026	0,028	0,031	0,042	0,049
475	0,022	0,016	0,029	0,027	0,019	0,018	0,019	0,019	0,020	0,052	0,060
525	0,017	0,016	0,016	0,020	0,013	0,014	0,018	0,018	0,020	0,025	0,032
575	0,024	0,021	0,029	0,082	0,017	0,017	0,022	0,026	0,031	0,040	0,052
625	0,036	0,039	0,055	0,041	0,031	0,027	0,124	0,126	0,169	0,073	0,052
675	0,022	0,023	0,092	0,109	0,018	0,017	0,025	0,030	0,035	0,033	0,039
725	0,041	0,048	0,052	0,045	0,031	0,028	0,118	0,119	0,168	0,075	0,061
775	0,021	0,019	0,132	0,115	0,019	0,017	0,016	0,020	0,022	0,209	0,198
825	0,018	0,013	0,020	0,025	0,013	0,013	0,016	0,016	0,017	0,038	0,038
875	0,031	0,035	0,032	0,037	0,023	0,023	0,026	0,028	0,029	0,216	0,205
925	0,030	0,038	0,032	0,028	0,021	0,019	0,025	0,031	0,031	0,041	0,039
975	0,026	0,037	0,039	0,035	0,027	0,026	0,028	0,031	0,035	0,041	0,042
1025	0,032	0,042	0,037	0,028	0,022	0,024	0,027	0,035	0,037	0,040	0,043
1075	0,027	0,027	0,018	0,020	0,019	0,015	0,017	0,018	0,019	0,019	0,020
1125	0,017	0,012	0,017	0,013	0,014	0,013	0,013	0,016	0,015	0,017	0,019
1175	0,032	0,035	0,029	0,035	0,025	0,025	0,026	0,032	0,032	0,035	0,041
1225	0,034	0,037	0,030	0,025	0,022	0,022	0,026	0,030	0,035	0,038	0,038
1275	0,024	0,030	0,035	0,034	0,030	0,028	0,030	0,033	0,039	0,042	0,045
1325	0,031	0,041	0,034	0,027	0,024	0,026	0,028	0,035	0,040	0,046	0,046
1375	0,036	0,024	0,019	0,022	0,017	0,016	0,018	0,017	0,020	0,019	0,020
1425	0,016	0,012	0,016	0,011	0,013	0,013	0,013	0,014	0,015	0,020	0,018
1475	0,034	0,036	0,034	0,035	0,026	0,026	0,030	0,031	0,036	0,036	0,042
1525	0,031	0,032	0,026	0,023	0,024	0,023	0,027	0,028	0,035	0,038	0,038
1575	0,022	0,029	0,042	0,033	0,031	0,028	0,034	0,033	0,040	0,041	0,044
1625	0,026	0,035	0,030	0,023	0,024	0,027	0,028	0,033	0,038	0,044	0,046

1675	0,200	0,107	0,044	0,084	0,085	0,082	0,063	0,068	0,070	0,067	0,060
1725	0,018	0,015	0,021	0,018	0,021	0,023	0,016	0,019	0,019	0,021	0,023
1775	0,249	0,293	0,178	0,296	0,306	0,317	0,259	0,269	0,274	0,275	0,279
1825	0,033	0,032	0,033	0,028	0,032	0,029	0,032	0,033	0,036	0,041	0,039
1875	0,025	0,036	0,091	0,030	0,028	0,029	0,033	0,033	0,040	0,041	0,043
1925	0,027	0,024	0,034	0,024	0,027	0,028	0,029	0,033	0,039	0,042	0,045
1975	0,183	0,373	0,338	0,413	0,423	0,431	0,370	0,390	0,401	0,423	0,451

**Higher Frequencies**

P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]	I [%]
2,1	0,273	0,358	0,332	0,376	0,388	0,399	0,351	0,359	0,377	0,403	0,423
2,3	0,354	0,354	0,232	0,358	0,365	0,376	0,300	0,312	0,325	0,327	0,331
2,5	0,163	0,078	0,069	0,045	0,051	0,062	0,074	0,083	0,094	0,109	0,117
2,7	0,124	0,082	0,063	0,047	0,054	0,064	0,072	0,083	0,094	0,107	0,116
2,9	0,121	0,074	0,048	0,035	0,042	0,045	0,054	0,061	0,066	0,074	0,082
3,1	0,087	0,065	0,050	0,031	0,044	0,050	0,051	0,064	0,070	0,078	0,087
3,3	0,109	0,057	0,044	0,032	0,047	0,056	0,057	0,066	0,076	0,083	0,089
3,5	0,081	0,037	0,043	0,042	0,051	0,054	0,055	0,063	0,072	0,078	0,084
3,7	0,065	0,035	0,030	0,024	0,031	0,032	0,031	0,035	0,041	0,047	0,054
3,9	0,057	0,031	0,031	0,023	0,028	0,029	0,026	0,028	0,029	0,033	0,033
4,1	0,037	0,024	0,026	0,019	0,027	0,029	0,022	0,030	0,032	0,038	0,041
4,3	0,037	0,023	0,022	0,019	0,028	0,031	0,022	0,029	0,031	0,037	0,039
4,5	0,033	0,021	0,019	0,017	0,021	0,020	0,020	0,024	0,025	0,026	0,025
4,7	0,025	0,019	0,019	0,018	0,021	0,020	0,019	0,023	0,025	0,025	0,025
4,9	0,021	0,017	0,018	0,017	0,017	0,015	0,016	0,020	0,022	0,022	0,021
5,1	0,021	0,017	0,017	0,017	0,017	0,014	0,015	0,019	0,021	0,022	0,021
5,3	0,017	0,017	0,017	0,017	0,017	0,015	0,014	0,018	0,019	0,022	0,020
5,5	0,014	0,017	0,018	0,017	0,017	0,014	0,013	0,017	0,018	0,021	0,019
5,7	0,014	0,018	0,018	0,018	0,016	0,014	0,013	0,017	0,018	0,020	0,019
5,9	0,013	0,019	0,019	0,019	0,017	0,016	0,013	0,017	0,018	0,019	0,018
6,1	0,013	0,019	0,019	0,019	0,018	0,015	0,012	0,018	0,019	0,020	0,019
6,3	0,013	0,019	0,019	0,019	0,016	0,015	0,012	0,017	0,018	0,020	0,019
6,5	0,014	0,020	0,020	0,019	0,017	0,015	0,012	0,017	0,018	0,019	0,018
6,7	0,014	0,019	0,018	0,019	0,017	0,014	0,013	0,018	0,019	0,018	0,018
6,9	0,015	0,019	0,018	0,018	0,017	0,014	0,014	0,018	0,018	0,018	0,018
7,1	0,018	0,021	0,020	0,022	0,023	0,022	0,018	0,024	0,024	0,024	0,025
7,3	0,021	0,019	0,017	0,017	0,018	0,015	0,012	0,020	0,018	0,018	0,019
7,5	0,020	0,021	0,018	0,021	0,023	0,022	0,018	0,023	0,024	0,024	0,024
7,7	0,013	0,017	0,016	0,016	0,019	0,015	0,011	0,018	0,019	0,018	0,019
7,9	0,013	0,016	0,016	0,016	0,018	0,015	0,011	0,018	0,019	0,018	0,019
8,1	0,012	0,016	0,016	0,017	0,019	0,015	0,011	0,018	0,019	0,018	0,020
8,3	0,012	0,016	0,017	0,017	0,019	0,017	0,011	0,018	0,019	0,018	0,019
8,5	0,012	0,016	0,017	0,017	0,018	0,016	0,011	0,018	0,019	0,018	0,019
8,7	0,012	0,016	0,017	0,017	0,019	0,016	0,011	0,019	0,019	0,020	0,019
8,9	0,013	0,017	0,018	0,017	0,018	0,016	0,012	0,019	0,019	0,021	0,020

**Note:**

The normalization current is 28,986 A.

The harmonics, interharmonics and higher frequencies are maximum values of all three phases.

4.8	<b>EMC and power quality Switching operation (Rapid voltage changes)</b>								P
<p>The purpose of the test is to determine <math>k_i</math> and <math>k_{imax}</math>.</p> <p>The following three cases must be tested (where applicable).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Switch-on for any capacity</li> <li>- Unfavourable case when switching the generator step</li> <li>- Switch-on for nominal capacity</li> </ul> <p>Note: For PV-plants the inverter is the generator</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Switch-off for nominal capacity (no emergency shutdown, but operative shutdown)</li> </ul> <p>If the manufacturer knows more critical cases (e.g. different <math>\cos \varphi</math> parameters) then these additional have to be tested</p>									
<b>Test conditions:</b>									
Frequency: 50 Hz $\pm$ 0,5%									
THD of the voltage supply: $\leq$ 3 %									
Voltage rise of the PGU at 100 P <sub>E<sub>max</sub></sub> %: $\leq$ 3 %									
<b>Test:</b>									
<b>ASW20K-LT-G2 Pro</b>									
<b>Switch-on for any capacity (10% P<sub>E<sub>max</sub></sub>)</b>									
Phase	L1			L2			L3		
Single period effective values of the current [A]	1,214	1,012	0,727	0,508	0,870	0,707	0,840	0,510	0,992
Single period effective values of the voltage [V]	229,58	230,36	229,58	229,70	229,43	229,59	230,52	230,06	230,56
$k_i$ value [1]	0,042	0,035	0,025	0,018	0,030	0,024	0,029	0,018	0,034
$k_{imax}$ value [1]	0,042								
<b>Unfavourable case when switching the generator step (not necessary for electronic inverter)</b>									
Phase	L1			L2			L3		
Single period effective values of the current [A]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Single period effective values of the voltage [V]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
$k_i$ value [1]	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
$k_{imax}$ value [1]	N/A								
<b>Switch-on for nominal capacity</b>									
Phase	L1			L2			L3		
Single period effective values of the current [A]	1,056	0,762	0,626	0,517	0,926	0,855	0,648	0,530	1,036

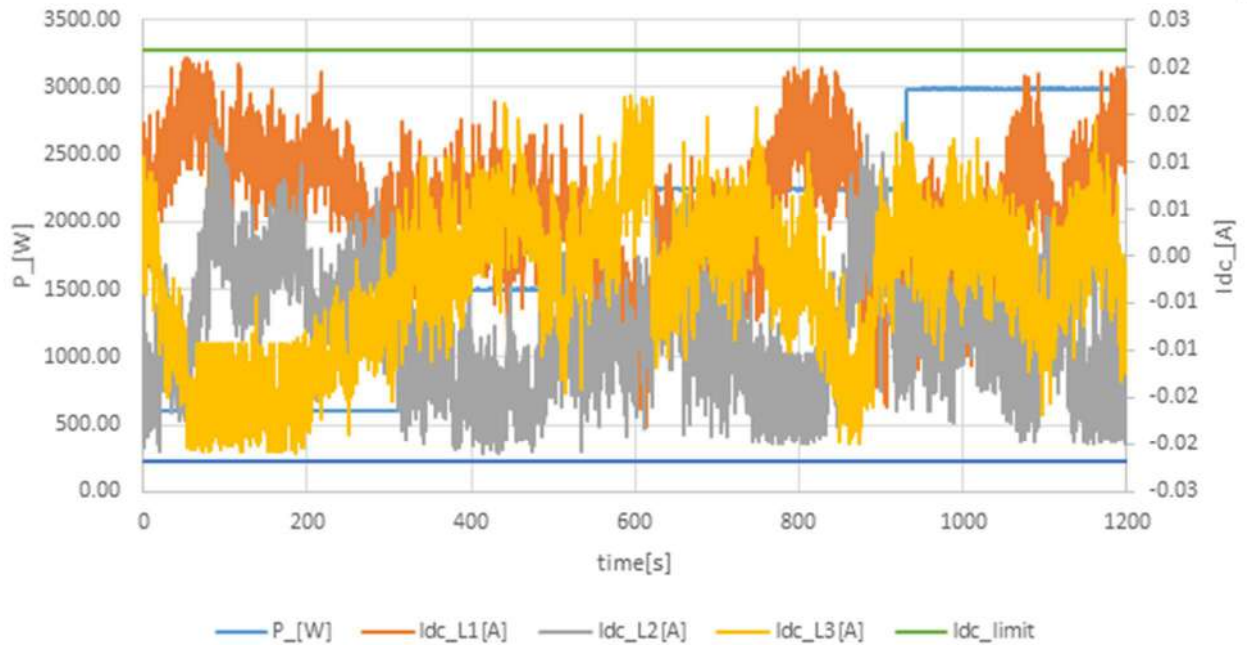
4.8	EMC and power quality									P
	Switching operation (Rapid voltage changes)									
Single period effective values of the voltage [V]	229,60	230,36	229,40	229,56	230,15	229,93	230,48	229,46	230,41	
$k_i$ value [1]	0,036	0,026	0,022	0,018	0,032	0,029	0,022	0,018	0,036	
$k_{imax}$ value [1]	0,036									
Switch-off for nominal capacity										
Phase	L1			L2			L3			
Single period effective values of the current [A]	14,875	20,573	18,506	19,707	21,062	14,120	13,231	21,189	19,173	
Single period effective values of the voltage [V]	228,87	229,46	229,75	229,45	229,28	229,18	229,65	229,55	229,10	
$k_i$ value [1]	0,513	0,710	0,638	0,680	0,727	0,487	0,456	0,731	0,661	
$k_{imax}$ value [1]	0,731									
Grid Frequency [Hz]										50,0
Grid voltage [V]										230,0
Rated current $I_r$ [A]										28,99
Highest $k_{imax}$ value for all switching operations [1]										0,731
<b>Note:</b>										
Limits:										
$k_{imax} = 1,2$ for synchronous generators with fine synchronization, converter; (electronic inverter)										
$k_{imax} = 4$ for asynchronous generators, which are switched on at 95% to 105% of their synchronous speed, if no further details are available regarding the type of current limitation. With regard to short-term compensation processes, the condition mentioned below for very short voltage changes must also be observed.										
$k_{imax} = 8$ for asynchronous generators that are powered up by the network if $I_a$ is unknown. ( $I_a$ = starting current)										
The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.										

<b>4.8 Voltage fluctuation and flicker</b>					<b>P</b>	
<b>Test result:</b>						
<b>Test conditions:</b>		Maximum permissible voltage fluctuation (expressed as a percentage of nominal voltage at 100 % power) and flicker as per EN 61000-3-3 and/or EN 61000-3-11.				
<b>Test: ASW20K-LT-G2 Pro</b>						
<b>Value</b>		<b>P<sub>st</sub></b>	<b>P<sub>it</sub> 2 hours</b>	<b>d(t)<sub>500ms</sub></b>	<b>d<sub>c</sub></b>	<b>d<sub>max</sub></b>
<b>Limit</b>		1,0	0,65	3,3%	3,3%	4%
<b>Test value</b>	<b>L1</b>	0,19	0,19	0,00	0,17	0,75
	<b>L2</b>	0,19	0,19	0,00	0,19	0,69
	<b>L3</b>	0,19	0,19	0,00	0,18	0,74
<p>Note:</p> <p>*The stationary deviance of dc% is more relevant than the dynamic deviance of dmax at starting and stopping, Mains Impedance according EN61000-3-11:</p> <p><b>R<sub>max</sub> = 0,24Ω; jX<sub>max</sub> = 0,15Ω @50Hz ( Z<sub>max</sub>  = 0,283Ω) for single phase inverter use also</b></p> <p><b>R<sub>n</sub> = 0,16Ω; jX<sub>n</sub> = 0,1Ω.</b></p> <p>Calculation of the maximum permissible grid impedance at the point of common coupling based on dc:</p> <p><b>Z<sub>max</sub> = Z<sub>ref</sub> * 3,3% / d<sub>c</sub>(P<sub>n</sub>).</b></p> <p>The tests should be based on the limits of the EN 61000-3-11 for more than 16A.</p> <p>The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.</p>						

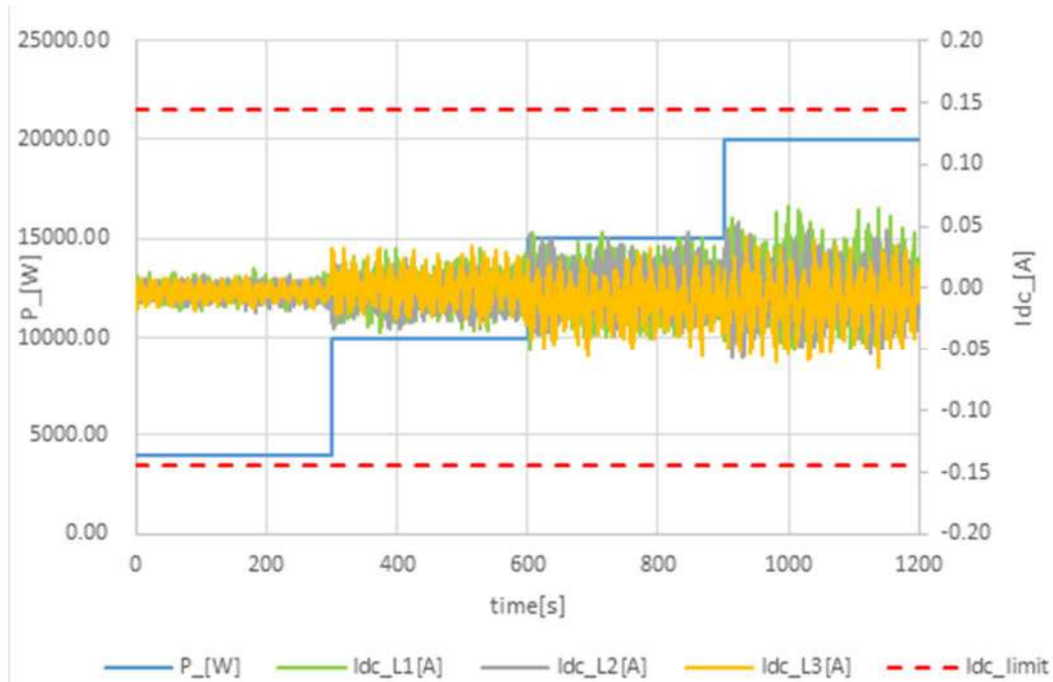
4.8 EMC and power quality DC-Injection		P			
<b>Test result: ASW3K-LT-G2 Pro</b>					
<b>Protection limit</b>	<b>Tested at four power levels limit 0,5% of <math>I_{AC,nom}</math> (21,7mA)</b>				
<b>Output power</b>	~20%	~50%	~75%	~100%	
Abs. Max. Test Value:L1 [mA]	20,9	18,1	20,0	20,0	
Abs. Ave. Test Value:L1 [mA]	9,2	4,8	6,5	6,2	
Abs. Max. Test Value:L2 [mA]	20,7	20,9	20,0	20,0	
Abs. Ave. Test Value:L2 [mA]	5,6	11,2	9,2	9,5	
Abs. Max. Test Value:L3 [mA]	20,9	17,0	20,0	19,0	
Abs. Ave. Test Value:L3 [mA]	11,9	4,4	5,3	4,2	
<b>Test result: ASW20K-LT-G2 Pro</b>					
<b>Protection limit</b>	<b>Tested at four power levels limit 0,5% of <math>I_{AC,nom}</math> (144,9mA)</b>				
<b>Output power</b>	~20%	~50%	~75%	~100%	
Abs. Max. Test Value:L1 [A]	17,2	35,4	49,9	65,7	
Abs. Ave. Test Value:L1 [A]	4,3	9,2	12,3	17,3	
Abs. Max. Test Value:L2 [A]	19,6	32,9	45,1	57,2	
Abs. Ave. Test Value:L2 [A]	4,7	10,1	12,2	15,7	
Abs. Max. Test Value:L3 [A]	17,8	33,5	54,6	65	
Abs. Ave. Test Value:L3 [A]	4,4	9,0	14,5	16,4	
<b>Note:</b>					
Test method and setting value refer Annex D.3.10 of EN 50438:2013.					
Testing must be performed according to WI 10.4.-03.doc rev D. The internal temperature of the EUT must be stabilized, No temperature drift of more than 2K within 1 hour is allowed.					
The tests had been performed on the ASW3K-LT-G2 Pro and ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.					



**Diagram of permanent dc-injection**  
**ASW3K-LT-G2 Pro**



**ASW20K-LT-G2 Pro**

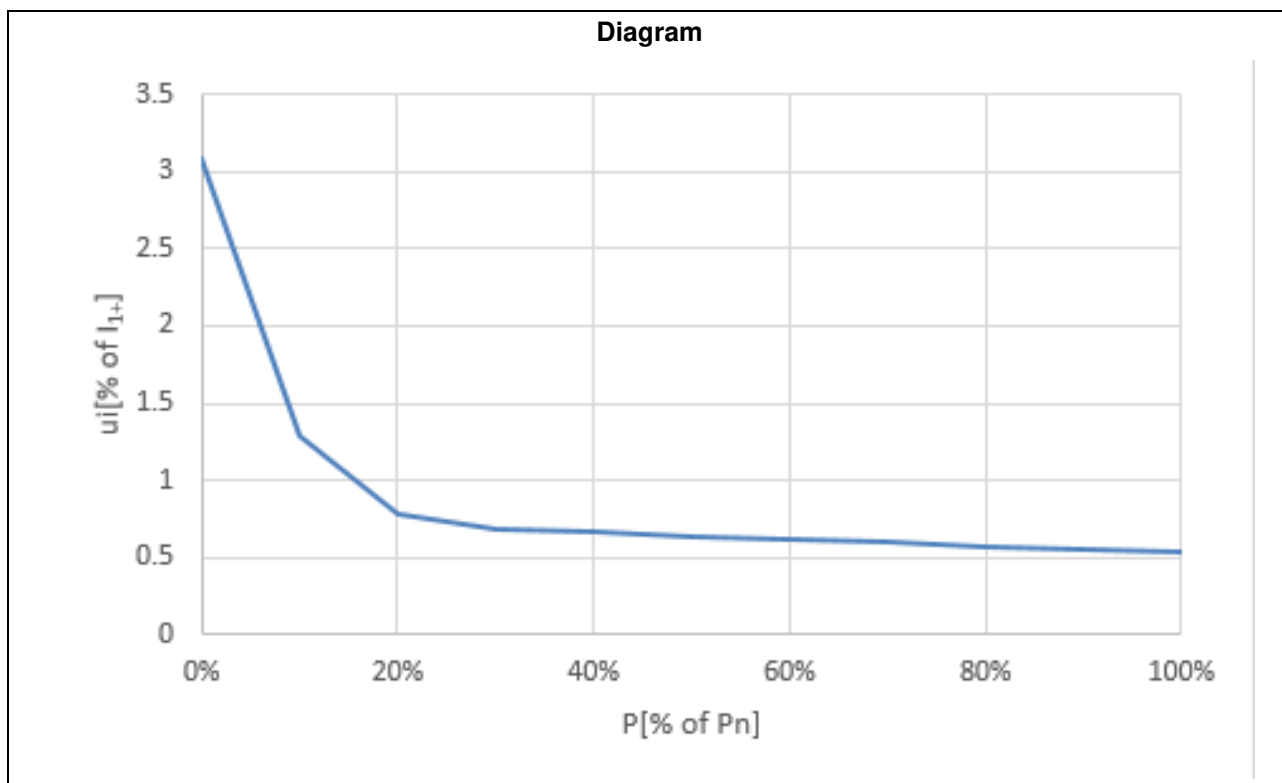


4.8 Immunity to voltage dips and short interruptions					P
For a directly coupled SSEG			For a Inverter SSEG		
L1					
Parameter	Symbol	Value	Time after fault	Volts	Amps
Peak Short Circuit current	$I_p$	N/A	20ms	6,67Vac	0,25A
Initial Value of aperiodic current	A	N/A	100ms	N/A	N/A
Initial symmetrical short-circuit current*	$I_k$	N/A	250ms	N/A	N/A
Decaying (aperiodic) component of short circuit current*	$i_{DC}$	N/A	500ms	N/A	N/A
L2					
Parameter	Symbol	Value	Time after fault	Volts	Amps
Peak Short Circuit current	$I_p$	N/A	20ms	6,25Vac	0,13A
Initial Value of aperiodic current	A	N/A	100ms	N/A	N/A
Initial symmetrical short-circuit current*	$I_k$	N/A	250ms	N/A	N/A
Decaying (aperiodic) component of short circuit current*	$i_{DC}$	N/A	500ms	N/A	N/A
L3					
Parameter	Symbol	Value	Time after fault	Volts	Amps
Peak Short Circuit current	$I_p$	N/A	20ms	5,02Vac	0,33A
Initial Value of aperiodic current	A	N/A	100ms	N/A	N/A
Initial symmetrical short-circuit current*	$I_k$	N/A	250ms	N/A	N/A
Decaying (aperiodic) component of short circuit current*	$i_{DC}$	N/A	500ms	N/A	N/A
Reactance/Resistance Ratio of source*	X/R	N/A	Time to trip	0,070s	In seconds
<b>Note:</b>					
For rotating machines and linear piston machines the test should produce a 0s – 2s plot of the short circuit current as seen at the Generating Unit terminals.					

\* Values for these parameters should be provided where the short circuit duration is sufficiently long to enable interpolation of the plot.

The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.

4.8 Unbalance								P
Test: ASW20K-LT-G2 Pro								
P [%P <sub>max</sub> ]	P* [kW]	U <sub>1+*</sub> [V]	U <sub>1-*</sub> [V]	I <sub>1+*</sub> [A]	I <sub>1-*</sub> [A]	u <sub>i*</sub> [% I <sub>1+</sub> ]	U <sub>i abs*</sub> [% I <sub>n</sub> ]	Number of data sets
0 - 5	0,560	229,94	0,168	0,812	0,025	3,079	0,086	3
10	1,992	229,97	0,144	2,888	0,037	1,281	0,128	3
20	4,084	230,02	0,142	5,918	0,046	0,777	0,159	3
30	6,179	230,07	0,145	8,952	0,061	0,681	0,210	3
40	8,270	230,13	0,138	11,979	0,079	0,659	0,273	3
50	10,356	230,17	0,140	14,998	0,094	0,627	0,324	3
60	12,437	230,22	0,141	18,007	0,110	0,611	0,379	3
70	14,519	230,28	0,139	21,017	0,126	0,600	0,435	3
80	16,567	230,33	0,144	23,975	0,137	0,571	0,473	3
90	18,644	230,37	0,142	26,976	0,151	0,560	0,521	3
100	20,523	230,41	0,149	29,691	0,16	0,539	0,552	3
Maximum unsymmetry U <sub>imax</sub> (≥10%P <sub>n</sub> )						0,552		
<p>Note:</p> <p>*1 min-average values of positive and negative sequence data.</p> <p>The unsymmetry is calculated according to following equation:</p> $u_i = \frac{I_{1-}}{I_{1+}} \cdot 100\%$ <p>Additionally the unsymmetry is calculated relative to nominal current according to following equation:</p> $u_{i abs} = \frac{I_{1-}}{I_n} \cdot 100\%$ <p>The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.</p>								



### EN 50549-1:2019: Interface protection

Clause	Test requirement	Test procedure according standard	Result
4.9.3	Requirements on voltage and frequency protection	CEI 0-21:2019-04, Annex A.3.1 to A.3.4	P
4.9.3.1	Undervoltage protection	EN 50438, Annex D.2.3	P
	Overvoltage protection	EN 50438, Annex D.2.3	P
	Overvoltage 10 min mean protection	EN 50160	P
	Underfrequency protection	EN 50438, Annex D.2.4	P
	Overfrequency protection	EN 50438, Annex D.2.4	P
4.9.4.2	Loss of Mains (LoM) detection	IEC 62116:2014	P



<b>4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection Checklist</b>						<b>P</b>
<b>Several points to check</b>						
Clause 4.9.3.1 to 4.9.3.6	All thresholds must be adjustable					<b>P</b>
<b>Voltage values</b>						
Threshold	Stage 1 [27 <]			Stage 2 [27 <<]		
	Operate voltage		Operate time	Operate voltage		Operate time
Range	0,2-1,0 U <sub>n</sub>		0,1-100s	0,2-1,0 U <sub>n</sub>		0,1-5s
Steps	0,01 U <sub>n</sub>		0,1 s	0,01 U <sub>n</sub>		0,05s
Threshold	Stage 1 [59 >]		Stage 2 [59 >>]		Overvoltage 10 min mean protection	
	Operate voltage	Operate time	Operate voltage	Operate time	Operate voltage	Operate time
Range	1,0-1,2 U <sub>n</sub>	0,1-100s	1,0-1,3 U <sub>n</sub>	0,1-5s	1,0-1,15 U <sub>n</sub>	3s not adjustable
Steps	0,01 U <sub>n</sub>	0,1s	0,01 U <sub>n</sub>	0,05s	0,01 U <sub>n</sub>	--
<b>Frequency values</b>						
Threshold	Stage 1 [81 <]			Stage 2 [81 <<]		
	Operate frequency		Operate time	Operate frequency		Operate time
Range	47,0-50,0Hz		0,1-100s	47,0-50,0Hz		0,1-5s
Steps	0,1 Hz		0,1 s	0,1 Hz		0,05s
Threshold	Stage 1 [81 >]			Stage 2 [81 >>]		
	Operate frequency		Operate time	Operate frequency		Operate time
Range	50,0-52,0Hz		0,1-100s	50,0-52,0Hz		0,1-5s
Steps	0,1 Hz		0,1 s	0,1 Hz		0,05s
4.9.2.6	Insensitive against 40ms frequency transients, so that the unit will not trip					<b>P</b>
<b>Note:</b>						

4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection					P
4.9.3.1 General (Interface protection: Over/under voltage) (Setting value refer EN 50549-1 for default settings)					
Test conditions			Output power: 20,0kW Frequency: 50+/-0,2Hz		
Phase	Limit [V]	Trip value [V]	Voltage step [V]	Disconnection time [s]	Limit [s]
L1	Stage 1 115% of $U_n$ = 264,5	264,1	230 to 269	0,141	$\leq 3,0s$
		264,0	230 to 269	0,140	
		264,3	230 to 269	0,120	
		264,3	230 to 269	0,127	
		264,6	230 to 269	0,130	
	Stage 2 125% of $U_n$ = 287,5	287,3	230 to 292	0,132	$0,1s \leq t \leq 0,2s$
		287,3	230 to 292	0,156	
		287,3	230 to 292	0,147	
		287,3	230 to 292	0,132	
		287,3	230 to 292	0,135	
	Stage 80% of $U_n$ = 184	183,9	230 to 189	3,515	$2,0s \leq t \leq 5,0s$
		183,9	230 to 189	3,525	
		183,7	230 to 189	3,508	
		183,7	230 to 189	3,514	
		183,9	230 to 189	3,510	
	Stage 2 50% of $U_n$ = 115	115,6	230 to 120	1,422	$0,1s \leq t \leq 2,0s$
		115,6	230 to 120	1,439	
		115,7	230 to 120	1,410	
		115,7	230 to 120	1,417	
		115,6	230 to 120	1,419	
L2	Stage 1 115% of $U_n$ = 264,5	264,5	230 to 269	0,131	$\leq 3,0s$
		264,8	230 to 269	0,144	
		264,7	230 to 269	0,140	
		264,5	230 to 269	0,134	
		264,6	230 to 269	0,126	
	Stage 2 125% of $U_n$ = 287,5	287,4	230 to 292	0,131	$0,1s \leq t \leq 0,2s$
		287,4	230 to 292	0,143	
		287,4	230 to 292	0,150	
		286,5	230 to 292	0,125	
		286,5	230 to 292	0,138	
	Stage 80% of $U_n$ = 184	184,3	230 to 189	3,520	$2,0s \leq t \leq 5,0s$
		184,0	230 to 189	3,534	
		183,7	230 to 189	3,528	
		184,1	230 to 189	3,518	
		183,7	230 to 189	3,529	
	Stage 2 50% of $U_n$ = 115	115,4	230 to 120	1,422	$0,1s \leq t \leq 2,0s$
		115,5	230 to 120	1,417	
		115,4	230 to 120	1,413	
		115,5	230 to 120	1,419	
		115,5	230 to 120	1,423	

4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection					P
4.9.3.1 General (Interface protection: Over/under voltage) (Setting value refer EN 50549-1 for default settings)					
Test conditions			Output power: 20,0kW Frequency: 50+/-0,2Hz		
Phase	Limit [V]	Trip value [V]	Voltage step [V]	Disconnection time [s]	Limit [s]
L3	Stage 1 115% of $U_n$ = 264,5	264,1	230 to 269	1,420	$\leq 3,0s$
		264,5	230 to 269	1,430	
		264,7	230 to 269	1,418	
		264,6	230 to 269	1,434	
		264,5	230 to 269	1,427	
	Stage 2 125% of $U_n$ = 287,5	287,6	230 to 292	0,147	$0,1s \leq t \leq 0,2s$
		287,6	230 to 292	0,123	
		286,8	230 to 292	0,141	
		287,5	230 to 292	0,146	
	Stage 80% of $U_n$ = 184	183,9	230 to 189	3,527	$2,0s \leq t \leq 5,0s$
		183,7	230 to 189	3,517	
		183,8	230 to 189	3,529	
		183,7	230 to 189	3,522	
		184,0	230 to 189	5,523	
	Stage 2 50% of $U_n$ = 115	115,6	230 to 120	0,130	$0,1s \leq t \leq 2,0s$
		115,5	230 to 120	0,130	
		115,7	230 to 120	0,135	
		115,6	230 to 120	0,135	
		115,6	230 to 120	0,140	

**Note:**

The trip values were evaluated by varying the applied voltage from  $U_n$  down to  $U_{th-low} - 2\%$  of  $U_n$  in steps of 0,5% of  $U_n$  for under-voltage testing as well as from  $U_n$  up to  $U_{th-high} + 2\%$  of  $U_n$  in steps of 0,5% of  $U_n$  for over-voltage testing, Lower and upper threshold voltage shall not fall or rise below or above 2,3V of the trip value itself, The disconnection time was measured by application of a negative voltage step from  $U_n$  to the operate value -5% of  $U_n$  as well as positive voltage step from  $U_n$  to the operate value +5% of  $U_n$ .

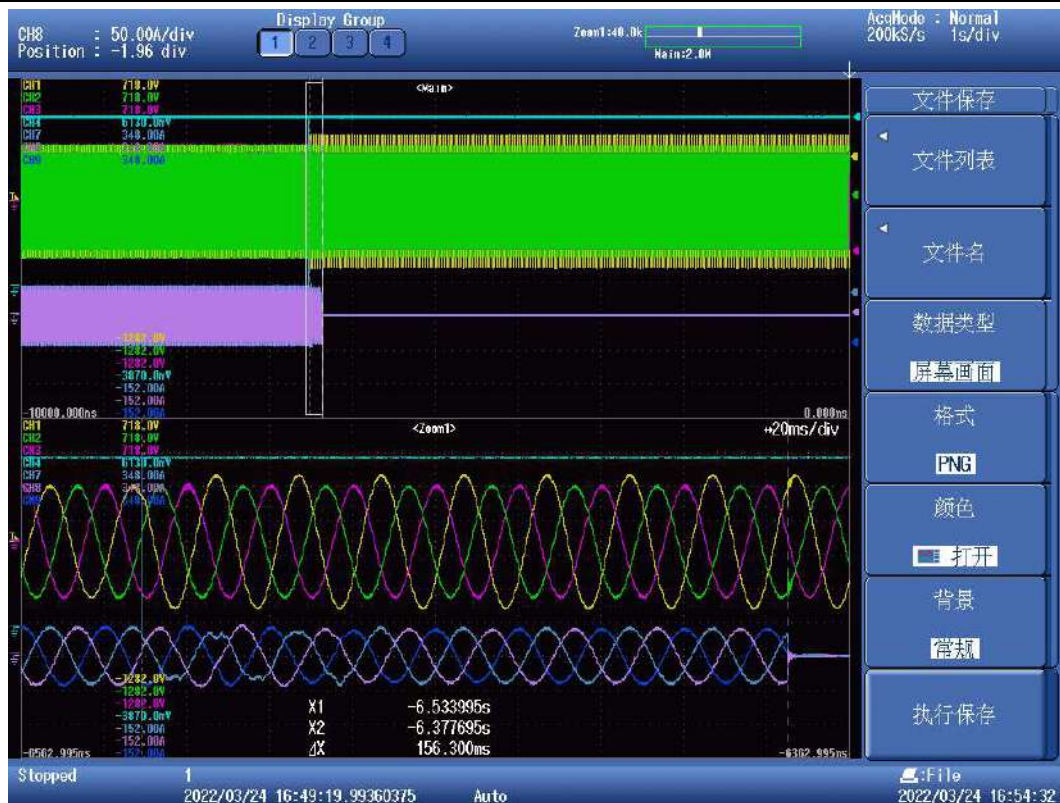
The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.

### Scope pictures of the disconnection time

#### Over voltage - Stage 1 (L1 phase)



#### Over voltage - Stage 2 (L1 phase)





### Scope pictures of the disconnection time

#### Under voltage - Stage 1 (L1 phase)



#### Under voltage - Stage 2 (L1 phase)



### Scope pictures of the disconnection time

#### Over voltage - Stage 1 (L2 phase)



#### Over voltage - Stage 2 (L2 phase)





### Scope pictures of the disconnection time

#### Under voltage - Stage 1 (L2 phase)



#### Under voltage - Stage 2 (L2 phase)



### Scope pictures of the disconnection time

#### Over voltage - Stage 1 (L3 phase)



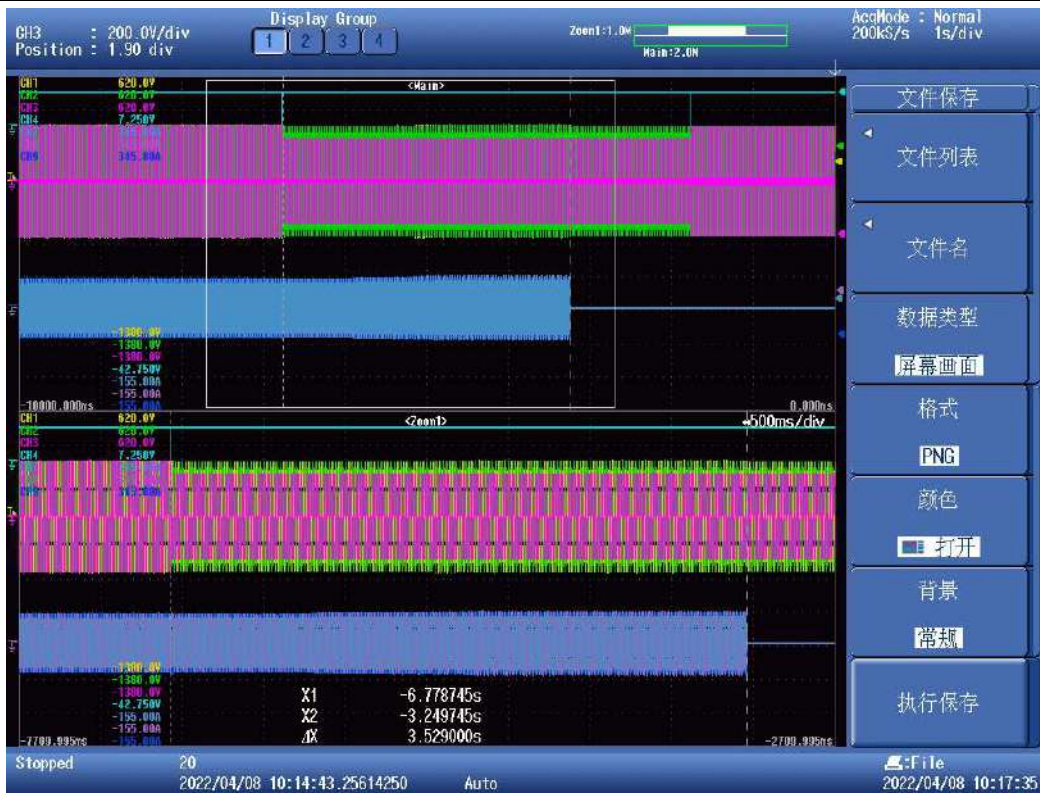
#### Over voltage - Stage 2 (L3 phase)





### Scope pictures of the disconnection time

#### Under voltage - Stage 1 (L3 phase)

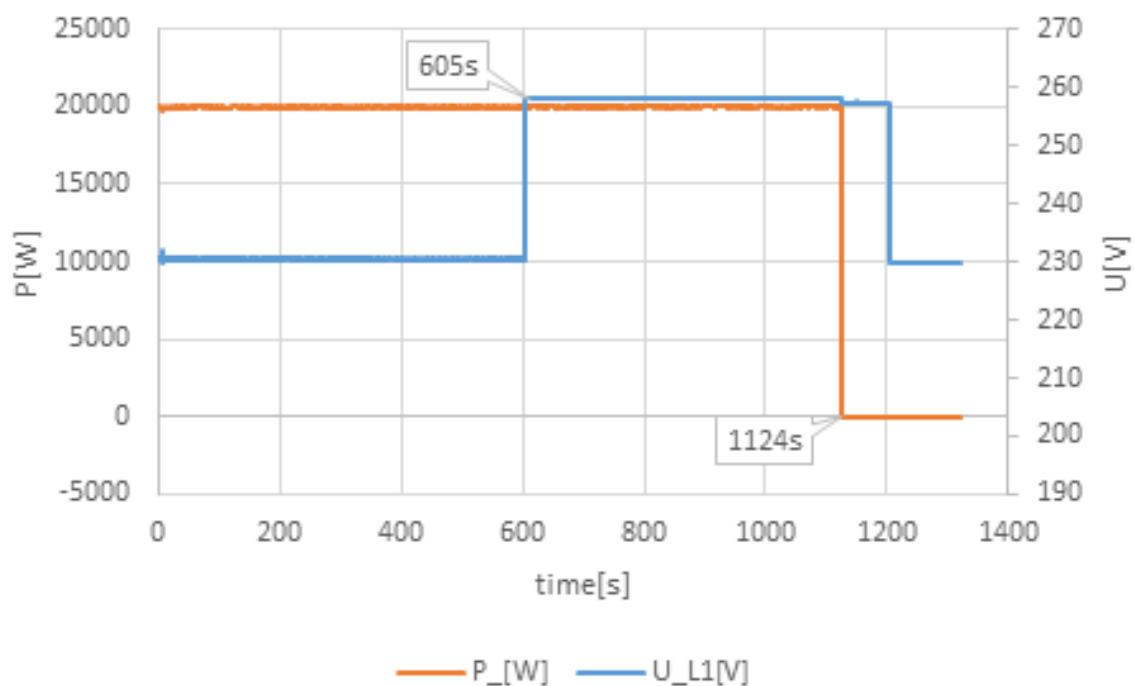


#### Under voltage - Stage 2 (L3 phase)

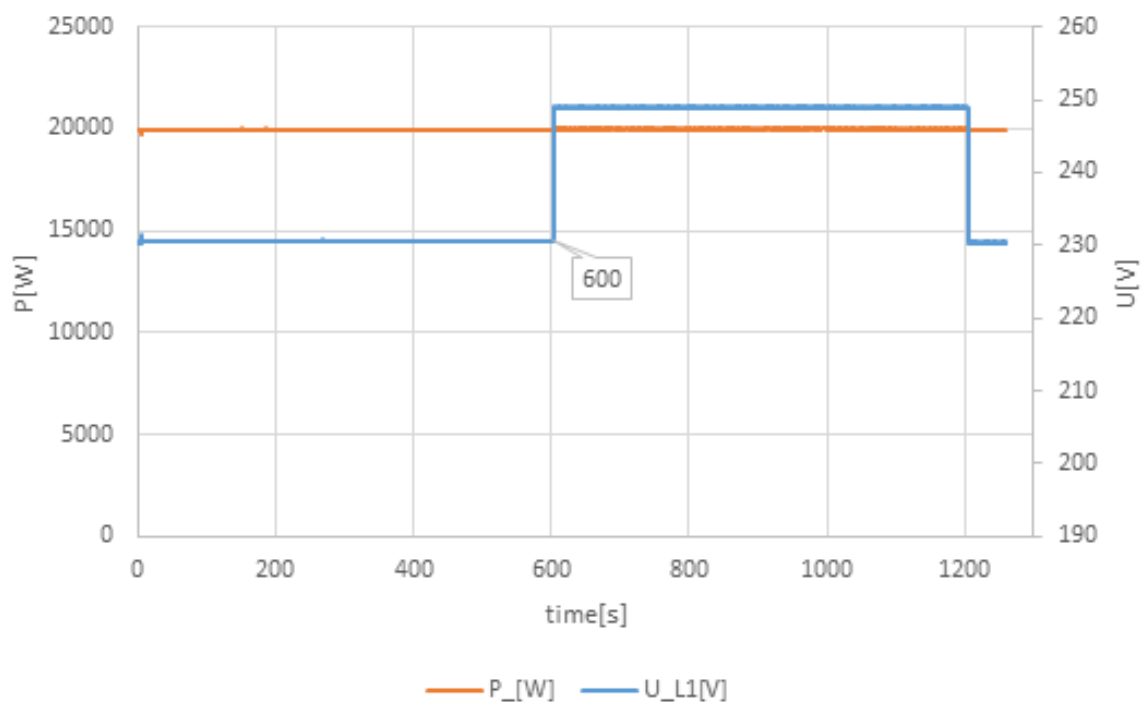


<b>4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection</b>		<b>P</b>
<b>4.9.3.1</b>	<b>General (Maximum voltage 10 min mean protection according to EN 50160) (Setting value refer EN 50438 for default settings)</b>	
Setting values of the protection:	Trip value Setting [V]	253
	Setting $T_{\text{disconnection trip value}}$ [s]	600
	Setting $T_{\text{disconnection}}$ [ms]	200
<b>Test:</b>		
	Disconnection time [s]	Limit [s]
<b>a)</b>	The voltage is set to 100% $U_n$ and held for 600 s, Thereafter the voltage is set to 112% $U_n$ , Disconnection must take place within 600 s,	
	Phase 1:	519 s
	Phase 2:	529 s
	Phase 3:	521 s
		$\leq 600$ s
<b>b)</b>	The voltage is set to $U_n$ for 600 s and then to 108% $U_n$ for 600 s, No disconnection should take place,	
	Phase 1:	No Disconnection
	Phase 2:	No Disconnection
	Phase 3:	No Disconnection
		Disconnection should not take place,
<b>c)</b>	The voltage is set to 106 % $U_n$ and held for 600 s, Thereafter the voltage is set to 114 % $U_n$ , The disconnection should last for half the period as in Point a)*	
	Phase 1:	332 s
	Phase 2:	343 s
	Phase 3:	329 s
		The disconnection time should be about 50 % of the value measured in a), *
<b>Test:</b>		
a) This test serves as proof of the measurement accuracy and the maximum set time.		
b) This test serves as proof of the measurement accuracy.		
c) This test serves as proof of the correct formation of the 1 minute running mean value.		
<b>Assessment criterion:</b>		
The permitted tolerance between setting value and trip value of the voltage may not exceed $\pm 1$ % of $U_N$ .		
<u>Limit values:</u>		
Rise-in voltage protection 1,1 $U_N$ after a max. 600 s, the switch off after 200 ms.		
<b>Note:</b>		
If only one integrated protection is used for the power generation systems, the value of the rise-in voltage protection of 1,1 $U_N$ may not be changed.		
*If the setting value is set to 600 s, then the disconnection time can be in the range between 225 s and 375 s.		
The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.		

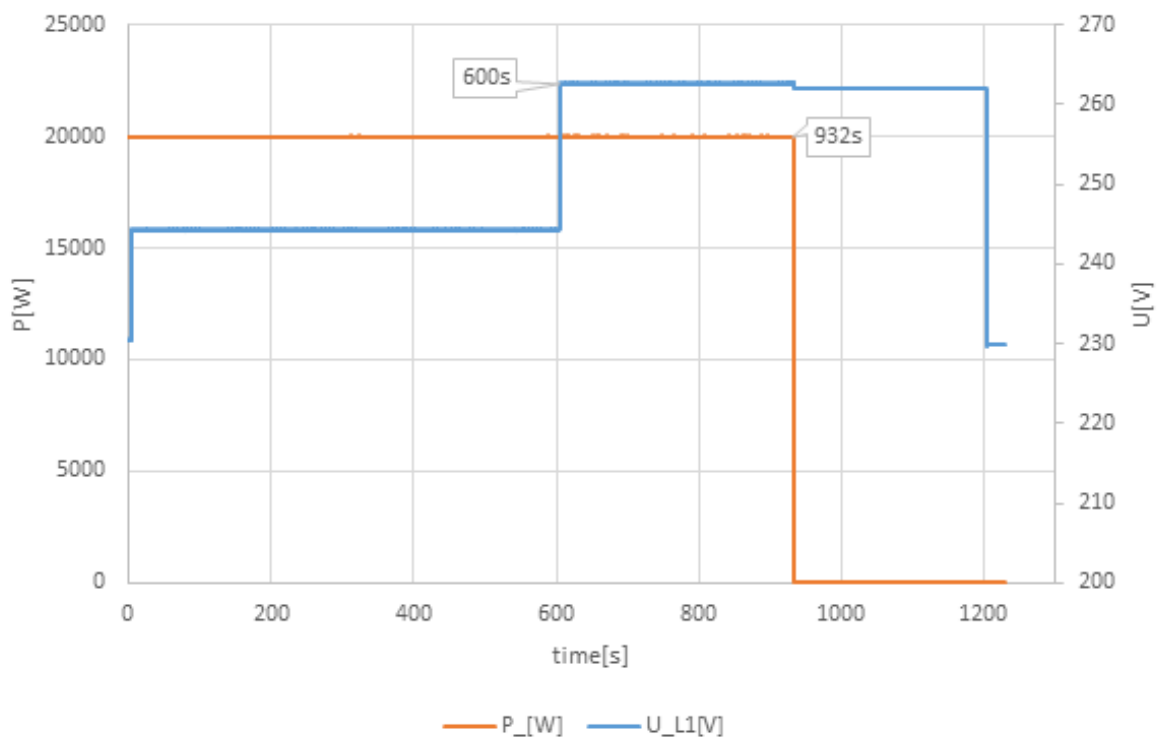
a) Voltage set to 112 %  $U_n$  for phase 1:



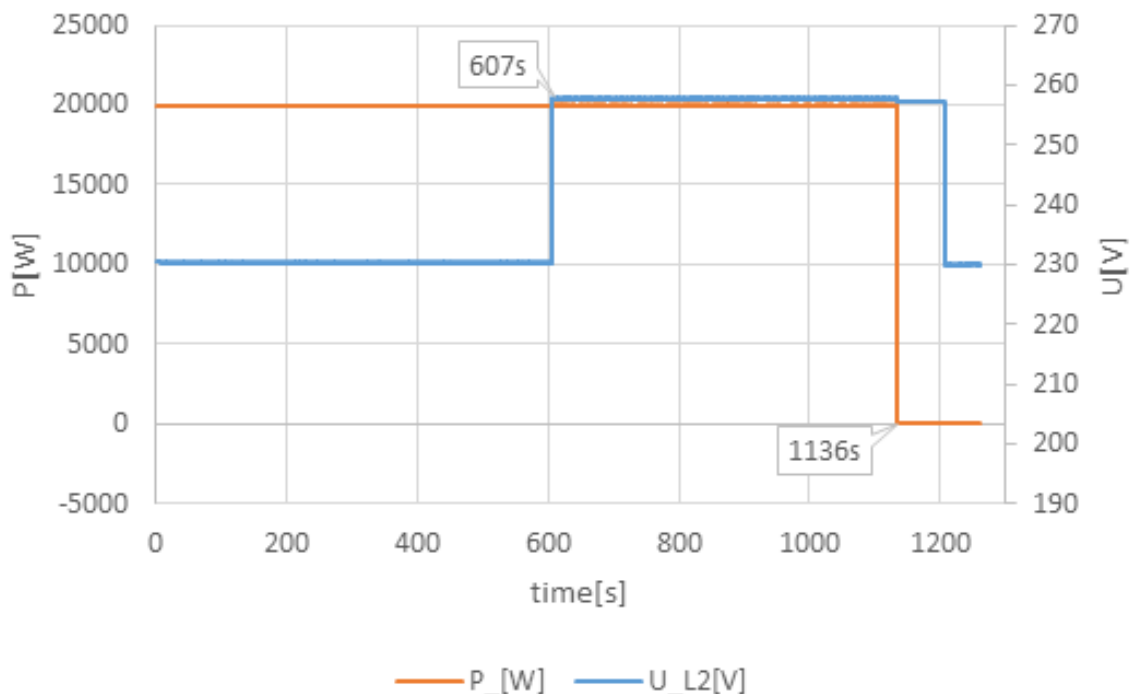
b) Voltage set to 108%  $U_n$  phase 1:



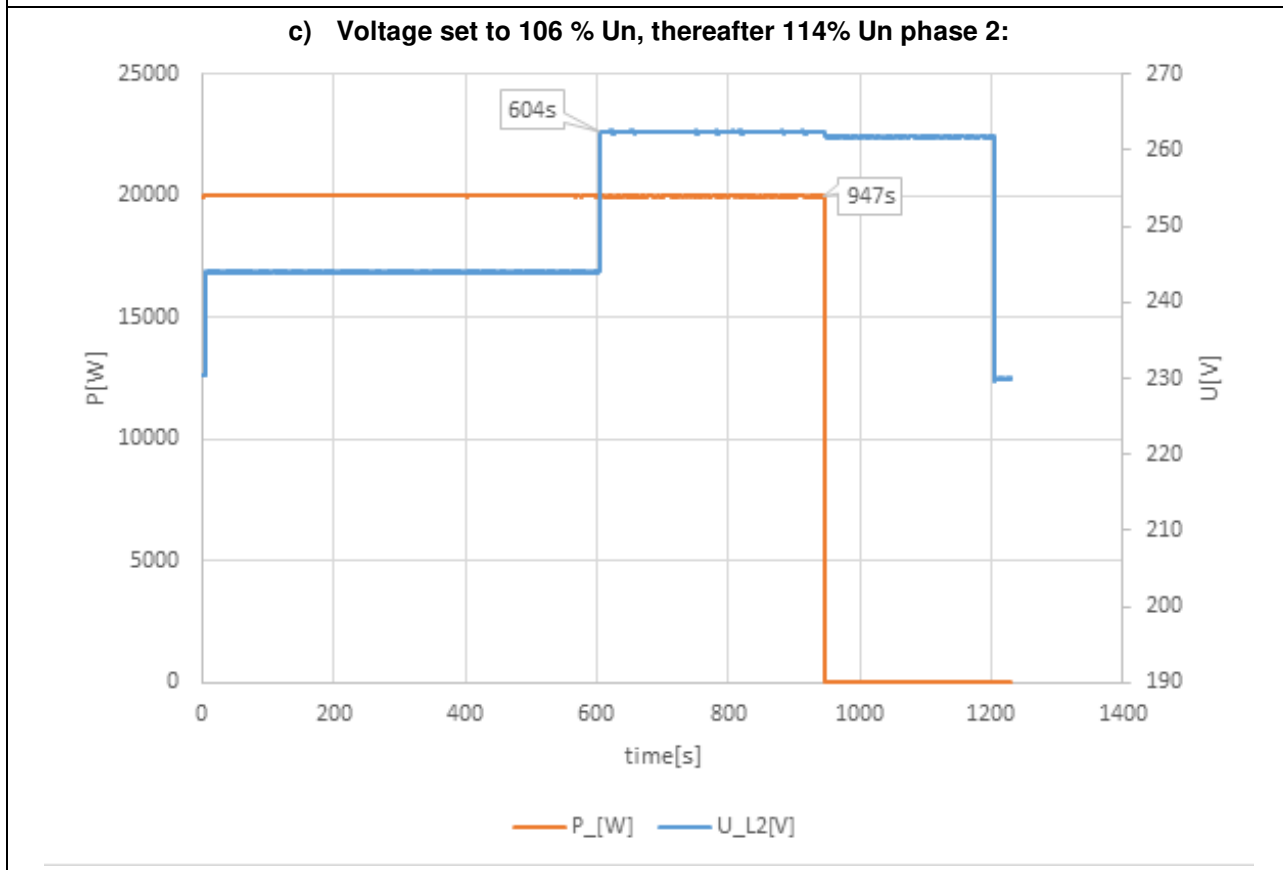
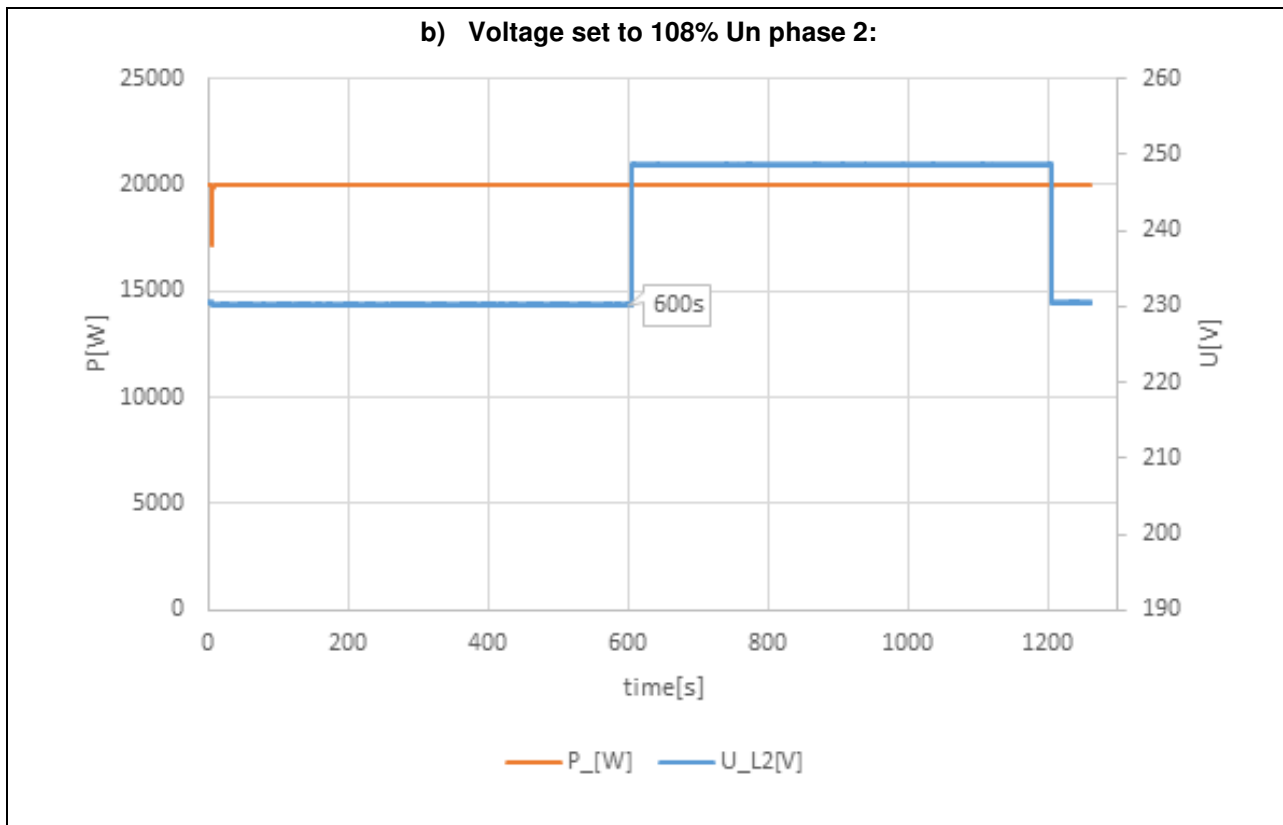
c) Voltage set to 106 %  $U_n$ , thereafter 114%  $U_n$  phase 1:

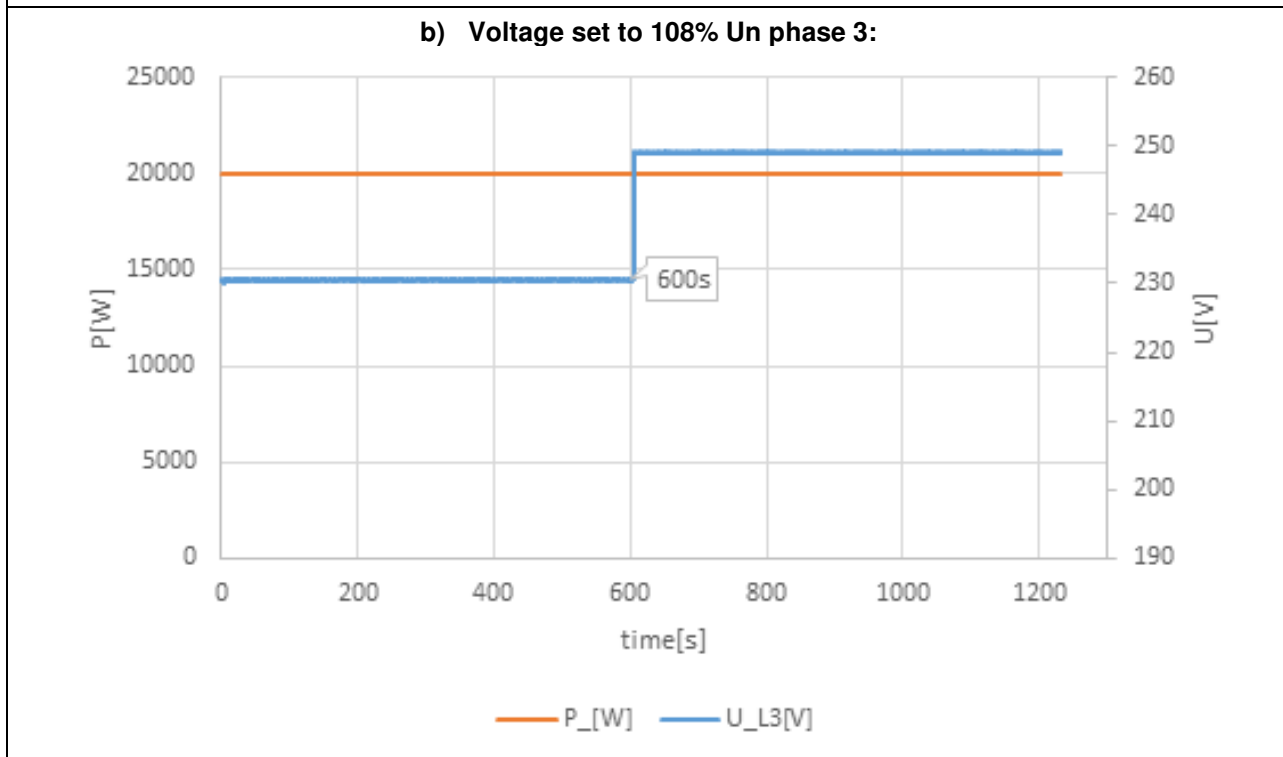
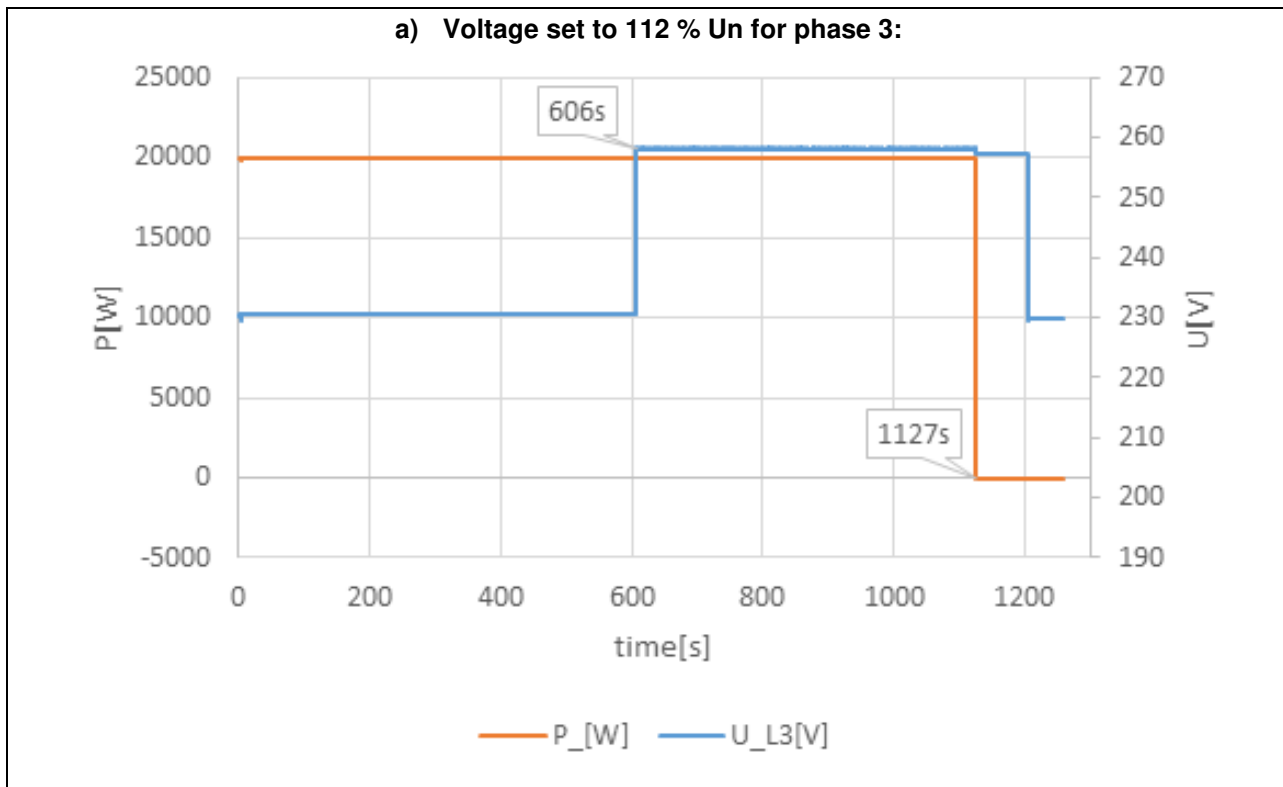


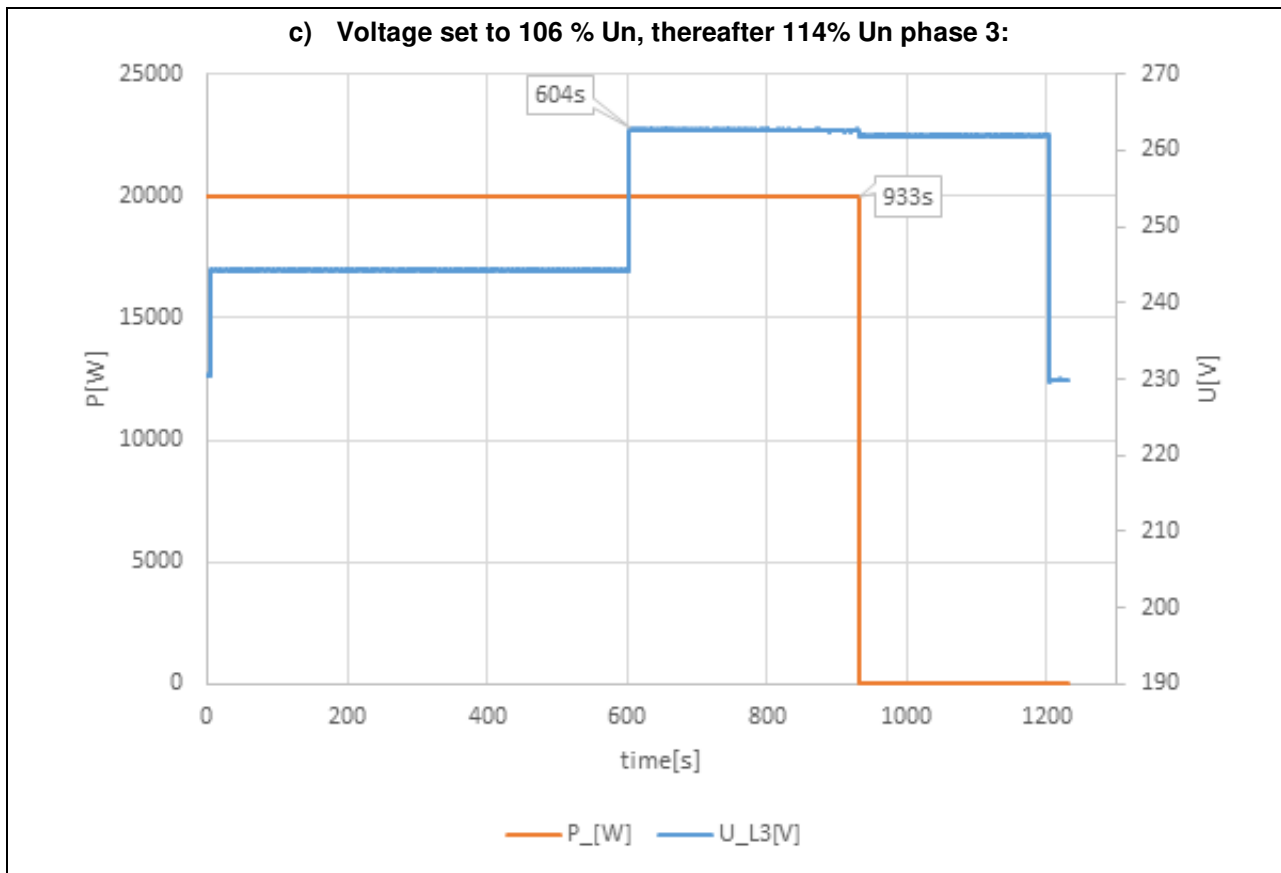
a) Voltage set to 112 %  $U_n$  for phase 2:











4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection				P
4.9.3.1 General (Interface protection: Over/under frequency)				
Test conditions	Output power: 20,0kW $U_n = 230\text{Vac}$			
	Under-frequency		Over-frequency	
Parameter	Stage 1 Under-Frequency	Time	Stage 1 Over-Frequency	Time
Limit	47,50 Hz	$0,3 \leq t \leq 0,5 \text{ s}$	51,50 Hz	$0,3 \leq t \leq 0,5 \text{ s}$
Trip value [Hz]	47,50 Hz		51,49 Hz	
	47,50 Hz		51,49 Hz	
	47,50 Hz		51,49 Hz	
	47,50 Hz		51,49 Hz	
	47,50 Hz		51,49 Hz	
Disconnection time [s]	50,00 Hz to 47,40 Hz	0,466	50,00 Hz to 51,60 Hz	0,313
		0,445		0,328
		0,474		0,355
		0,493		0,367
		0,455		0,393
Parameter	Stage 2 Under-Frequency	Time	Stage 2 Over-Frequency	Time
Limit	47,00 Hz	$0,1 \leq t \leq 0,2 \text{ s}$	52,00 Hz	$0,1 \leq t \leq 0,2 \text{ s}$
Trip value [Hz]	47,00 Hz		52,01 Hz	
	47,00 Hz		52,01 Hz	
	47,00 Hz		52,01 Hz	
	47,00 Hz		52,01 Hz	
	47,00 Hz		52,01 Hz	
Disconnection time [s]	50,00 Hz to 46,90 Hz	0,135	50,00 Hz to 52,10 Hz	0,165
		0,114		0,167
		0,172		0,131
		0,177		0,171
		0,116		0,129

**Note:**

For under-frequency testing the applied frequency is varied from  $f_n$  down to  $f_{th-low} - 0,1 \text{ Hz}$  in steps of  $0,025 \text{ Hz}$  with a time duration per step exceeding the configured disconnection time, The operate value is the value of the applied frequency at switch the protection function trips and shall be within  $f_{th-low} \pm 0,05 \text{ Hz}$ .

For over-frequency testing the applied frequency is varied from  $f_n$  up to  $f_{th-high} + 0,1 \text{ Hz}$  in steps of  $0,025 \text{ Hz}$  with a time duration per step exceeding the configured disconnection time, The operate value is the value of the applied frequency at which the protection function trips and shall be within  $f_{th-high} \pm 0,05 \text{ Hz}$ .

The disconnection time was measured by applying a negative or positive frequency ramp from  $f_n$  to the operate value  $-0,1 \text{ Hz}$  or  $+0,1 \text{ Hz}$ , e.g, from  $50 \text{ Hz}$  to  $47,4 \text{ Hz}$ , The time elapsed between the application of the frequency ramp and the opening of the interface switch was calculated by the measured time minus the  $2500 \text{ ms}$  from  $50,0 \text{ Hz}$  to  $47,5 \text{ Hz}$ .

The oscilloscope pictures below show the measured worst case disconnection times.

The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-

LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is almost same as in hardware and just power derated by software.

### Scope pictures of the disconnection time

#### Under frequency - Stage 1



#### Over frequency - Stage 1





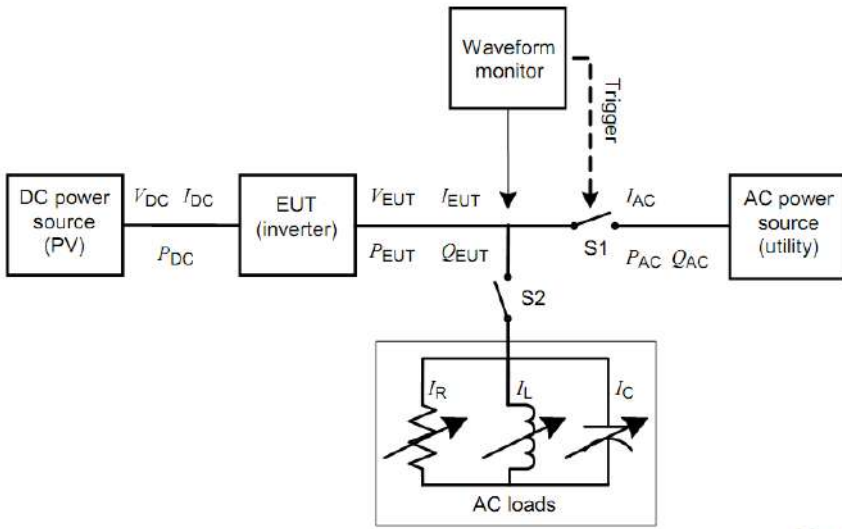
### Under frequency - Stage 2



### Over frequency - Stage 2





4.9.4.2 Loss of Mains (LoM) detection		
Test circuit and parameters		
Parameter	Symbol	Units
<b>EUT DC Input</b>		
DC voltage	$V_{DC}$	V
DC Current	$I_{DC}$	A
DC Power	$P_{DC}$	W
<b>EUT AC output</b>		
AC voltage	$V_{EUT}$	V
AC current	$I_{EUT}$	A
Real power	$P_{EUT}$	W
Reactive power	$Q_{EUT}$	VAr
<b>Test Load</b>		
Resistive load current	$I_R$	A
Inductive load current	$I_L$	A
Capacitive load current	$I_C$	A
<b>AC (utility) power source</b>		
Utility real power	$P_{AC}$	W
Utility reactive power	$Q_{AC}$	VAr
Utility current	$I_{AC}$	A
Block diagram test circuit IEC 62116:2014		
 <p style="text-align: right;"><i>IEC 1567/08</i></p>		
<b>Figure 1 – Test circuit for islanding detection function in a power conditioner (inverter)</b>		

Load imbalance (real, reactive load) for test condition A (EUT output = 100%)										P
Test :										
Test conditions			Frequency: 50+/-0,1Hz U <sub>N</sub> =230+/-3Vac Distortion factor of chokes < 2% Quality = 1							
Disconnection limit			2s (IEC 62116)							
No	P <sub>EUT</sub> <sup>1)</sup> [% of EUT rating]	Reactive load [% of Q <sub>L</sub> in 6,1,d) <sup>1)</sup>	P <sub>AC</sub> <sup>2)</sup> [% of nominal ]	Q <sub>AC</sub> <sup>3)</sup> [% of nominal ]	I <sub>AC</sub> <sup>4)</sup> [A]	P <sub>EUT</sub> [kW per phase]	V <sub>DC</sub> [V]	Q <sub>r</sub>	Run on Time [ms]	Remark s <sup>5)</sup>
1	100	100	0	0	--	7,320	740	0,920	890	BL
2	100	100	-10	-10	--	--	--	--	--	IB
3	100	100	-10	-5	--	--	--	--	--	IB
4	100	100	-10	0	--	--	--	--	--	IB
5	100	100	-10	+5	--	--	--	--	--	IB
6	100	100	-10	+10	--	--	--	--	--	IB
7	100	100	-5	-10	--	--	--	--	--	IB
8	100	100	-5	-5	--	7,778	740	0,886	156	IB
9	100	100	-5	0	--	7,750	740	0,869	621	IB
10	100	100	-5	+5	--	7,685	740	0,847	527	IB
11	100	100	-5	+10	--	--	--	--	--	IB
12	100	100	0	-10	--	--	--	--	--	IB
13	100	100	0	-5	--	7,353	740	0,928	165	IB
14	100	100	0	+5	--	7,330	740	0,888	521	IB
15	100	100	0	+10	--	--	--	--	--	IB
16	100	100	+5	-10	--	--	--	--	--	IB
17	100	100	+5	-5	--	7,090	740	0,970	159	IB
18	100	100	+5	0	--	7,043	740	0,955	572	IB
19	100	100	+5	+5	--	6,970	740	0,932	486	IB
20	100	100	+5	+10	--	--	--	--	--	IB
21	100	100	+10	-10	--	--	--	--	--	IB
22	100	100	+10	-5	--	--	--	--	--	IB
23	100	100	+10	0	--	--	--	--	--	IB
24	100	100	+10	+5	--	--	--	--	--	IB
25	100	100	+10	+10	--	--	--	--	--	IB
Parameter at 0% per phase			L= 10,28mH			R= 3,23Ω			C= 985,53μF	

**Note:**

RLC is adjusted to min. +/-1% of the inverter rated output power

1)  $P_{EUT}$ : EUT output power.

2)  $P_{AC}$ : Real power flow at S1 in Figure 1. Positive means power from EUT to utility, Nominal is the 0 % test condition value.

3)  $Q_{AC}$ : Reactive power flow at S1 in Figure 1. Positive means power from EUT to utility, Nominal is the 0 % test condition value.

4) Fundamental of  $I_{AC}$  when RLC is adjusted.

5) BL: Balance condition, IB: Imbalance condition.

Condition A:

EUT output power  $P_{EUT} = \text{Maximum}$  <sup>6)</sup>

EUT input voltage <sup>6)</sup> = >75% of rated input voltage range

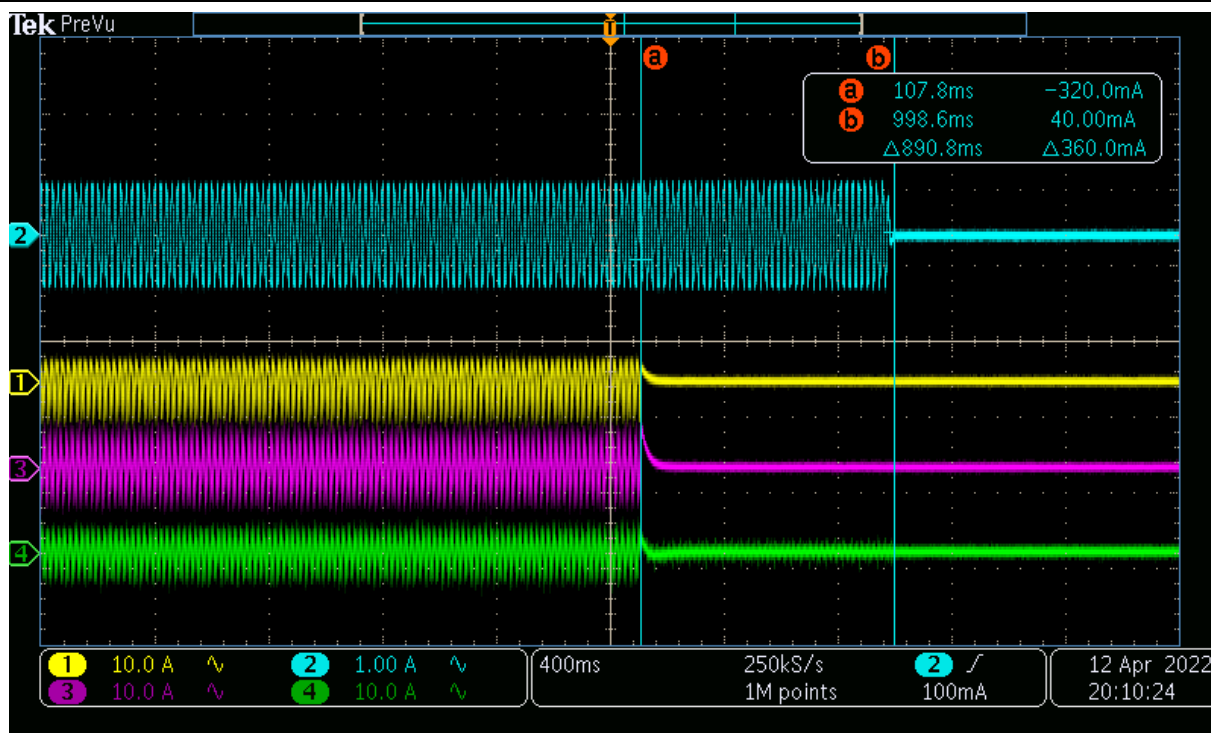
<sup>6)</sup> Maximum EUT output power condition should be achieved using the maximum allowable input power, Actual output power may exceed nominal rated output.

<sup>7)</sup> Based on EUT rated input operating range, For example, If range is between X volts and Y volts, 75 % of range =  $X + 0,75 \times (Y - X)$ , Y shall not exceed  $0,8 \times$  EUT maximum system voltage (i.e., maximum allowable array open circuit voltage), In any case, the EUT should not be operated outside of its allowable input voltage range.

The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.

**Scope pictures of the disconnection time**

Disconnection at No. 1

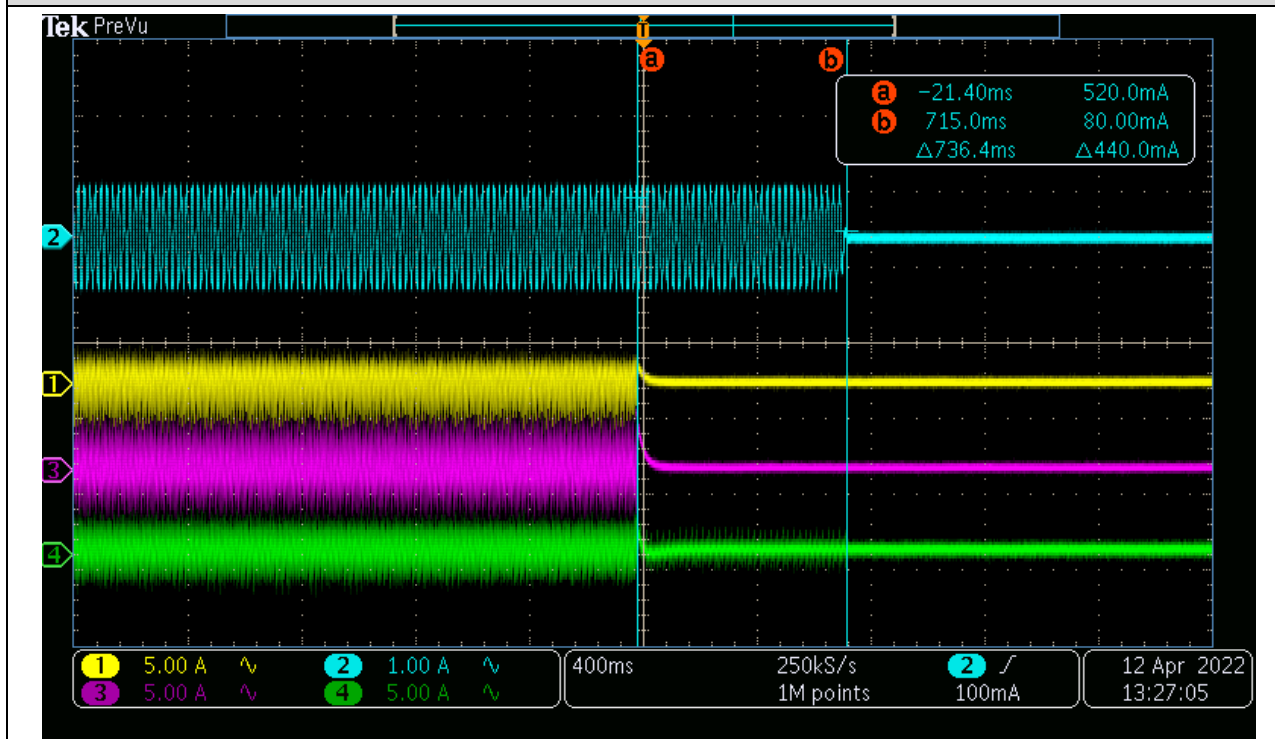


Load imbalance (reactive load) for test condition B (EUT output = 50 % – 66 %)										P
Test :										
Test conditions		Frequency: 50+/-0,1Hz U <sub>N</sub> =230+/-3Vac Distortion factor of chokes < 2% Quality =1								
Disconnection limit		2s (IEC 62116)								
No	P <sub>EUT</sub> <sup>1)</sup> [% of EUT rating]	Reactive load [% of Q <sub>L</sub> in 6,1,d) <sup>1)</sup>	P <sub>AC</sub> <sup>2)</sup> [% of nominal]	Q <sub>AC</sub> <sup>3)</sup> [% of nominal]	I <sub>AC</sub> <sup>4)</sup> [A]	P <sub>EUT</sub> [kW per phase]	V <sub>DC</sub> [V]	Q <sub>f</sub>	Run on Time [ms]	Remarks <sup>5)</sup>
1	66	66	0	-5	--	4,713	500	0,968	200	IB
2	66	66	0	-4	--	4,710	500	0,965	213	IB
3	66	66	0	-3	--	4,725	500	0,959	217	IB
4	66	66	0	-2	--	4,720	500	0,953	574	IB
5	66	66	0	-1	--	4,645	500	0,961	592	IB
6	66	66	0	0	--	4,683	500	0,960	736	BL
7	66	66	0	+1	--	4,675	500	0,946	593	IB
8	66	66	0	+2	--	4,675	500	0,941	559	IB
9	66	66	0	+3	--	4,710	500	0,934	537	IB
10	66	66	0	+4	--	4,655	500	0,937	477	IB
11	66	66	0	+5	--	4,678	500	0,928	497	IB
Parameter at 0% per phase		L= 15,27mH			R= 4,84Ω			C= 663,48μF		
<b>Note:</b>										
RLC is adjusted to min. +/-1% of the inverter rated output power										
1) P <sub>EUT</sub> : EUT output power.										
2) P <sub>AC</sub> : Real power flow at S1 in Figure 1, Positive means power from EUT to utility, Nominal is the 0 % test condition value.										
3) Q <sub>AC</sub> : Reactive power flow at S1 in Figure 1, Positive means power from EUT to utility, Nominal is the 0 % test condition value.										
4) Fundamental of I <sub>AC</sub> when RLC is adjusted.										
5) BL: Balance condition, IB: Imbalance condition.										
Condition B:										
EUT output power P <sub>EUT</sub> = 50 % – 66 % of maximum										
EUT input voltage <sup>6)</sup> = 50 % of rated input voltage range, ±10 %										
<sup>6)</sup> Based on EUT rated input operating range, For example, If range is between X volts and Y volts, 50 % of range =X + 0,5 × (Y – X), Y shall not exceed 0,8 × EUT maximum system voltage (i.e., maximum allowable array open circuit voltage), In any case, the EUT should not be operated outside of its allowable input voltage range.										
The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-										

LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.

**Scope pictures of the disconnection time**

Disconnection at No. 6

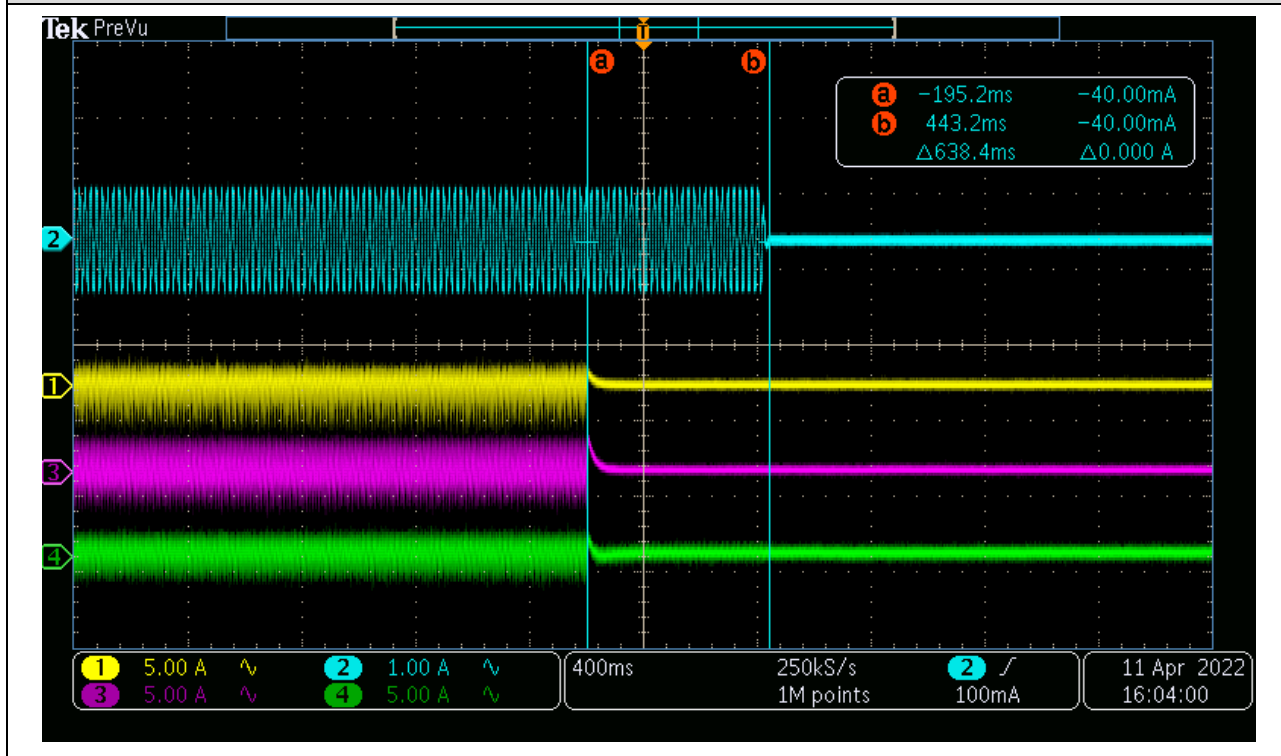


Load imbalance (reactive load) for test condition C (EUT output = 25 % – 33 %)										P
Test :										
Test conditions		Frequency: 50+/-0,1Hz U <sub>N</sub> =230+/-3Vac Distortion factor of chokes < 2% Quality =1								
Disconnection limit		2s (IEC 62116)								
No	P <sub>EUT</sub> <sup>1)</sup> [% of EUT rating]	Reactive load [% of Q <sub>L</sub> in 6,1,d) <sup>1)</sup>	P <sub>AC</sub> <sup>2)</sup> [% of nominal]	Q <sub>AC</sub> <sup>3)</sup> [% of nominal]	I <sub>AC</sub> <sup>4)</sup> [A]	P <sub>EUT</sub> [kW per phase]	V <sub>DC</sub> [V]	Q <sub>f</sub>	Run on Time [ms]	Remarks <sup>5)</sup>
1	33	33	0	-5	--	2,283	260	0,976	154	IB
2	33	33	0	-4	--	2,263	260	0,978	191	IB
3	33	33	0	-3	--	2,248	260	0,982	571	IB
4	33	33	0	-2	--	2,268	260	0,970	573	IB
5	33	33	0	-1	--	2,258	260	0,967	555	IB
6	33	33	0	0	--	2,248	260	0,977	638	BL
7	33	33	0	+1	--	2,268	260	0,964	564	IB
8	33	33	0	+2	--	2,245	260	0,968	565	IB
9	33	33	0	+3	--	2,248	260	0,962	555	IB
10	33	33	0	+4	--	2,255	260	0,952	529	IB
11	33	33	0	+5	--	2,255	260	0,946	515	IB
Parameter at 0% per phase		L= 33,68mH			R= 10,62Ω			C= 300,86μF		
<b>Note:</b>										
RLC is adjusted to min. +/-1% of the inverter rated output power										
1) P <sub>EUT</sub> : EUT output power.										
2) P <sub>AC</sub> : Real power flow at S1 in Figure 1, Positive means power from EUT to utility, Nominal is the 0 % test condition value.										
3) Q <sub>AC</sub> : Reactive power flow at S1 in Figure 1, Positive means power from EUT to utility, Nominal is the 0 % test condition value.										
4) Fundamental of I <sub>AC</sub> when RLC is adjusted.										
5) BL: Balance condition, IB: Imbalance condition.										
Condition B:										
EUT output power P <sub>EUT</sub> = 25 % – 33 % <sup>6)</sup> of maximum										
EUT input voltage <sup>7)</sup> = <20 % of rated input voltage range										
<sup>6)</sup> Or minimum allowable EUT output level if greater than 33 %.										
<sup>7)</sup> Based on EUT rated input operating range, For example, If range is between X volts and Y volts, 20 % of range = X + 0,2 × (Y – X), Y shall not exceed 0,8 × EUT maximum system voltage (i.e., maximum allowable array open circuit voltage), In any case, the EUT should not be operated outside of its allowable input voltage range.										
The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.										



Scope pictures of the disconnection time

Disconnection at No. 6



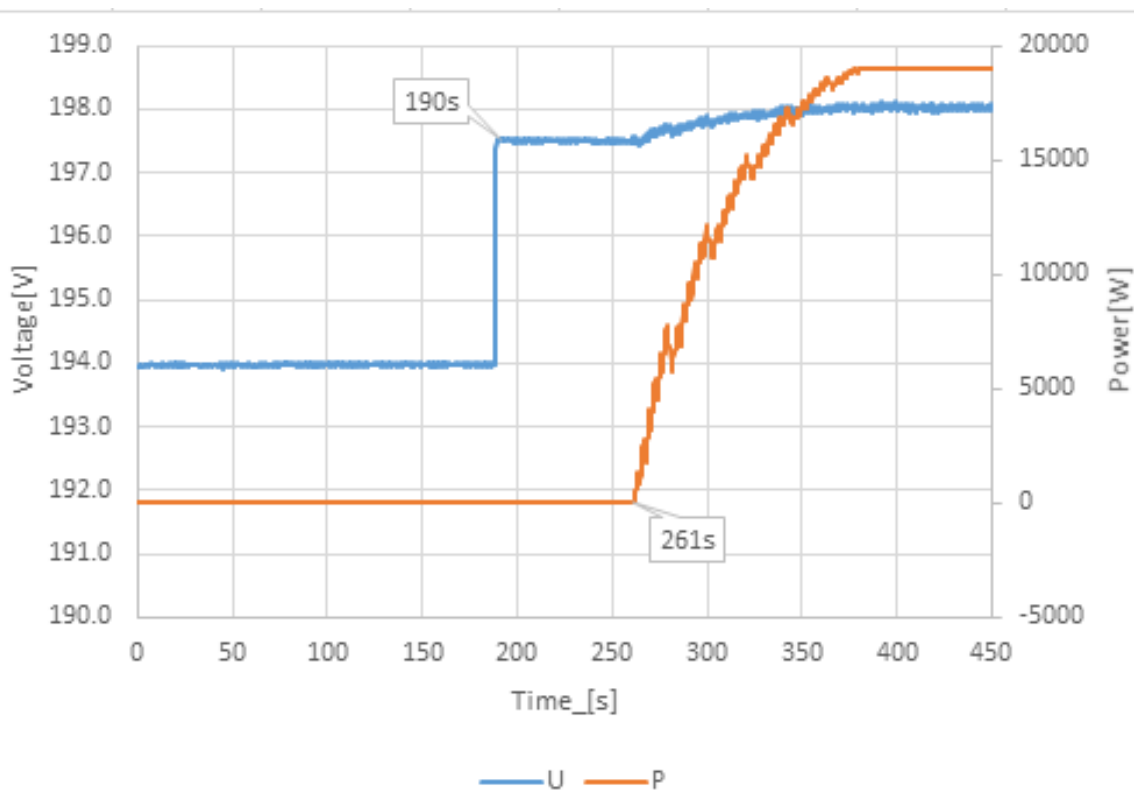
## EN 50549-1:2019: Connection and starting to generate electrical power

Clause	Test requirement	Test procedure according standard	Result
4.10.2	Automatic reconnection after tripping	EN 50438, Annex D.3.6	<b>P</b>
4.10.3	Starting to generate electrical power	EN 50438, Annex D.3.6	<b>P</b>

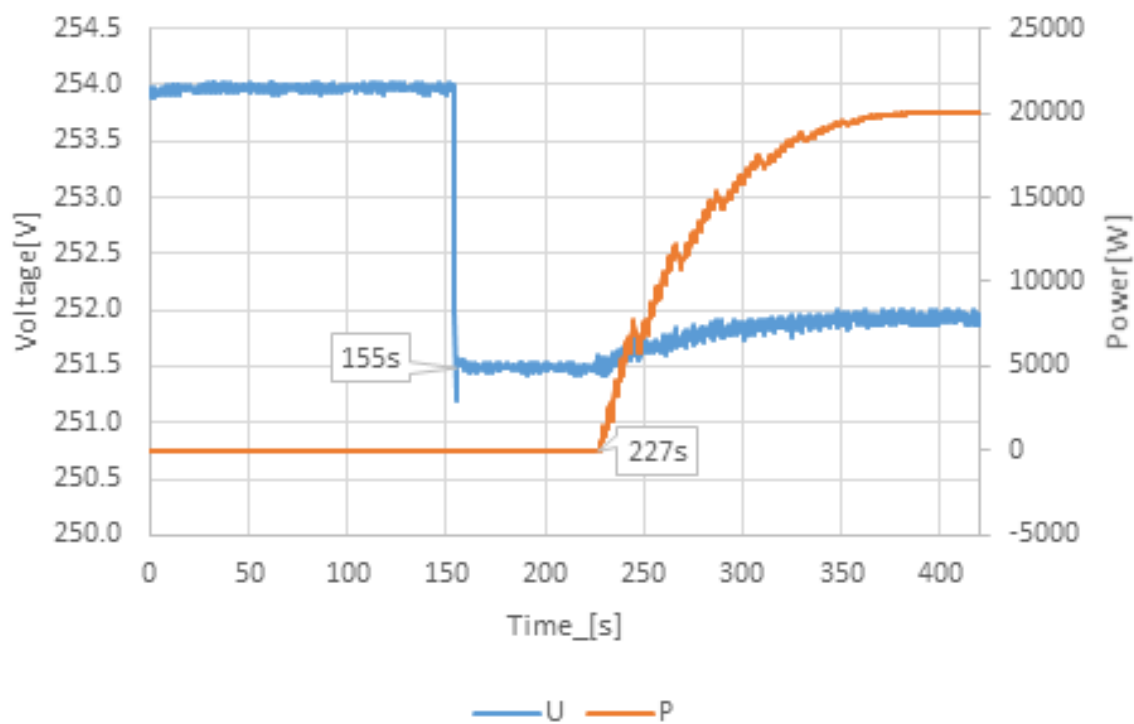
4.10	Connection and starting to generate electrical power		P
4.10.2	Automatic reconnection after tripping		
4.10.3	Starting to generate electrical power		
Setting value	Min. voltage for connected to grid :	195,5	
	Max. voltage for connected to grid :	253,0	
	Min. frequency for connected to grid :	49,50	
	Max. frequency for connected to grid (Normal operational start-up) :	50,10	
	Max. frequency for connected to grid (Automatic reconnection after tripping) :	50,20	
	Observation time ( $\geq 60s$ ) :	60,00	
<b>Test:</b>			
<b>Voltage conditons</b>			
a) Start up for voltage range	<85% Un for twice of observation time	>110% Un for twice of observation time	
Connection:	No connection	No connection	
Limit	No connection allowed		
b) In voltage range at start-up	$\geq 85\%$ Un within twice setting observation time	$\leq 110\%$ Un within twice setting observation time	
Reconnection time [s]	71,0 s	72,0 s	
Limit:	Connected after setting observation time ( $\geq 60s$ )		
Gradient:	<p>The maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: disable.</p> <p>For recorded gradient see diagram below.</p>		
c) In voltage range after voltage failture	$\geq 85\%$ Un for twice of setting observation time	$\leq 110\%$ Un for twice of setting observation time	
Reconnection time [s]	68,0 s	69,0 s	
Limit:	Reconnection after setting observation time ( $\geq 60s$ )		
Gradient:	<p>For adjustable micro generators the maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: <math>10\%P_{E_{max}}/\text{min}</math>.</p> <p>For non or partly adjustable generators the connection after trip of the interface protection is delayed by a randomised value between 1 min and 10 min.</p> <p>For recorded gradient see diagram below.</p>		
<b>Frequency conditions</b>			
d) Start up for frequency range	<49,50 Hz for twice of setting observation time	>50,10 Hz for twice of setting observation time	

Connection:	No connection	No connection
Limit	No connection allowed	
e) In frequency range at start-up	$\geq 49,50$ Hz within twice of setting observation time	$\leq 50,10$ Hz within twice of setting observation time
Reconnection time [s]	70,0 s	65,0 s
Limit:	Connected after setting delay time( $\geq 60$ s)	
Gradient:	The maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: disable. For recorded gradient see diagram below.	
f) In frequency range after frequency failure	$\geq 49,50$ Hz for twice of setting observation time	$\leq 50,20$ Hz for twice of setting observation time
Reconnection time [s]	72,0 s	71,0 s
Limit:	Reconnection after setting observation time ( $\geq 60$ s)	
Gradient:	For adjustable micro generators the maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: $10\%P_{Emax}/min$ . For non or partly adjustable generators the connection after trip of the interface protection is delayed by a randomised value between 1 min and 10 min. For recorded gradient see diagram below.	
<p><b>Test:</b>            Test condition b) and c): voltage within the limits of 85% to 110%<math>U_n</math>.            Test condition e): frequency within the limits of 49,50Hz to 50,10Hz.            Test condition f): frequency within the limits of 49,50Hz to 50,20Hz.            In order to avoid continuous starting and disengaging operations of the interface protection relay, the disengaging value of frequency and voltage functions shall be above 2 % deviating from the operate value.</p>		
<p><b>Assessment criterion:</b></p> <p>a) the micro generator connects respectively starts generating electrical power only in the permitted range of voltage and frequency and            b) for adjustable micro generators the maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute and            c) for non or partly adjustable generators the connection after trip of the interface protection is delayed by a randomised value between 1 min and 10 min.</p>		
<p><b>Note:</b>            The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.</p>		

Graph of the gradual power supply : Test b) for  $\geq 85\% U_n$

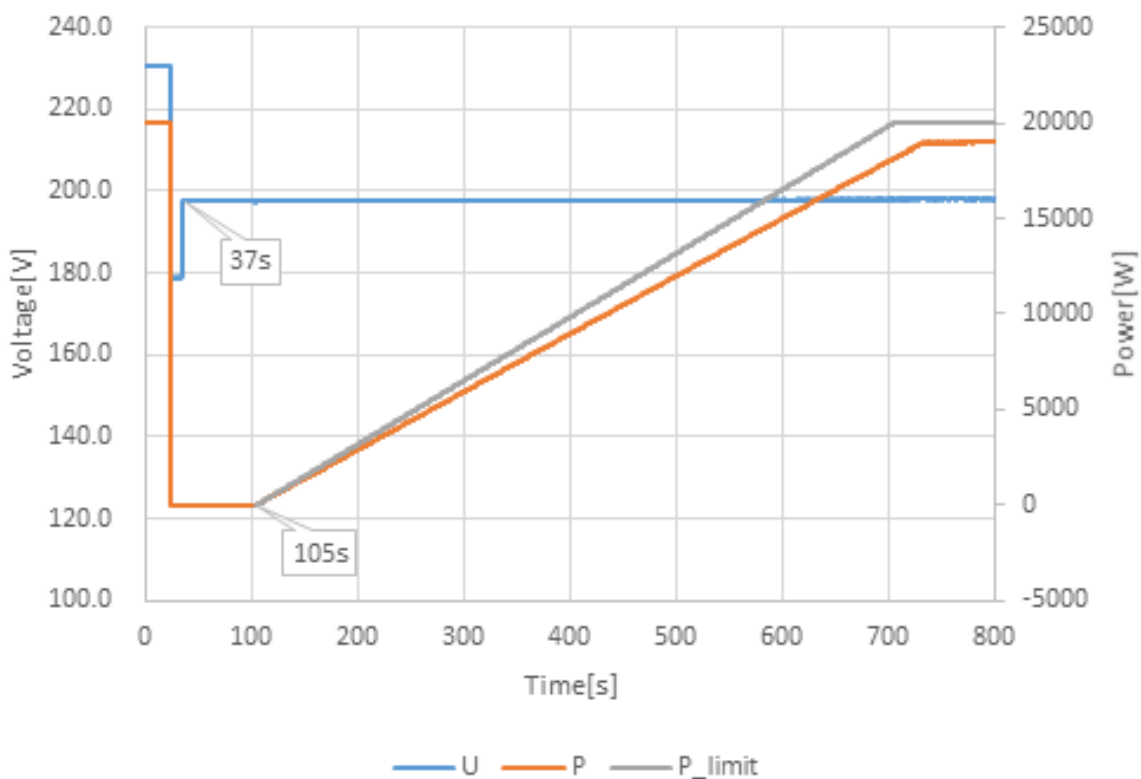


Graph of the gradual power supply : Test b) for  $\leq 110\% U_n$

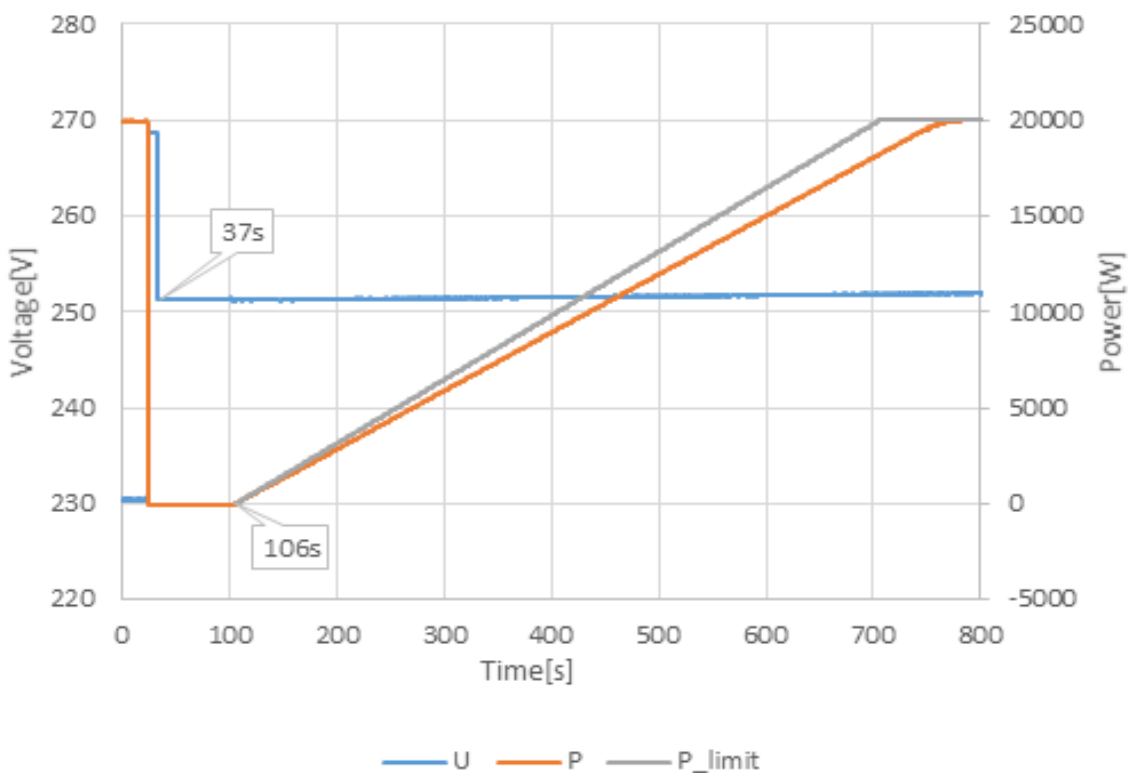




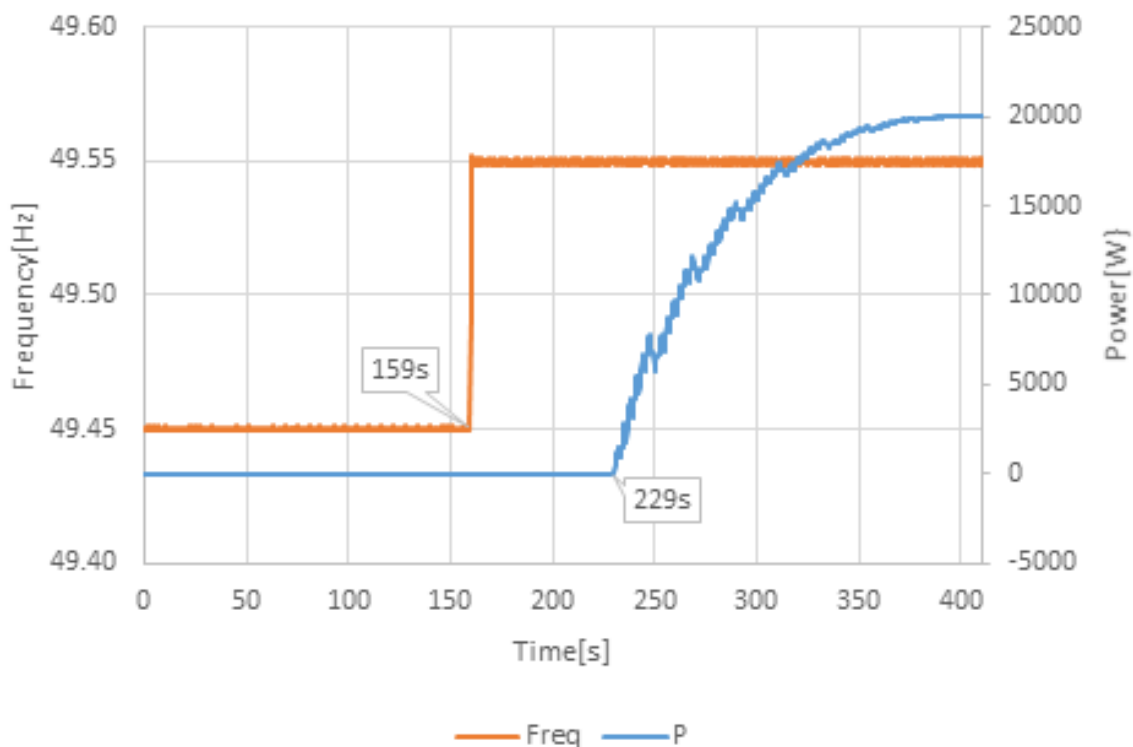
Graph of the gradual power supply : Test c) for  $\geq 85\% U_n$



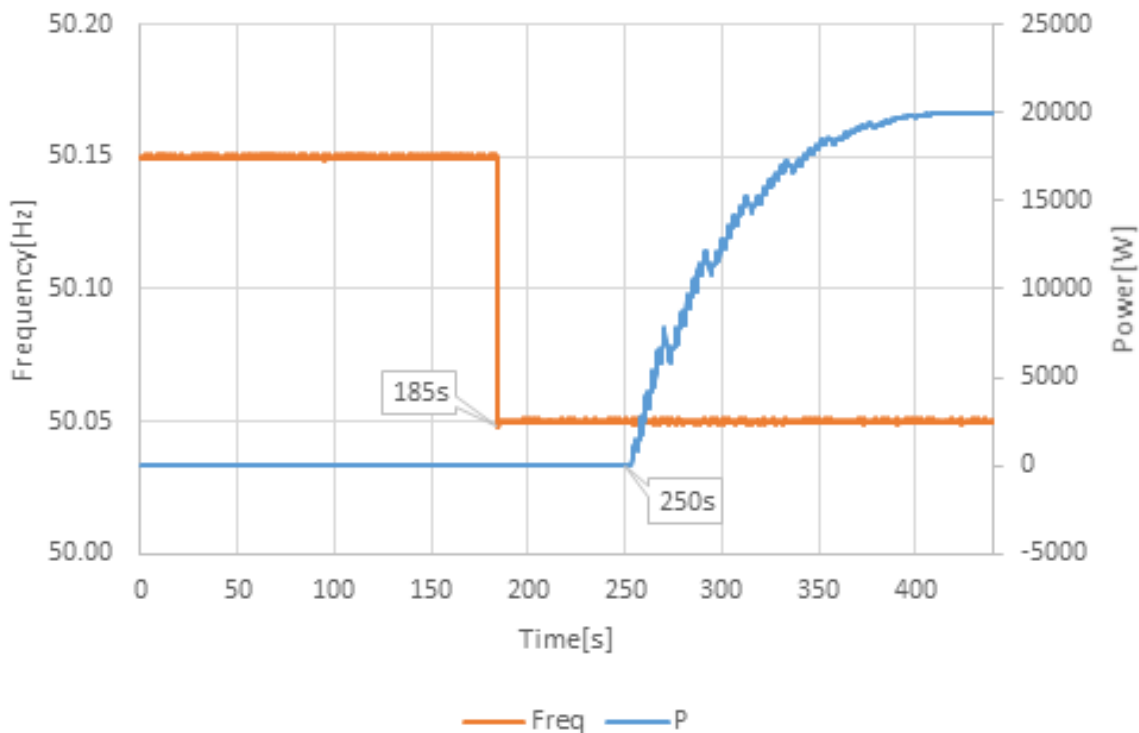
Graph of the gradual power supply : Test c) for  $\leq 110\% U_n$



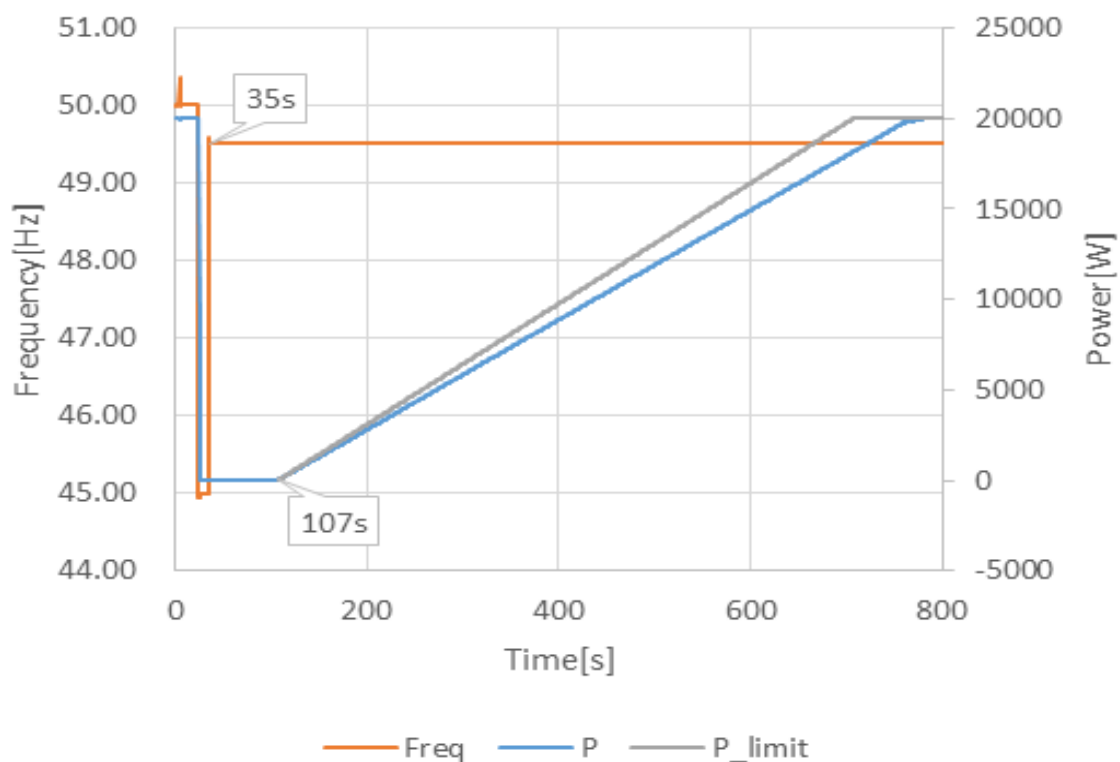
Graph of the gradual power supply : Test e) for  $\geq 49,50\text{Hz}$



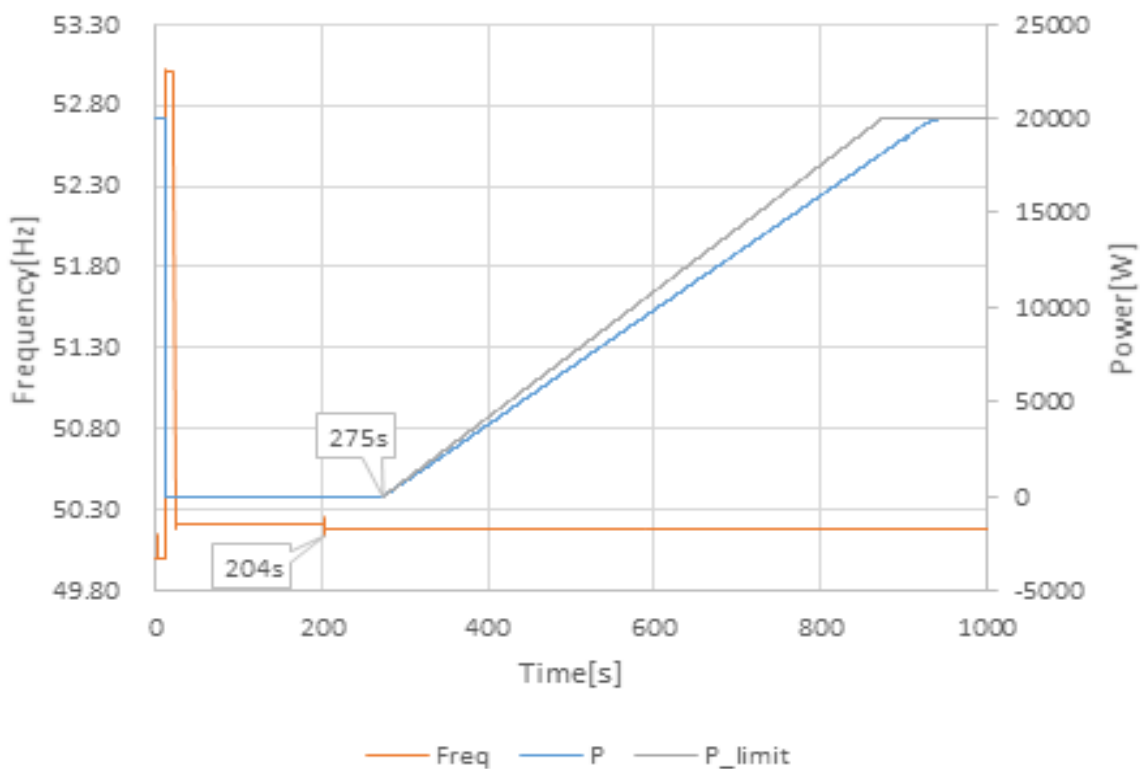
Graph of the gradual power supply : Test e) for  $\leq 50,10\text{Hz}$



Graph of the gradual power supply : Test f) for  $\geq 49,50\text{Hz}$



Graph of the gradual power supply : Test f) for  $\leq 50,2\text{Hz}$



## EN 50549-1:2019: Ceasing and reduction of active power on set point

Clause	Test requirement	Test procedure according standard	Result
4.11.1	Ceasing active power	CEI 0-21:2019-04, Annex A.4.3.3.2	<b>P</b>
4.11.2	Reduction of active power on a set point	FGW TG3, Revision 25, clause 4.1.2	<b>P</b>

<b>4.11.1</b>	<b>Ceasing active power</b>	<b>P</b>
---------------	-----------------------------	----------

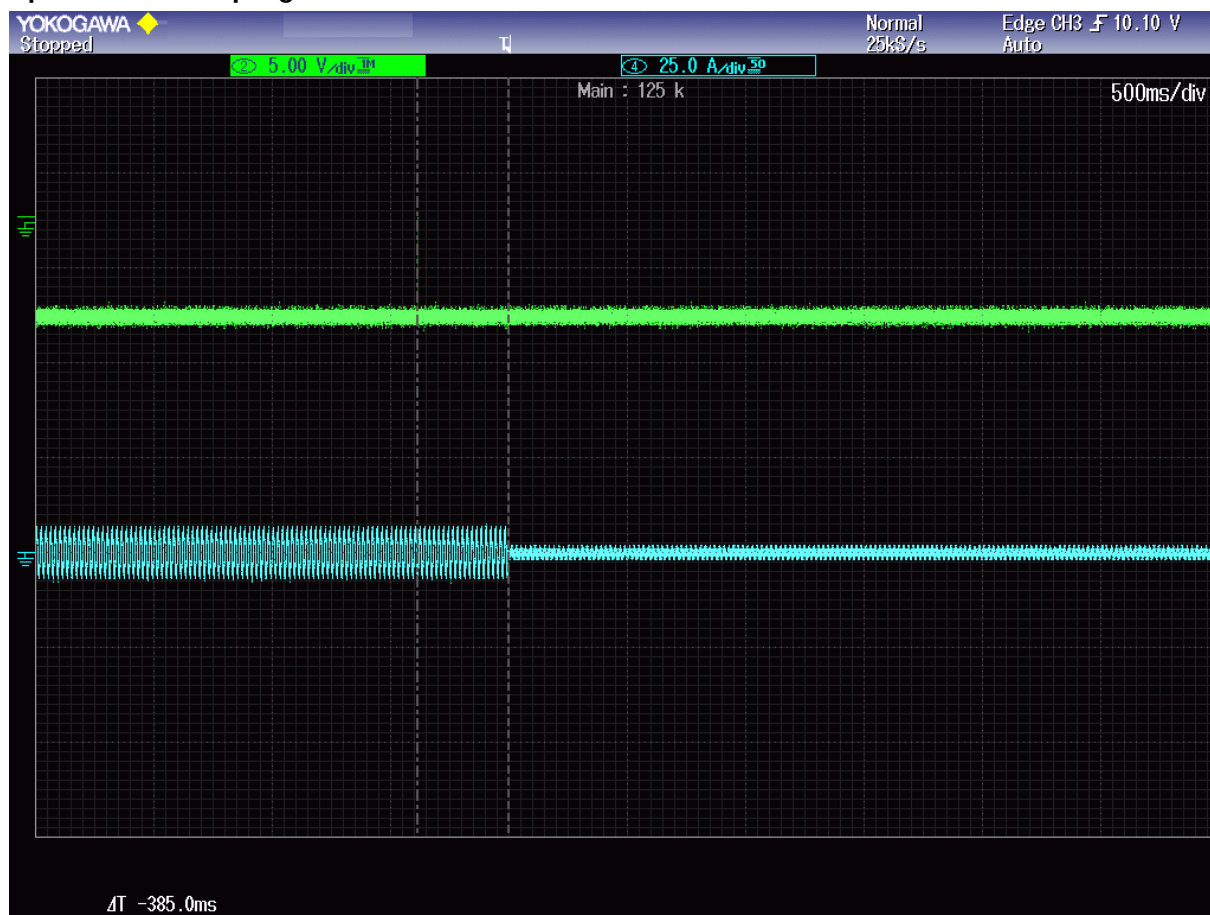
<b>Operating time of the monitoring device</b>	
Test:	Remote tripping signal for the external disconnection
Limit [s]:	5 s
Reaction time of the tripping value [s]:	0,385 s

**Note:**

The test method refer to Annex A,4,3,2 of CEI 0-21:2019-04, Generating plants shall be equipped with a logic interface (input port) in order to cease active power output within five seconds following an instruction being received at the input port, If required by the DSO, this includes remote operation.

The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.

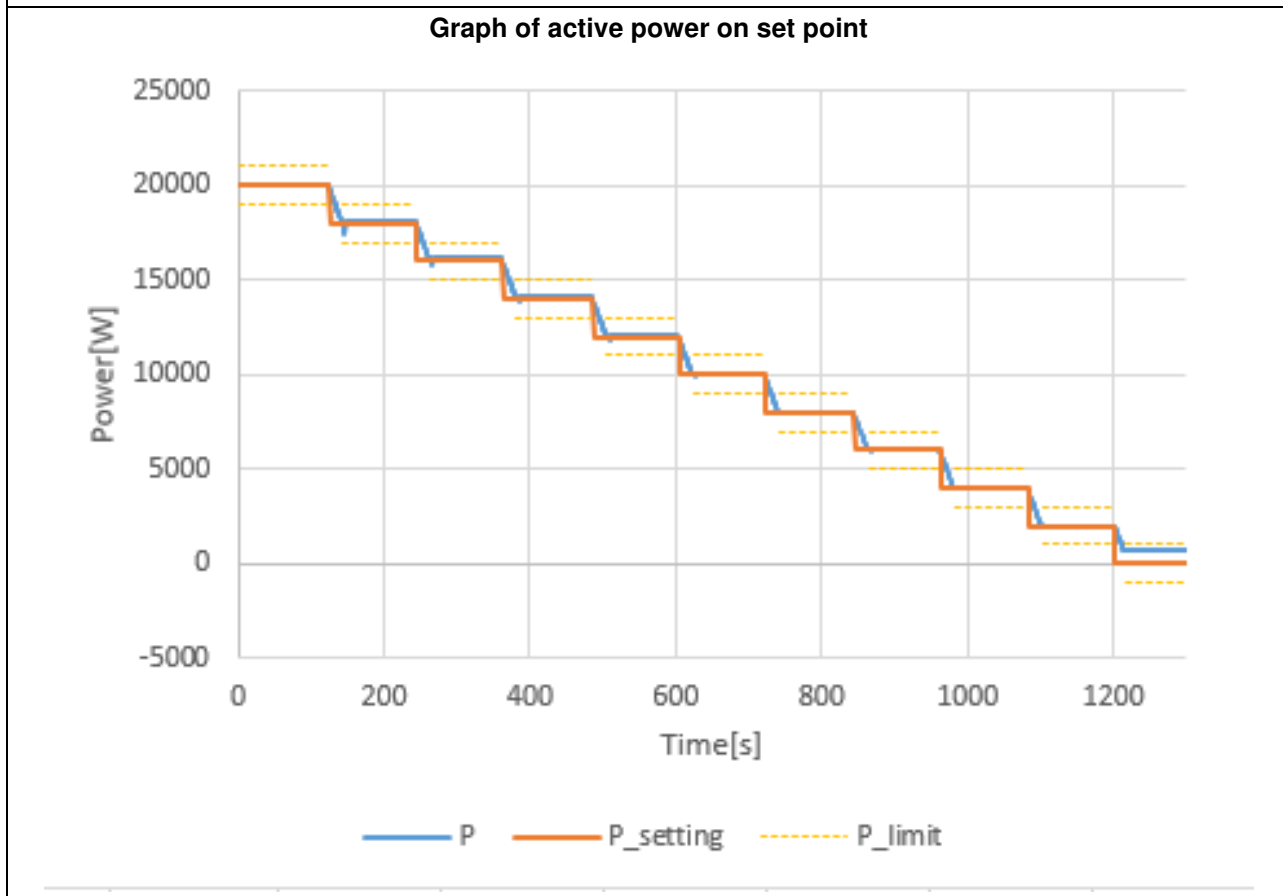
**Graph of Remote trip signal :**



4.11.2 Reduction of active power on set point			P
<b>Test result: ASW20K-LT-G2 Pro</b>			
Setpoint power bin [%P <sub>n</sub> ]	P <sub>set</sub> [kW]	P <sub>60</sub> [kW]	Deviation [%P <sub>n</sub> ]
100%	20,00	19,98	-0,10
90%	18,00	18,15	0,75
80%	16,00	16,13	0,65
70%	14,00	14,11	0,55
60%	12,00	12,08	0,40
50%	10,00	10,05	0,25
40%	8,00	8,03	0,15
30%	6,00	6,00	0,00
20%	4,00	3,97	-0,15
10%	2,00	1,94	-0,30
0%	0,00	0,75	3,75
	Setpoint power bin [%P <sub>n</sub> ]	Deviation [%P <sub>n</sub> ]	
Max. deviation	0%	3,75	
<b>Limit <math>\Delta P_{E60}/P_{Setpoint}</math>:</b>	<b>+ 5 % of P<sub>E<sub>max</sub></sub></b>		
<b>Test:</b>			
The setpoint signal must be reduced from 100% to 0% P <sub>n</sub> :			
a) for adjustable PGUs in increments of 10% P <sub>n</sub> , 1 minute must elapse after every change to the setpoint setting so that the PGU can settle at the new setpoint, Then the active power of the PGU must be measured as a 1-min mean value.			
b) For all other PGUs, in line with their adjustable steps, 5 minutes must elapse after the setpoint setting is changed so that the PGU can settle at the new setpoint, Then the active power of the PGU must be measured as a 1-min mean value.			
<b>Assessment criterion:</b>			
a) for adjustable PGUs:			
- no network disconnection			
- the active power value does not exceed the setpoint by more than 5% P <sub>E<sub>max</sub></sub>			
- the setting time determined this way is ≤ 1 min			
b) For all other PGUs:			
- the active power value does not exceed the setpoint by more than 5% P <sub>E<sub>max</sub></sub> or			
- the setpoint is fallen below within 5 minutes or the PGU has switched off			
<b>Note:</b>			
The setting time is ≤ 1min. See below “Graph of the setting accuracy”.			
The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-			



LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.



## EN 50549-1:2019

Clause	Test requirement	Test procedure according standard	Result
4.13	Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch	VDE V 0124-100:2020, clause 5.5.2	<b>P</b>

4.13 Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch								P
Component No.	Fault	Test condition		Test time	Fuse No,	Fault condition		Result
		AC	DC			AC	DC	
DC+ to DC-	Reverse	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter can not start-up. Error code E03" Relay check Fail" No damage, No hazard.
Output L to L	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter can not start-up. Error code E03" Relay check Fail" No damage, No hazard.
Output L to N	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter can not start-up. Error code E03" Relay check Fail" No damage, No hazard.
Output L to G	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter can not start-up. Error code E03" Relay check Fail" No damage, No hazard.
DC+ to DC -	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter can not start-up. Error code E03" Relay check Fail" No damage, No hazard.
DC source disconnected	Disconnec ted without additional fault	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter disconnected from grid immediately. Error code E34 "grid voltage fault" No damage, no hazard.
DC source disconnected	IGBT shorted	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter disconnected from grid immediately. Error code E34 "grid voltage fault" No damage, no hazard.
Mains outage	Disconnec ted	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter disconnected from grid immediately. Error code E34 "grid voltage fault" No damage, no hazard.
Y1 capacitor, C200	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter shut down immediately. Red fault LED light. No components damage, no hazard.

4.13 Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch								P
Component No.	Fault	Test condition		Test time	Fuse No,	Fault condition		Result
		AC	DC			AC	DC	
Bus capacitor, C209	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter stop operation immediately after short-circuit. No output power feed into grid. C149 damaged, no hazard.
TX350, pin 13–pin 14	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter shut down. LED Off. No components damage, no hazard.
TX350, pin 11 – pin 12	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter shut down. LED Off. No components damage, no hazard.
TX350-El28, pin 1 – pin 3	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter shut down. LED Off. No components damage, no hazard.
TX300-El28, pin 9 – pin 10	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter shut down. LED Off. No components damage, no hazard.
Boost IGBT Q150, C-E	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter PV1 stop working, PV2 works normally. No fault information. No components damage, no hazard.
Boost IGBT Q150, G-E	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter PV1 stop working, PV2 works normally. No fault information. No components damage, no hazard.
Boost Diode D151	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	Normal operation. No other components damage, no hazard.
Boost IGBT Q151, C-E	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter PV2 stop working, PV1 works normally. No fault information. No components damage, no hazard.
Boost IGBT Q151, G-E	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter PV2 stop working, PV1 works normally. No fault information. No components damage, no hazard.

4.13 Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch								P
Component No.	Fault	Test condition		Test time	Fuse No,	Fault condition		Result
		AC	DC			AC	DC	
Boost Diode D150	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	Normal operation. No other components damage, no hazard.
INV IGBT Q200, C-E	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter shut down immediately. Red fault LED light, The fault information "6409 interference of device". No components damage, no hazard.
INV IGBT Q210, C-E	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter shut down immediately. Red fault LED light, The fault information "6409 interference of device". No components damage, no hazard.
INV IGBT Q208. C-E	Short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter shut down immediately. Red fault LED light, The fault information "6409 interference of device". No components damage, no hazard.
Relay K501	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information "Relay check Fail". No components damage, no hazard.
Relay K503	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information "Relay check Fail". No components damage, no hazard.
Relay K505	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information "Relay check Fail". No components damage, no hazard.

4.13 Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch								P
Component No.	Fault	Test condition		Test time	Fuse No,	Fault condition		Result
		AC	DC			AC	DC	
Relay K507	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Relay check Fail". No components damage, no hazard.
Relay K509	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Relay check Fail". No components damage, no hazard.
Relay K511	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Relay check Fail". No components damage, no hazard.
Relay driver R541	Open before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Relay check Fail". No components damage, no hazard.
Relay driver R544	Open before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Relay check Fail". No components damage, no hazard.
Relay driver Q504	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Relay check Fail". No components damage, no hazard.
Relay driver Q505	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Relay check Fail". No components damage, no hazard.



4.13 Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch								P
Component No.	Fault	Test condition		Test time	Fuse No,	Fault condition		Result
		AC	DC			AC	DC	
PV array insulation resistance monitoring, Q552, C to E	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Isolation Fault". No components damage, no hazard.
PV array insulation resistance monitoring, R583	Open before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Isolation Fault". No components damage, no hazard.
PV array insulation resistance monitoring, R550	Open before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Isolation Fault". No components damage, no hazard.
PV array insulation resistance monitoring, R557	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter works normally. No other components damage, no hazard.
PV array insulation resistance monitoring, R559	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Isolation Fault". No components damage, no hazard.
PV array insulation resistance monitoring, R570	Open before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Isolation Fault". No components damage, no hazard.
PV array insulation resistance monitoring, RY550 (Pin5-8)	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Isolation Fault". No components damage, no hazard.
PV array insulation resistance monitoring, RY551 (Pin3-4)	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start. Red fault LED light, The fault information" Isolation Fault". No components damage, no hazard.

4.13 Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch								P
Component No.	Fault	Test condition		Test time	Fuse No,	Fault condition		Result
		AC	DC			AC	DC	
PV array insulation resistance monitoring, C554	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter works normally. No other components damage, no hazard.
RCMU detect, Q402	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start to work. Red fault LED light. The Warning information "Ground connect warning". No components damage, no hazard.
RCMU detect, R423	Open before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start to work. Red fault LED light. The Warning information "Ground connect warning". No components damage, no hazard.
RCMU detect, R425	Open before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start to work. Red fault LED light. The Warning information "Ground connect warning". No components damage, no hazard.
RCMU detect, R441	Open before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start to work. Red fault LED light. The Warning information "Ground connect warning". No components damage, no hazard.
RCMU detect, C433	Short before start-up	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter could not start to work. Red fault LED light. The Warning information "Ground connect warning". No components damage, no hazard.

4.13 Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch								P
Component No.	Fault	Test condition		Test time	Fuse No,	Fault condition		Result
		AC	DC			AC	DC	
Main CPU, U516	Short +3.3V power supply pin to GND	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter shut down immediately. DSP protect by itself for low voltage No components damage, no hazard. Inverter can be restarted and operated normally when the fault was removed.
Main CPU, U516	Short +1.2V power supply pin to GND	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter shut down immediately. DSP protect by itself for low voltage No components damage, no hazard. Inverter can be restarted and operated normally when the fault was removed.
Main CPU, U516	Oscillator short	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter shut down immediately. LED Off. No components damage, no hazard. Inverter can be restarted and operated normally when the fault was removed.
Communication between DSPs, R667	Open	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter shut down immediately. LED indicator On/Off flash alternatively. No components damage, no hazard.
Slave CPU, U523	Short +3.3V power supply pin to GND	230V 0,1A	800V 0,1A	10min	--	230V 0,1A	800V 0,1A	PV inverter shut down immediately. DSP protect by itself for low voltage.No components damage, no hazard. Inverter can be restarted and operated normally when the fault was removed.
The errors in the control circuit simulate that the safety is even under one error ensured,								
<b>Addendum – Shutdown device</b>								
Each active phase can be switched, (L and N)								Yes

4.13 Requirements regarding single fault tolerance of interface protection system and interface switch							P	
Component No.	Fault	Test condition		Test time	Fuse No,	Fault condition		Result
		AC	DC			AC	DC	
If no galvanic separation between AC and DC (PV): Two relays in series on each active phase are necessary to fulfil the basic insulation or simple separation based on the PV working voltage,							Two relays in series on each active phase	
<b>Note:</b> The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.								



Report No.: PV2203WDG0348-1

# Test Results for Belgium (C10/11:2021)

**The following deviations for Belgium (C10/11) have been applied according the EN 50549-1:2019:**

Parameter	Max. disconnection time	Trip value
Over voltage – stage 1 <sup>a</sup>	0,2 s	230V +10% (253 V)
Over voltage – stage 2	0,2 s	230V +15% (264,5 V)
Under voltage <sup>a</sup>	0,2 s	230V -20% (184V)
Over frequency	0,2 s	51,5 Hz
Under frequency	0,2 s	47,5 Hz
Reconnection settings for voltage	0,85 U <sub>n</sub> ≤ U ≤ 1,10 U <sub>n</sub>	
Connection settings for frequency (Normal operational start-up)	49,9 Hz ≤ f ≤ 50,1 Hz	
Reconnection settings for frequency (Automatic reconnection after tripping)	49,9 Hz ≤ f ≤ 50,1 Hz	
Active power gradient normal operation starting	20%P <sub>n</sub> /min	
Active power gradient after tripping	10%P <sub>n</sub> /min	
Reconnection time	≥ 60 s	
Loss of mains according EN 62116 (LoM)	Inverter shall disconnect within 2s.	
<sup>a</sup> Over voltage – stage1: 10 min-mean-value corresponding to EN 50160.		

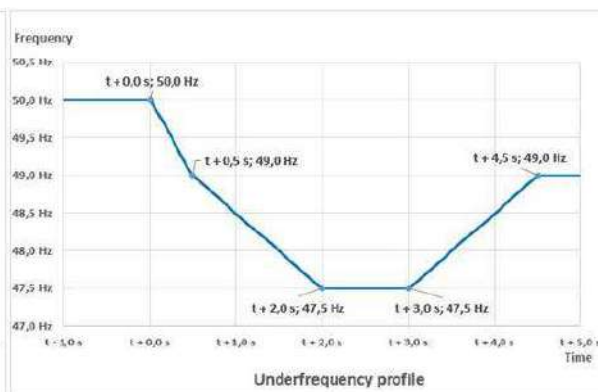
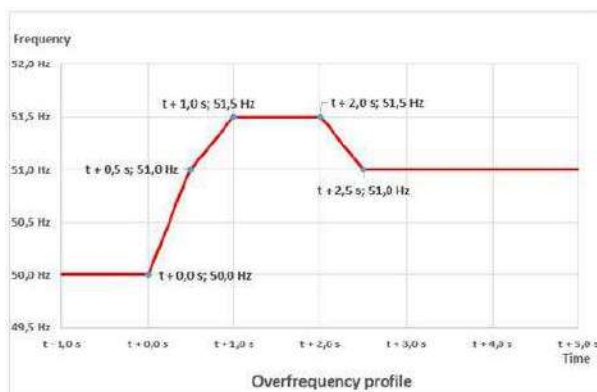


4.4.2 Operating frequency range					P
4.4.4 Continuous operating voltage range					
Setting values	Over-voltage [V]:				253,0
	Under-voltage [V]:				195,5
	Over-frequency [Hz]:				51,5
	Under-frequency [Hz]:				47,5
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Test 1: U = 195,5 V; f = 47,5 Hz; P = 1,00 S<sub>n</sub>; cosφ = 1</li> <li>- Test 2: U = 195,5 V; f = 48,5 Hz; P = 1,00 S<sub>n</sub>; cosφ = 1</li> <li>- Test 3: U = 253,0 V; f = 51,5 Hz; P = 1,00 S<sub>n</sub>; cosφ = 1</li> <li>- Test 4: U = 230,0 V; f = 50,0 Hz; Voltage Phase jumps Change +20 degrees P = 1,00 S<sub>n</sub>; cosφ = 1</li> <li>- Test 5: U = 230,0 V; f = 50,0 to 50,5 Hz; RoCoF=1Hz/s; P = 1,00 S<sub>n</sub>; cosφ = 1</li> <li>- Test 6: U = 230,0 V; f = 52,5 Hz; P = 1,00 S<sub>n</sub>; cosφ = 1</li> </ul>					
<b>Test result: ASW20K-LT-G2 Pro</b>					
Test sequence	Voltage [V]	Frequency [Hz]	Output power [kW]	Cos φ	
Test1	195,54	47,50	18,81	1,000	
Test2	195,54	48,50	18,80	1,000	
Test3	253,42	51,50	20,00	0,999	
Test4	230,44	50,00	19,97	0,999	
Test5	230,55	50,50	19,98	1,000	
Test6	230,52	52,50	19,98	0,999	
<b>Note:</b>					
<p>Test method refer clause D.3.1 of EN 50438:2013.</p> <p>During the tests the interface protection was disabled.</p> <p>Operation at reduced power is allowed during test 1, equal to the maximum power that can be supplied on reaching the maximum output current limit (<math>P \geq 0,85 S_n</math>).</p> <p>During the sequence of test 3, test 5 and test 6, automatic adjustment to reduce power in the case of over-frequency was disabled.</p> <p>The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.</p>					

<b>4.5.2</b>	<b>Rate of change of frequency (ROCOF) immunity Deviations for Belgium (C10-11_ed2-1:2019-09, D.5.1)</b>	<b>P</b>
--------------	--	----------

Sequences	Profile	Profile duration	Confirm no trip
Positive Frequency drift	Overfrequency profile	2,5	No trip
Negative Frequency drift	Underfrequency profile	4,5	No trip

**Test Profile:**



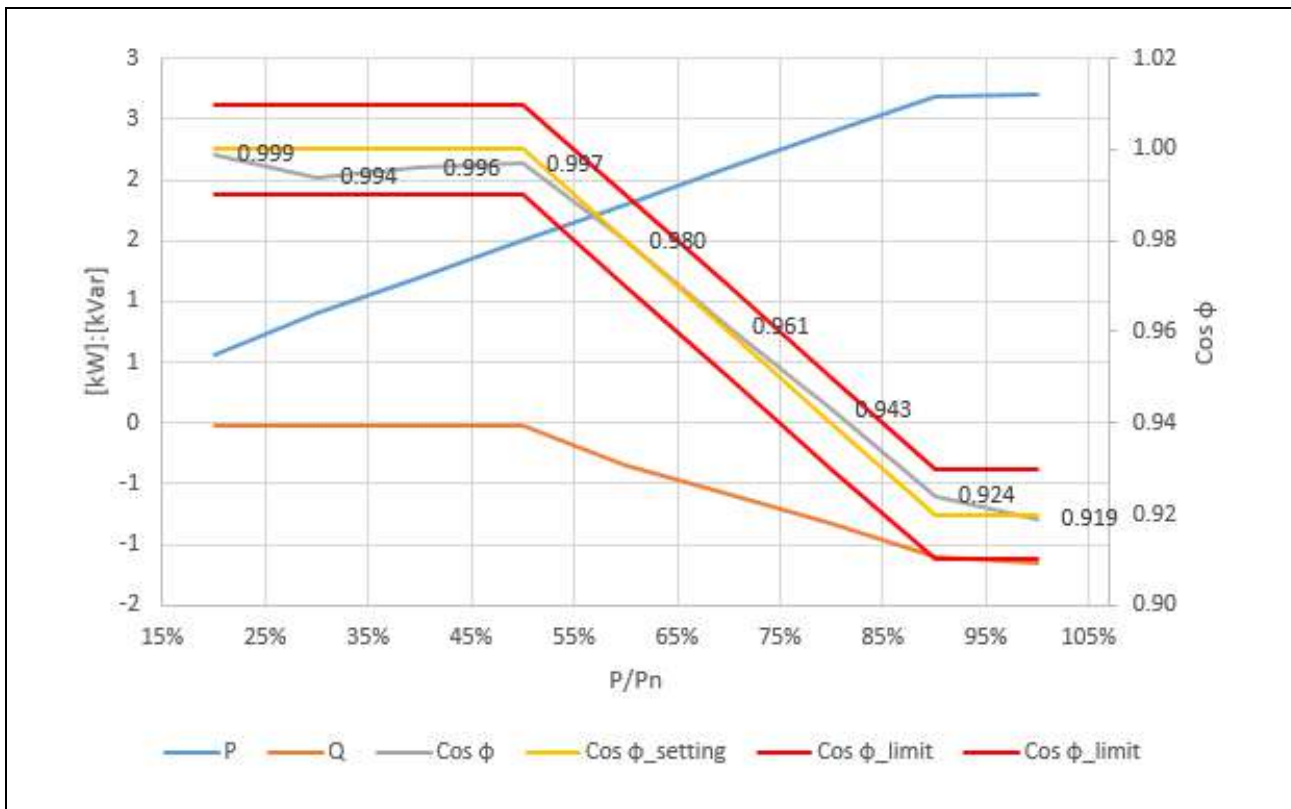
**Note:**

Test method refer clause D.5.1 of C10-11\_ed2-1:2019-09.

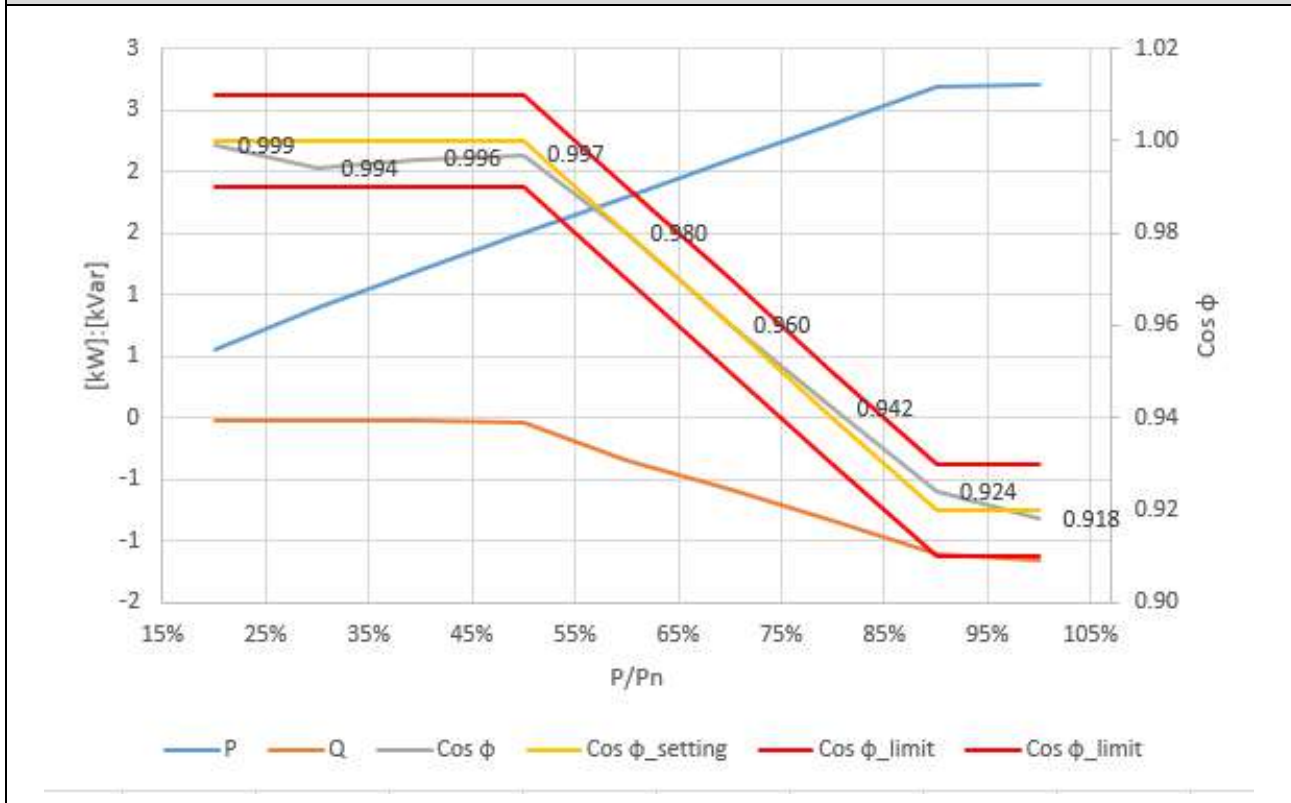
On reaching the end frequency it should be maintained for a period of at least 10 seconds. The EUT should not trip during this test.

The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.

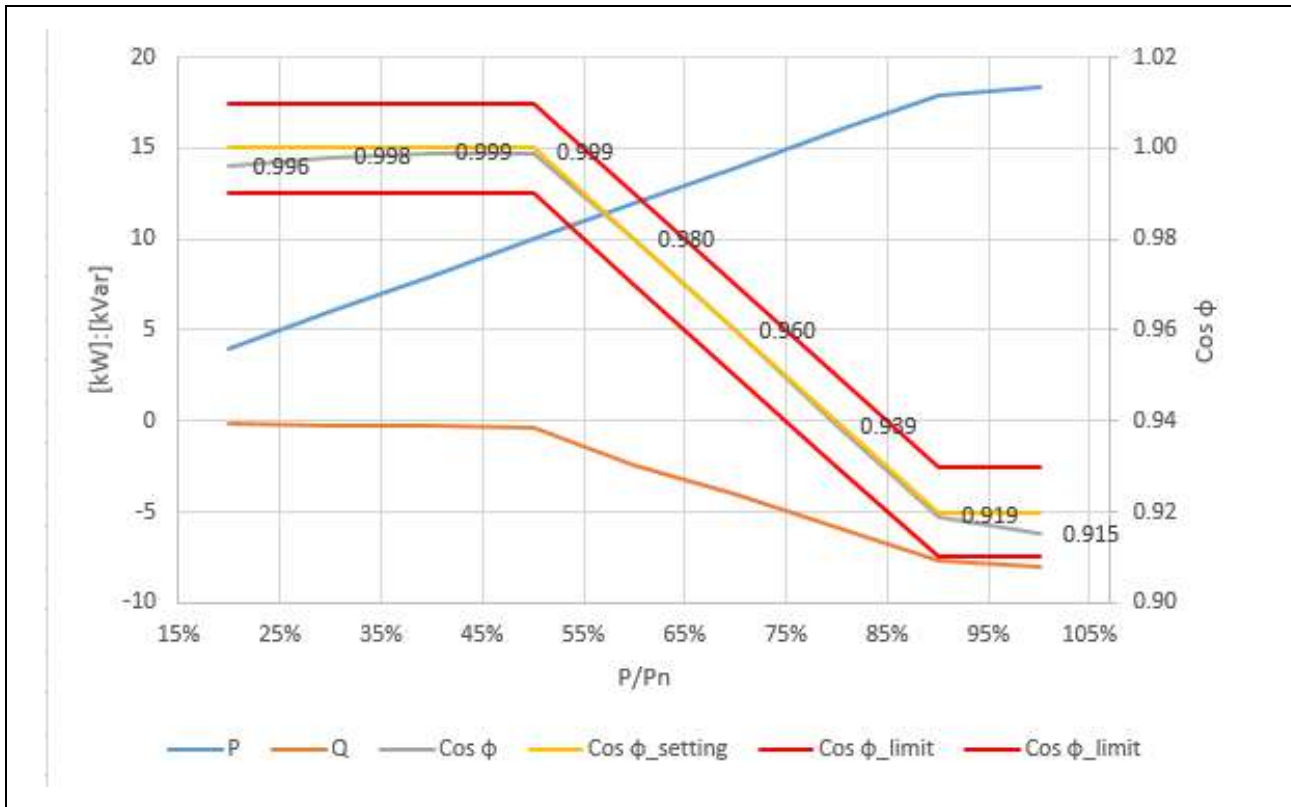
4.7.2.2 Capabilities											P
4.7.2.3.4 Power related Control mode (cos $\phi$ (P) curve)											
<b>Test result: ASW3K-LT-G2 Pro</b>											
<b>Test a):</b> 错误!未找到引用源。											
P / P <sub>E<sub>max</sub></sub> [%]	10	20	30	40	50	60	60	70	80	90	100
30 s mean value	20% to 100% P <sub>E<sub>max</sub></sub>										
U [V]:	N/A	239,1 8	239,2 2	239,2 3	239,2 3	239,2 4	243,8 3	243,8 4	243,8 5	243,8 5	243,8 5
P <sub>E<sub>30</sub></sub> [kW]:	N/A	0,56	0,90	1,20	1,51	1,80	1,79	2,10	2,39	2,69	2,71
P <sub>E<sub>30</sub></sub> of P <sub>E<sub>max</sub></sub> [%]:	N/A	18,60	30,09	40,15	50,18	59,95	59,72	69,88	79,77	89,74	90,39
Q <sub>E<sub>30</sub></sub> [kVAr]:	N/A	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,03	-0,34	-0,58	-0,83	-1,10	-1,16
cos $\phi$ <sub>E<sub>30</sub></sub> :	N/A	0,999	0,994	0,996	0,997	0,998	0,980	0,961	0,943	0,924	0,919
cos $\phi$ <sub>setpoint</sub> Of P <sub>E<sub>30</sub></sub> :	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,920
<b>Limit cos <math>\phi</math><sub>E<sub>30</sub></sub>:</b>	<b>cos <math>\phi</math><sub>setpoint</sub> <math>\pm</math> 0,01</b>										
<b>Test b):</b>											
P <sub>E<sub>max</sub></sub> /P [%]	100	90	80	70	60	60	50	40	30	20	10
30 s mean value	20% to 100% P <sub>E<sub>max</sub></sub>										
U [V]:	243,8 5	243,8 5	243,8 4	243,8 3	243,8 3	239,2 3	239,2 2	239,2 2	239,2 2	239,1 8	N/A
P <sub>E<sub>30</sub></sub> [kW]:	2,71	2,69	2,39	2,10	1,79	1,80	1,50	1,20	0,89	0,56	N/A
P <sub>E<sub>30</sub></sub> of P <sub>E<sub>max</sub></sub> [%]:	90,36	89,70	79,71	69,87	59,51	59,87	50,13	40,07	29,80	18,60	N/A
Q <sub>E<sub>30</sub></sub> [kVAr]:	-1,16	-1,10	-0,83	-0,58	-0,34	-0,03	-0,03	-0,02	-0,02	-0,02	N/A
cos $\phi$ <sub>E<sub>30</sub></sub> :	0,918	0,924	0,942	0,960	0,980	0,998	0,997	0,996	0,994	0,999	N/A
cos $\phi$ <sub>setpoint</sub> Of P <sub>E<sub>30</sub></sub> :	0,920	0,920	0,940	0,960	0,980	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	N/A
<b>Limit cos <math>\phi</math><sub>E<sub>30</sub></sub>:</b>	<b>cos <math>\phi</math><sub>setpoint</sub> <math>\pm</math> 0,01</b>										
<b>Test:</b>											
<b>Graph of cos <math>\phi</math>(P): Test a)</b>											



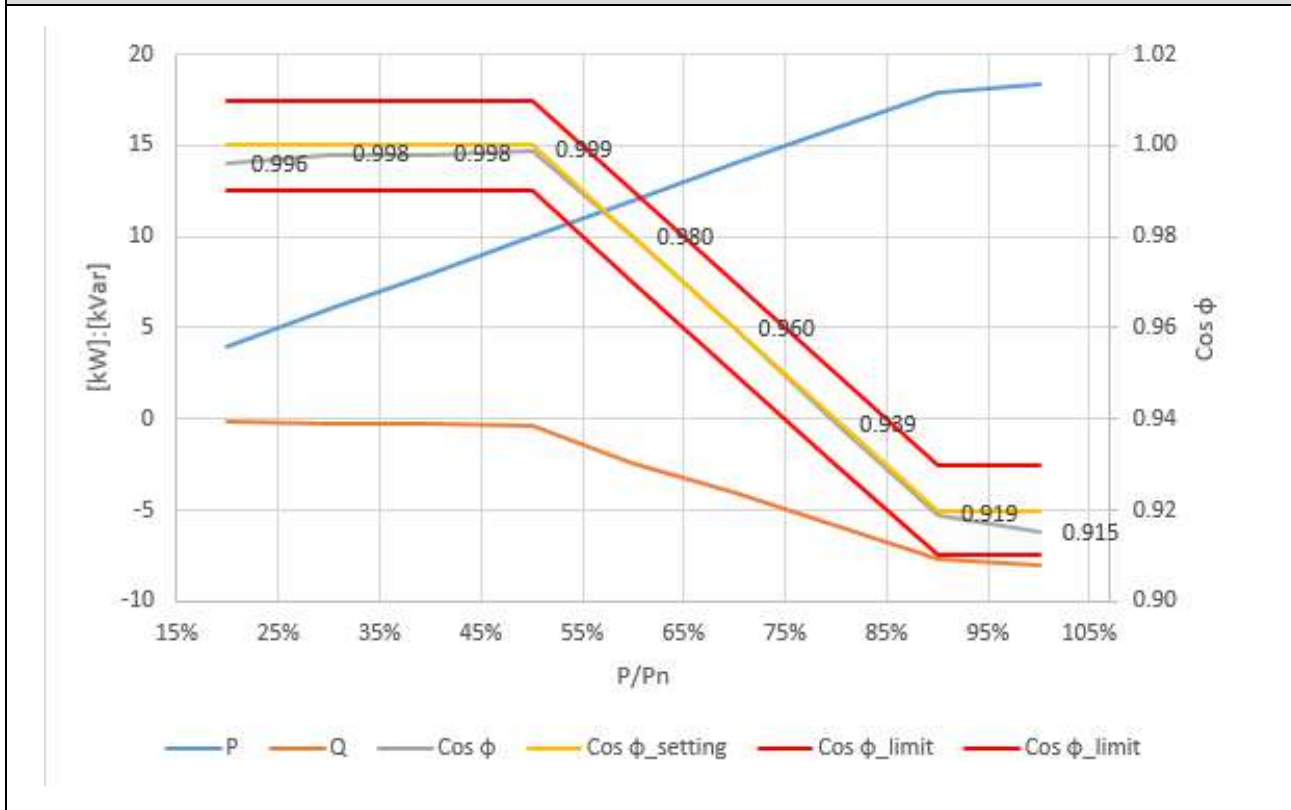
Graph of cos φ(P): Test b)



<b>Test result: ASW20K-LT-G2 Pro</b>											
<b>Test a):</b> 错误!未找到引用源。											
P / P <sub>E<sub>max</sub></sub> [%]	10	20	30	40	50	60	60	70	80	90	100
30 s mean value	20% to 100% P <sub>E<sub>max</sub></sub>										
U [V]:	N/A	239,2 8	239,3 3	239,3 7	239,4 3	239,4 7	244,0 6	244,1 0	244,1 4	244,1 8	244,1 9
P <sub>E<sub>30</sub></sub> [kW]:	N/A	3,99	6,00	8,00	9,99	11,99	11,97	13,94	15,91	17,95	18,35
P <sub>E<sub>30</sub></sub> of P <sub>E<sub>max</sub></sub> [%]:	N/A	19,96	30,01	40,00	49,96	59,93	59,87	69,71	79,53	89,73	91,75
Q <sub>E<sub>30</sub></sub> [kVAr]:	N/A	-0,18	-0,23	-0,29	-0,34	-0,39	-2,39	-4,07	-5,81	-7,68	-8,05
cos φ <sub>E<sub>30</sub></sub> :	N/A	0,996	0,998	0,999	0,999	0,999	0,980	0,960	0,939	0,919	0,915
cos φ <sub>setpoint</sub> of P <sub>E<sub>30</sub></sub> :	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,960	0,940	0,920	0,920
<b>Limit cos φ<sub>E<sub>30</sub></sub>:</b>	<b>cos φ<sub>setpoint</sub> ± 0,01</b>										
<b>Test b):</b>											
P <sub>E<sub>max</sub></sub> /P [%]	100	90	80	70	60	60	50	40	30	20	10
30 s mean value	20% to 100% P <sub>E<sub>max</sub></sub>										
U [V]:	244,2 0	244,1 9	244,1 5	244,1 0	244,0 6	239,4 7	239,4 2	239,3 7	239,3 3	239,2 8	N/A
P <sub>E<sub>30</sub></sub> [kW]:	18,35	17,96	15,97	13,98	11,98	11,98	9,98	7,99	6,00	3,99	N/A
P <sub>E<sub>30</sub></sub> of P <sub>E<sub>max</sub></sub> [%]:	91,76	89,80	79,84	69,90	59,91	59,89	49,90	39,96	29,99	19,96	N/A
Q <sub>E<sub>30</sub></sub> [kVAr]:	-8,05	-7,68	-5,82	-4,08	-2,39	-0,39	-0,34	-0,29	-0,24	-0,18	N/A
cos φ <sub>E<sub>30</sub></sub> :	0,915	0,919	0,939	0,960	0,980	0,999	0,999	0,998	0,998	0,996	N/A
cos φ <sub>setpoint</sub> of P <sub>E<sub>30</sub></sub> :	0,920	0,920	0,940	0,960	0,980	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	N/A
<b>Limit cos φ<sub>E<sub>30</sub></sub>:</b>	<b>cos φ<sub>setpoint</sub> ± 0,01</b>										
<b>Test:</b>											
<b>Graph of cos φ(P): Test a)</b>											



Graph of cos φ(P): Test b)



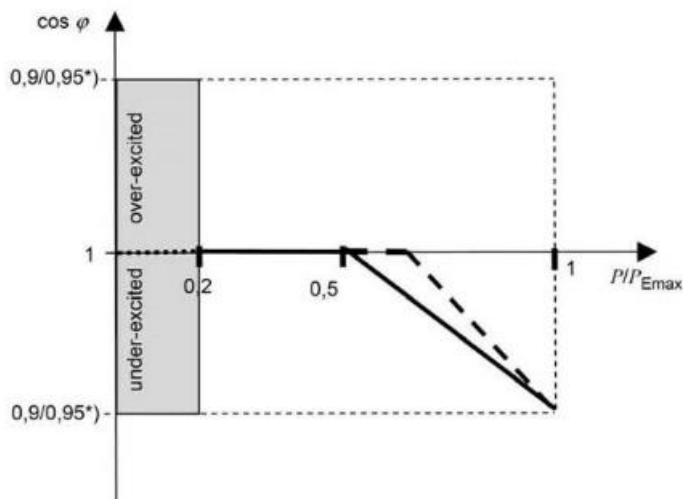
Test:



Test 1: Using the standard characteristic curve increases the active power from 20%  $P_n$  in increments of 10%  $P_n$  to  $P_{E_{max}}$ , The test is carried out in reverse.

Test 2: Using the standard characteristic curve increases the active power from 20%  $P_{E_{max}}$  to 50%  $P_{E_{max}}$  and to  $P_{E_{max}}$ , The test is carried out in reverse, After the PGU has settled, the end value reached is determined as a 30 s mean value.

**Characteristic curve  $\cos \varphi (P)$**



\*) Depending on  $S_{A_{max}}$

**Assessment criterion:**

Test 1:  $\cos \varphi$  accuracy  $\cos \varphi (\pm 0,01)$

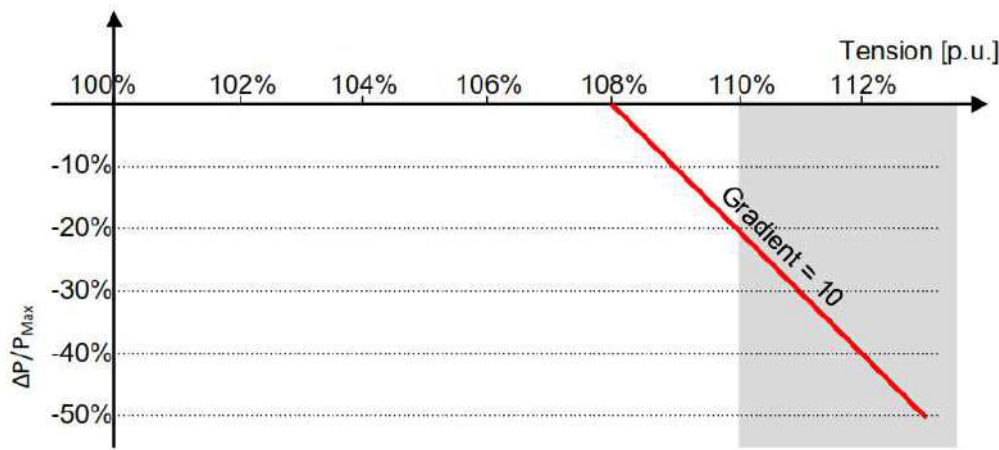
Test 2:  $\cos \varphi$  accuracy  $\cos \varphi (\pm 0,02)$

For the test to be passed, the  $\cos \varphi$  setpoint from the active power must be measured at the terminals of the PGU within a settling time of 10 s.

**Note:**

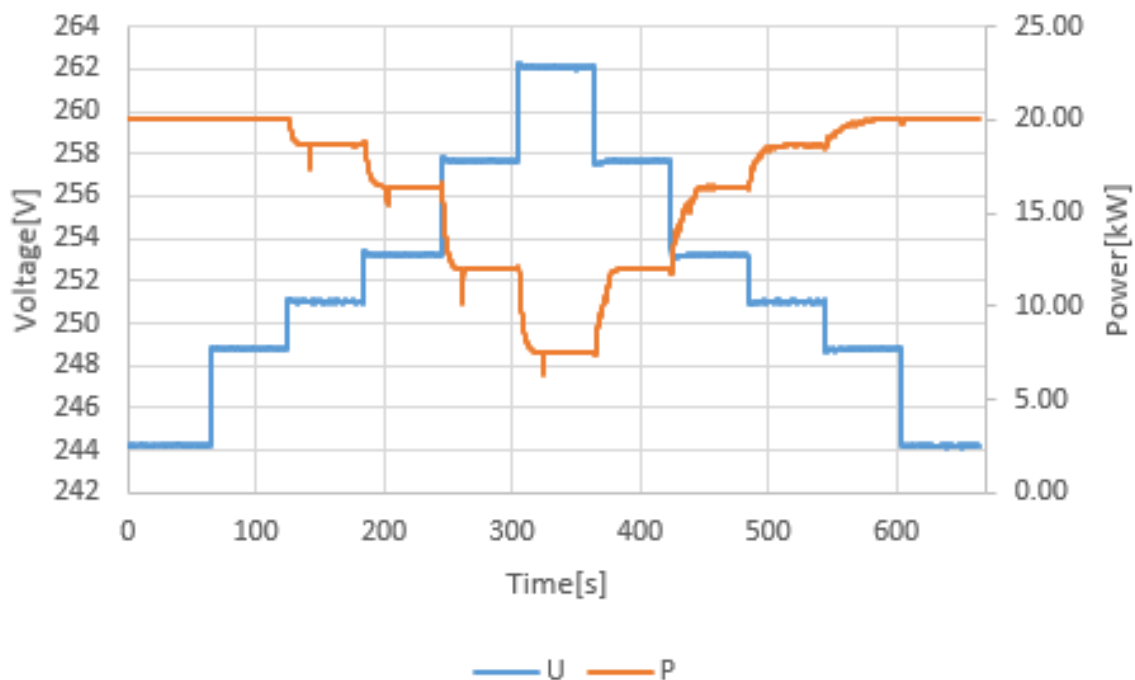
The test method refer to clause 5,3,6,4 of VDE V 0124-100:2012-07.

The tests had been performed on the ASW3K-LT-G2 Pro and ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.

4.7.3 Voltage related active power reduction (P(U) function)				P
<b>Test result: ASW20K-LT-G2 Pro</b>				
	a) threshold -2%U <sub>n</sub> (106%U <sub>n</sub> )	b) threshold U <sub>n</sub> (108%U <sub>n</sub> )	c) threshold+1% U <sub>n</sub> (109% U <sub>n</sub> )	d) Threshold+2%V <sub>n</sub> (110% V <sub>n</sub> )
Active power P[kW]	20,08	20,08	18,63	16,43
Vac [V] measured	244,22	248,80	251,02	253,23
	e) Threshold + 4%V <sub>n</sub> (112% V <sub>n</sub> )	f) Threshold + 6% V <sub>n</sub> (114% V <sub>n</sub> )	g) Threshold + 4%V <sub>n</sub> (112% V <sub>n</sub> )	h) Threshold+2%V <sub>n</sub> (110% V <sub>n</sub> )
Active power P[kW]	11,98	7,50	11,98	16,43
Vac [V] measured	257,66	262,09	257,65	253,23
	i) Threshold+1%V <sub>n</sub> (109% V <sub>n</sub> )	j) threshold (108% V <sub>n</sub> )	k) threshold-2%U <sub>n</sub> (106%U <sub>n</sub> )	--
Active power P[kW]	18,63	20,04	20,08	--
Vac [V] measured	251,02	248,79	244,22	--
<b>Note:</b> Test method refer CEI 0-21:2019-04, Annex B.1.3.1.				
<p>a) Set the voltage to 2% U<sub>n</sub> lower than the activation threshold stated by the manufacturer.</p> <p>b) Set the voltage back to 2% U<sub>n</sub> lower than the activation threshold. Check that the active power will return to the value consistent with the power available from the primary source or simulated.</p> <p>In order to avoid disconnection due to overvoltage protection (see 4.9.2.3 and 4.9.2.4), generating plants/units are allowed to reduce active power output as a function of this rising voltage. The final implemented logic can be chosen by the manufacturer. Nevertheless, this logic shall not cause steps or oscillations in the output power. (Default 3s (=33%P<sub>EMAX</sub> /second at 100%P<sub>EMAX</sub> change)</p>				
				
<b>Figure 15 - Example curve for P(U)</b>				

The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.

**Graph:**



4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection					P
4.9.3.1 General (Interface protection: Over/under voltage) (Setting value refer C10/11 for Belgium settings)					
Test conditions			Output power: 20,0kW Frequency: 50+/-0,2Hz		
Phase	Limit [V]	Trip value [V]	Voltage step [V]	Disconnection time [s]	Limit [s]
L1	115% of $U_n$ = 264,5	264,5	230 to 269	0,138	< 0,2s
		264,5	230 to 269	0,149	
		264,4	230 to 269	0,145	
		264,5	230 to 269	0,138	
		264,5	230 to 269	0,132	
	80% of $U_n$ = 184,0	183,7	230 to 179	0,127	< 0,2s
		183,7	230 to 179	0,140	
		183,7	230 to 179	0,136	
		183,9	230 to 179	0,149	
		183,6	230 to 179	0,140	
L2	115% of $U_n$ = 264,5	264,6	230 to 269	0,138	< 0,2s
		264,6	230 to 269	0,132	
		264,5	230 to 269	0,142	
		264,3	230 to 269	0,151	
		264,5	230 to 269	0,123	
	80% of $U_n$ = 184,0	183,7	230 to 179	0,137	< 0,2s
		183,7	230 to 179	0,131	
		183,7	230 to 179	0,125	
		183,7	230 to 179	0,157	
		183,7	230 to 179	0,152	
L3	115% of $U_n$ = 264,5	264,7	230 to 269	0,146	< 0,2s
		264,3	230 to 269	0,141	
		264,5	230 to 269	0,145	
		264,5	230 to 269	0,141	
		264,5	230 to 269	0,156	
	80% of $U_n$ = 184,0	183,9	230 to 179	0,152	< 0,2s
		183,7	230 to 179	0,145	
		183,8	230 to 179	0,140	
		183,7	230 to 179	0,142	
		183,7	230 to 179	0,134	

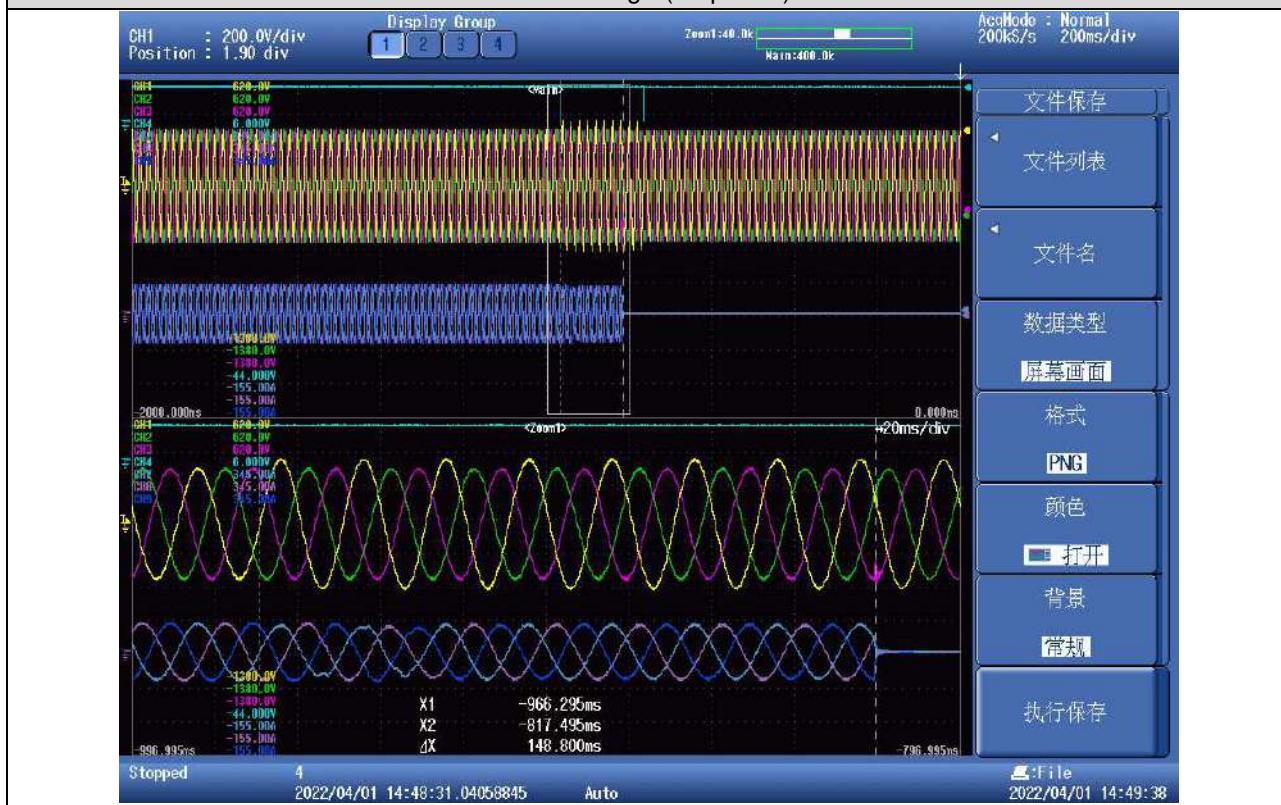
**Note:**

The trip values were evaluated by varying the applied voltage from  $U_n$  down to  $U_{th-low} - 2\%$  of  $U_n$  in steps of 0,5% of  $U_n$  for under-voltage testing as well as from  $U_n$  up to  $U_{th-high} + 2\%$  of  $U_n$  in steps of 0,5% of  $U_n$  for over-voltage testing, Lower and upper threshold voltage shall not fall or rise below or above 2,3V of the trip value itself, The disconnection time was measured by application of a negative voltage step from  $U_n$  to the operate value  $-5\%$  of  $U_n$  as well as positive voltage step from  $U_n$  to the operate value  $+5\%$  of  $U_n$ .

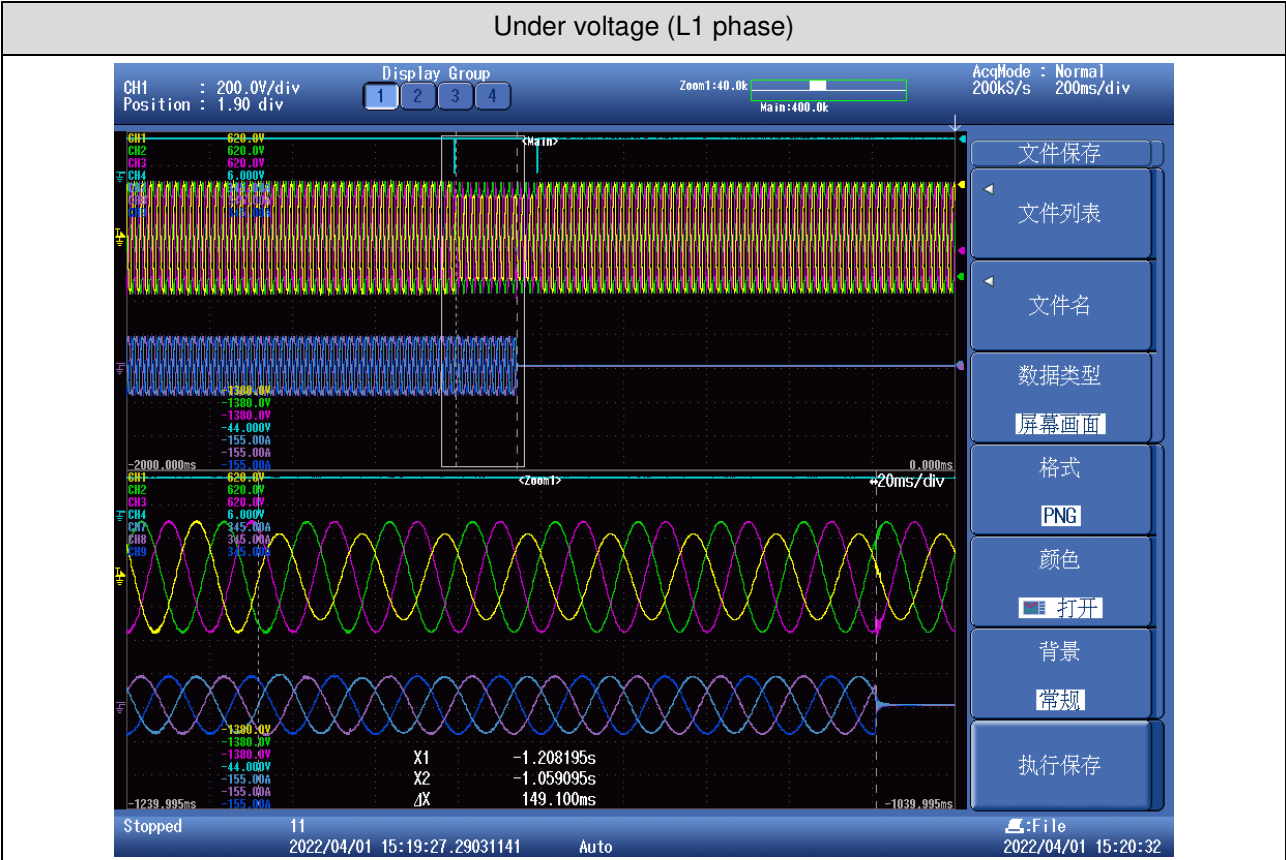
The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.

**Scope pictures of the disconnection time**

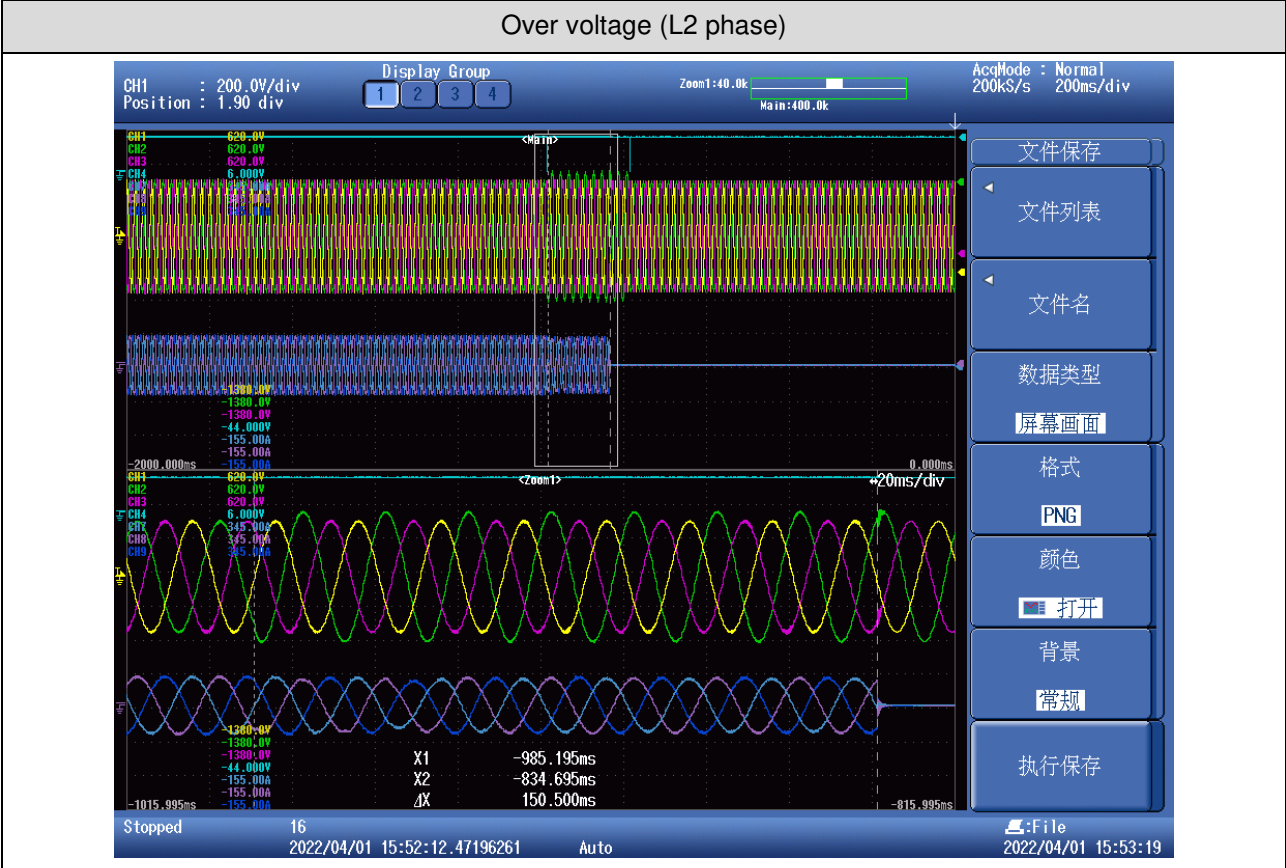
Over voltage (L1 phase)



Under voltage (L1 phase)



Over voltage (L2 phase)

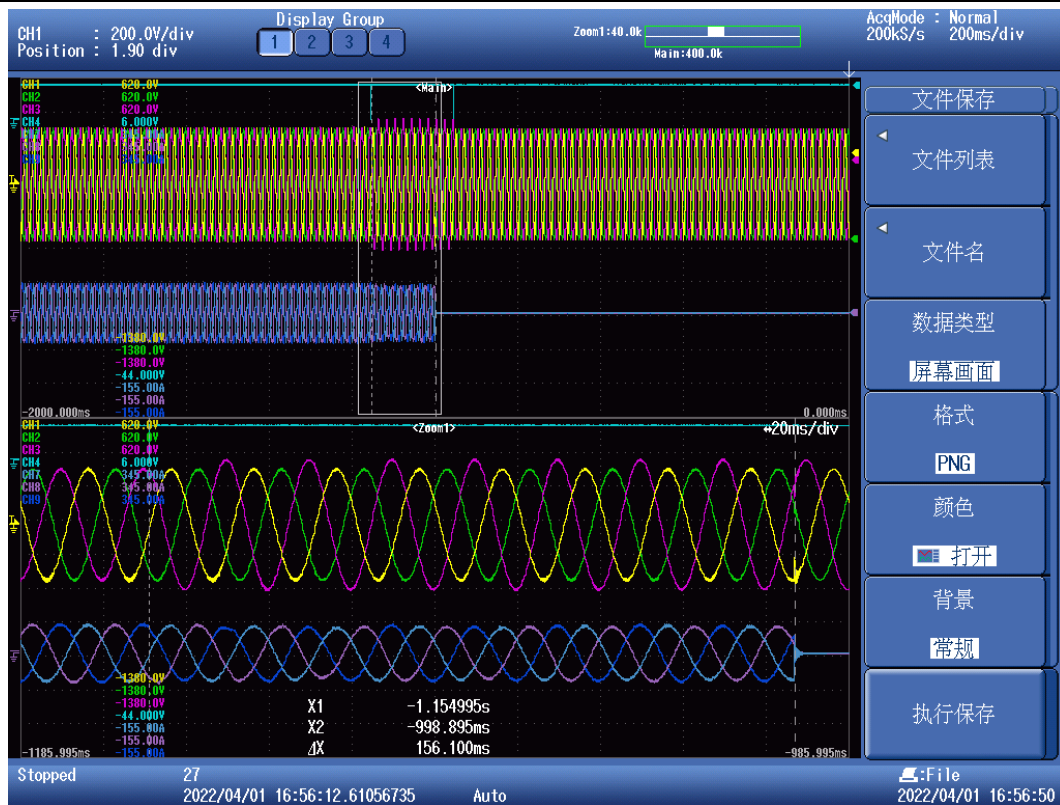


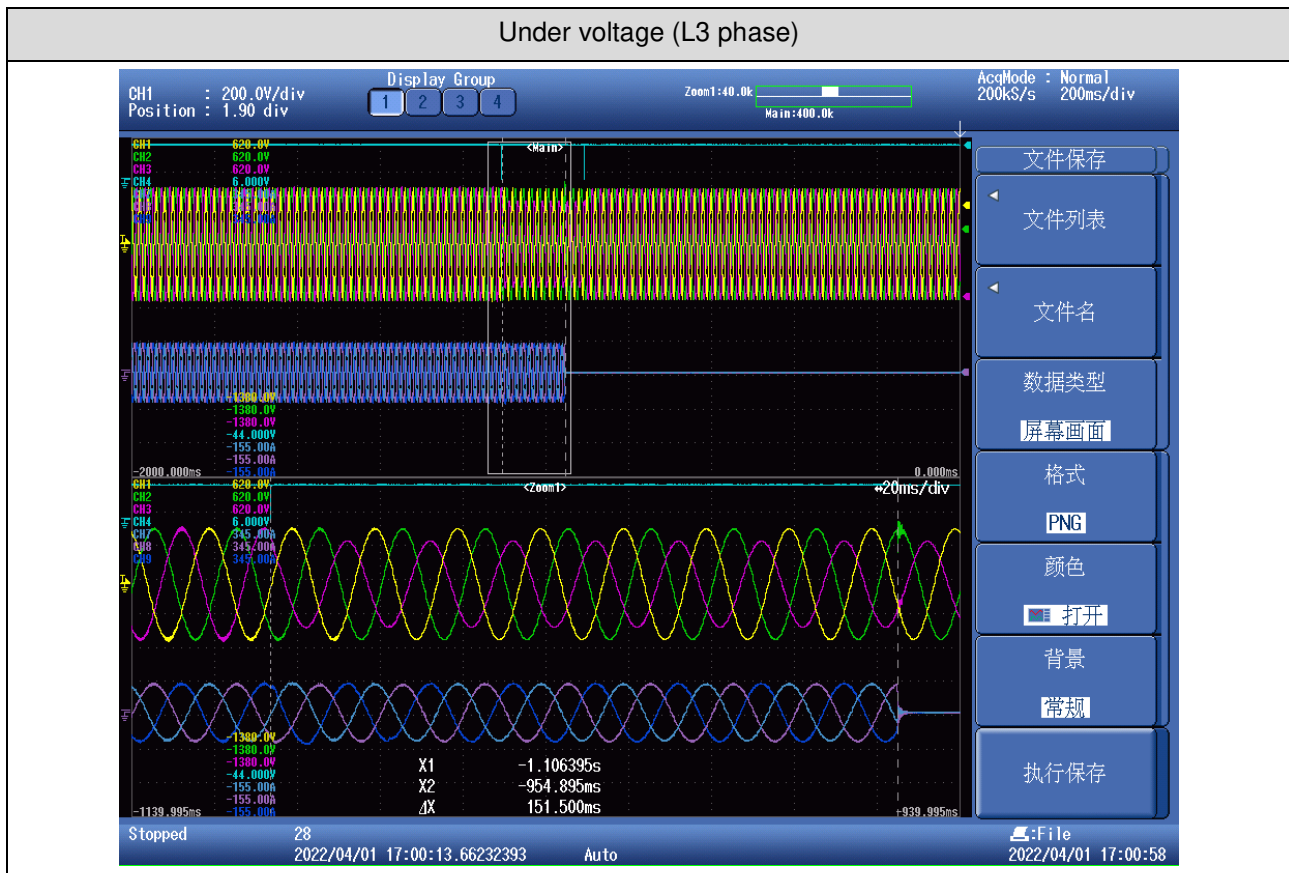


### Under voltage (L2 phase)



### Over voltage (L3 phase)





4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection				P
4.9.3.1 General (Interface protection: Over/under frequency) (Setting value refer C10/11 for Belgium Default setting)				
Test conditions	Output power: 20,0kW $U_n = 230\text{Vac}$			
	Under frequency		Over frequency	
Parameter	Frequency	Time	Frequency	Time
Limit	47,50 Hz	$\leq 0,2$ s	51,50 Hz	$\leq 0,2$ s
Trip value [Hz]	47,49		51,49	
	47,49		51,49	
	47,49		51,49	
	47,49		51,49	
	47,49		51,49	
Disconnection time [s]	50,00 Hz to 47,4 Hz	0,184	50,00 Hz to 51,6 Hz	0,151
		0,160		0,127
		0,190		0,148
		0,170		0,117
		0,166		0,061
<b>Note:</b>				
<p>For under-frequency testing the applied frequency is varied from <math>f_n</math> down to <math>f_{th-low} - 0,1</math> Hz in steps of 0,025 Hz with a time duration per step exceeding the configured disconnection time, The operate value is the value of the applied frequency at switch the protection function trips and shall be within <math>f_{th-low} \pm 0,05</math> Hz.</p> <p>For over-frequency testing the applied frequency is varied from <math>f_n</math> up to <math>f_{th-high} + 0,1</math> Hz in steps of 0,025 Hz with a time duration per step exceeding the configured disconnection time, The operate value is the value of the applied frequency at which the protection function trips and shall be within <math>f_{th-high} \pm 0,05</math> Hz.</p> <p>The disconnection time was measured by applying a negative or positive frequency ramp from <math>f_n</math> to the operate value <math>-0,1</math> Hz or <math>+0,1</math> Hz, e.g, from 50 Hz to 47,4 Hz, The time elapsed between the application of the frequency ramp and the opening of the interface switch was calculated by the measured time minus the 2500 ms from 50,0 Hz to 47,5 Hz.</p> <p>The oscilloscope pictures below show the measured worst case disconnection times.</p> <p>The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.</p>				

### Scope pictures of the disconnection time

#### Under frequency



#### Over frequency

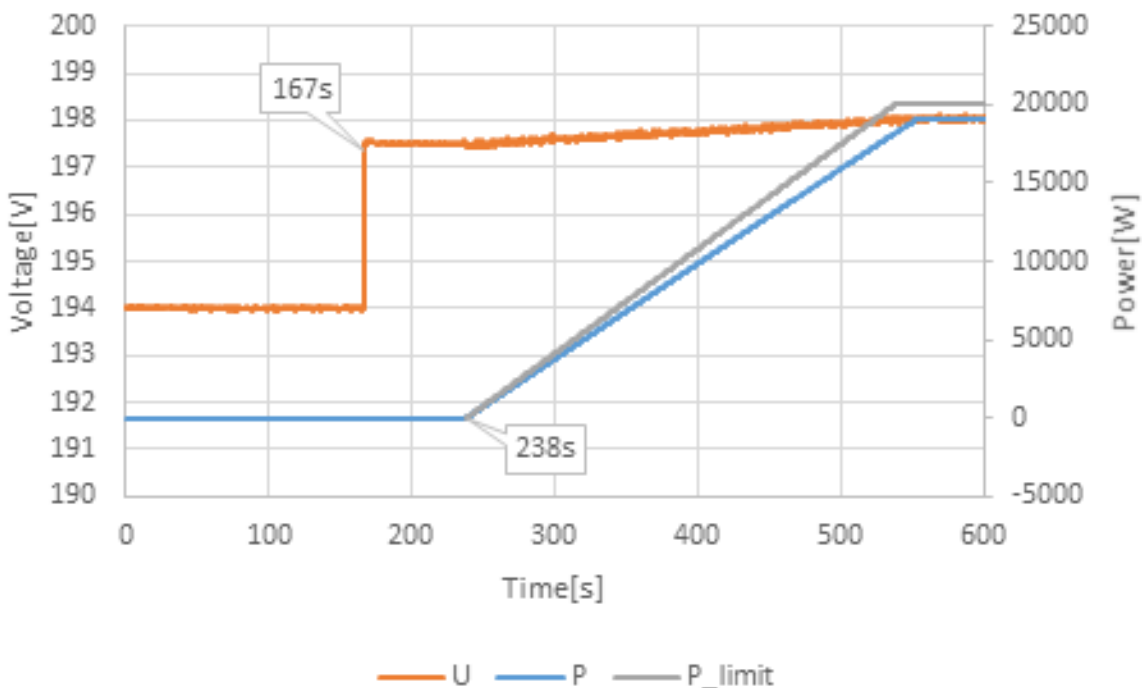


<b>4.10</b>	<b>Connection and starting to generate electrical power</b>		<b>P</b>
<b>4.10.2</b>	<b>Automatic reconnection after tripping</b>		
<b>4.10.3</b>	<b>Starting to generate electrical power</b>		
Setting value	Min. voltage for connected to grid	:	196
	Max. voltage for connected to grid	:	253
	Min. frequency for connected to grid	:	49,9
	Max. frequency for connected to grid (Normal operational start-up)	:	50,1
	Max. frequency for connected to grid (Automatic reconnection after tripping)	:	50,1
	Observation time ( $\geq 60s$ )	:	60
<b>Test: ASW20K-LT-G2 Pro</b>			
<b>Voltage conditons</b>			
a) Start up for voltage range	<85% $U_n$ for twice of observation time		>110% $U_n$ for twice of observation time
Connection:	No connection		No connection
Limit	No connection allowed		
b) In voltage range at start-up	$\geq 85\% U_n$ within twice setting observation time		$\leq 110\% U_n$ within twice setting observation time
Reconnection time [s]	71,0 s		76,0 s
Limit:	Connected after setting observation time ( $\geq 60s$ )		
Gradient:	<p>The maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: <math>20\%P_{Emax}/min</math>.</p> <p>For recorded gradient see diagram below,</p>		
c) In voltage range after voltage failure	$\geq 85\% U_n$ for twice of setting observation time		$\leq 110\% U_n$ for twice of setting observation time
Reconnection time [s]	72,0 s		77,0 s
Limit:	Reconnection after setting observation time ( $\geq 60s$ )		
Gradient:	<p>For adjustable micro generators the maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: <math>10\%P_{Emax}/min</math>.</p> <p>For non or partly adjustable generators the connection after trip of the interface protection is delayed by a randomised value between 1 min and 10 min.</p> <p>For recorded gradient see diagram below.</p>		
<b>Frequency conditions</b>			
d) Start up for frequency range	<49,90 Hz for twice of setting observation time		>50,10 Hz for twice of setting observation time

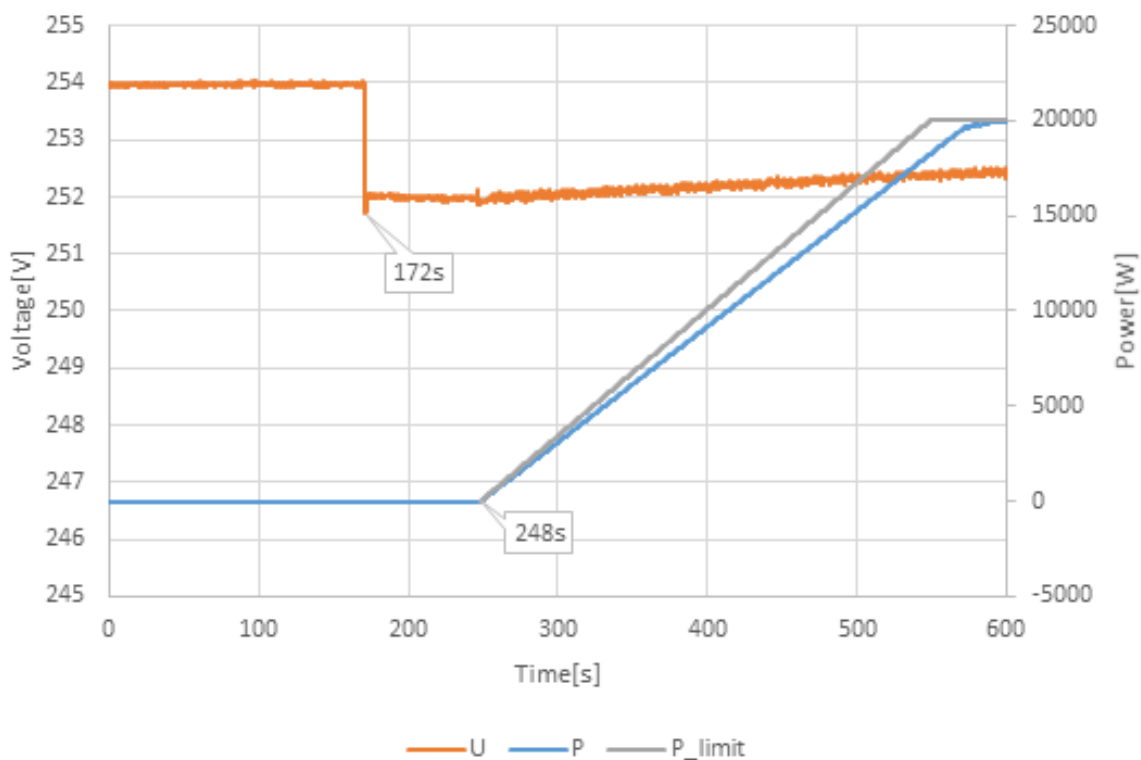
Connection:	No connection	No connection
Limit	No connection allowed	
e) In frequency range at start-up	$\geq 49,90$ Hz within twice of setting observation time	$\leq 50,10$ Hz within twice of setting observation time
Reconnection time [s]	77,0 s	75,0 s
Limit:	Connected after setting delay time( $\geq 60$ s)	
Gradient:	The maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: $20\%P_{Emax}/min$ . For recorded gradient see diagram below.	
f) In frequency range after frequency failure	$\geq 49,90$ Hz for twice of setting observation time	$\leq 50,10$ Hz for twice of setting observation time
Reconnection time [s]	73,0 s	69,0 s
Limit:	Reconnection after setting observation time ( $\geq 60$ s)	
Gradient:	For adjustable micro generators the maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: $10\%P_{Emax}/min$ . For non or partly adjustable generators the connection after trip of the interface protection is delayed by a randomised value between 1 min and 10 min. For recorded gradient see diagram below.	
<b>Test:</b>	<p>Test condition b) and c): voltage within the limits of 85% to 110%<math>U_n</math>.</p> <p>Test condition e) and f): frequency within the limits of 49,90Hz to 50,10Hz.</p> <p>In order to avoid continuous starting and disengaging operations of the interface protection relay, the disengaging value of frequency and voltage functions shall be above 2 % deviating from the operate value.</p>	
<b>Assessment criterion:</b>	<p>a) the micro generator connects respectively starts generating electrical power only in the permitted range of voltage and frequency and</p> <p>b) for adjustable micro generators the maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute and</p> <p>c) for non or partly adjustable generators the connection after trip of the interface protection is delayed by a randomised value between 1 min and 10 min.</p>	
<b>Note:</b>	<p>The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.</p>	



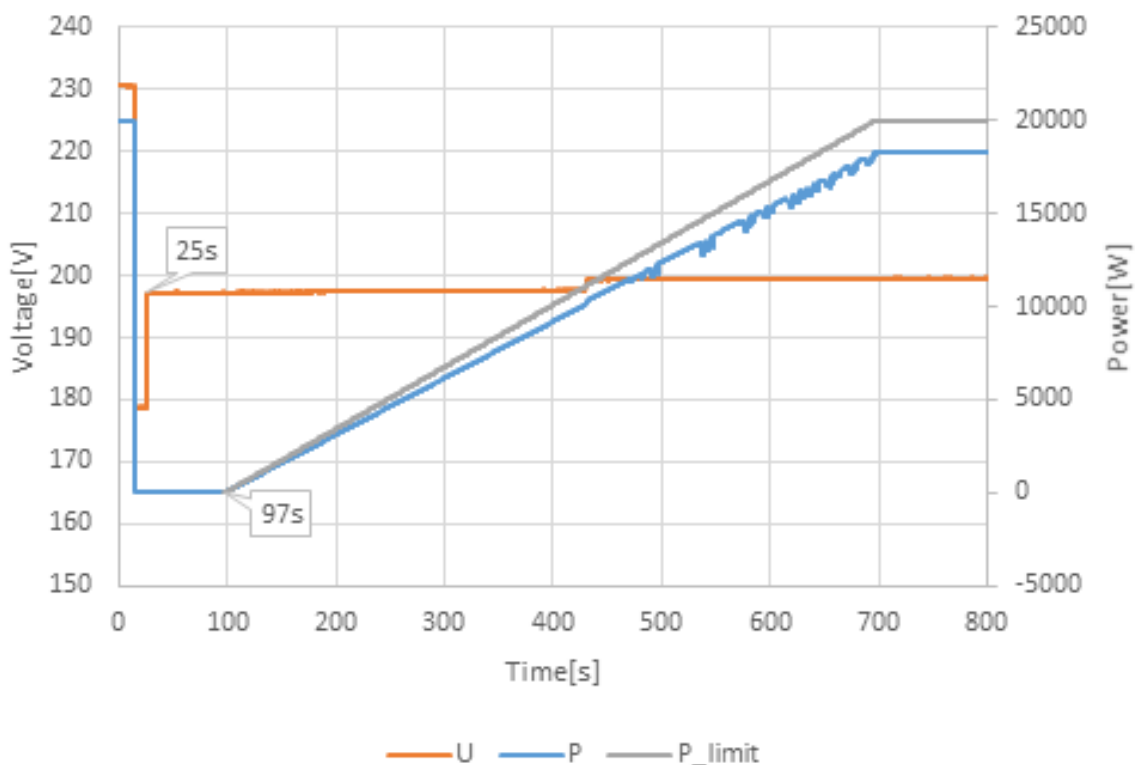
Graph of the gradual power supply : Test b) for  $\geq 85\% U_n$



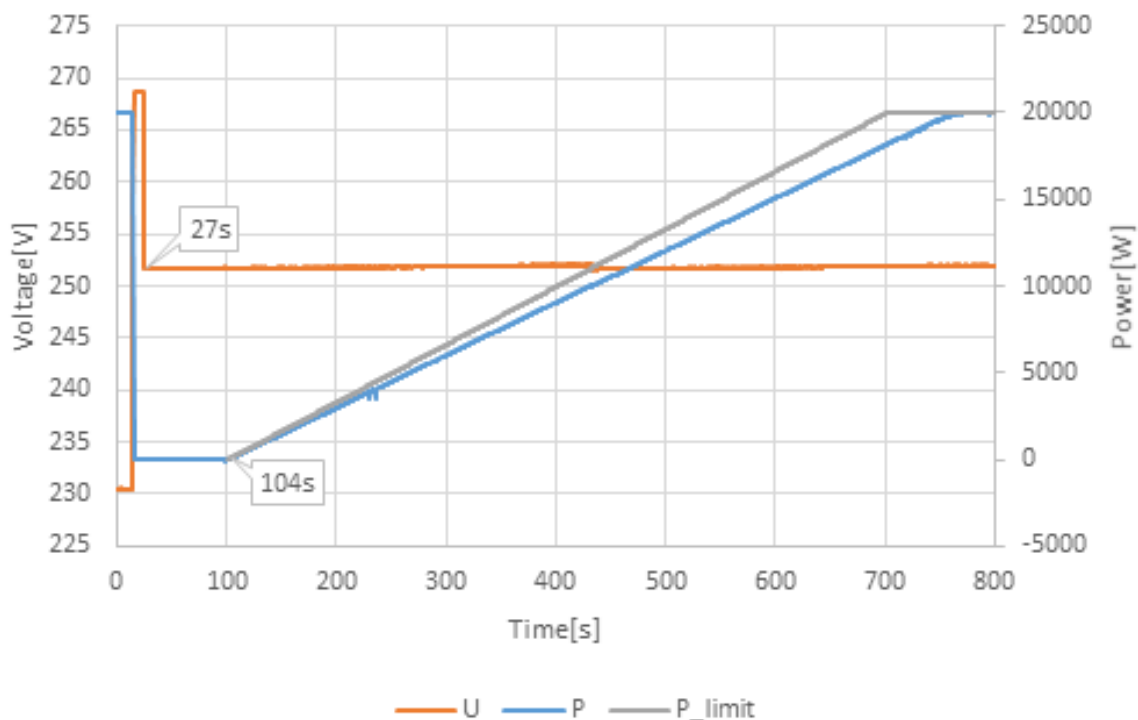
Graph of the gradual power supply : Test b) for  $\leq 110\% U_n$



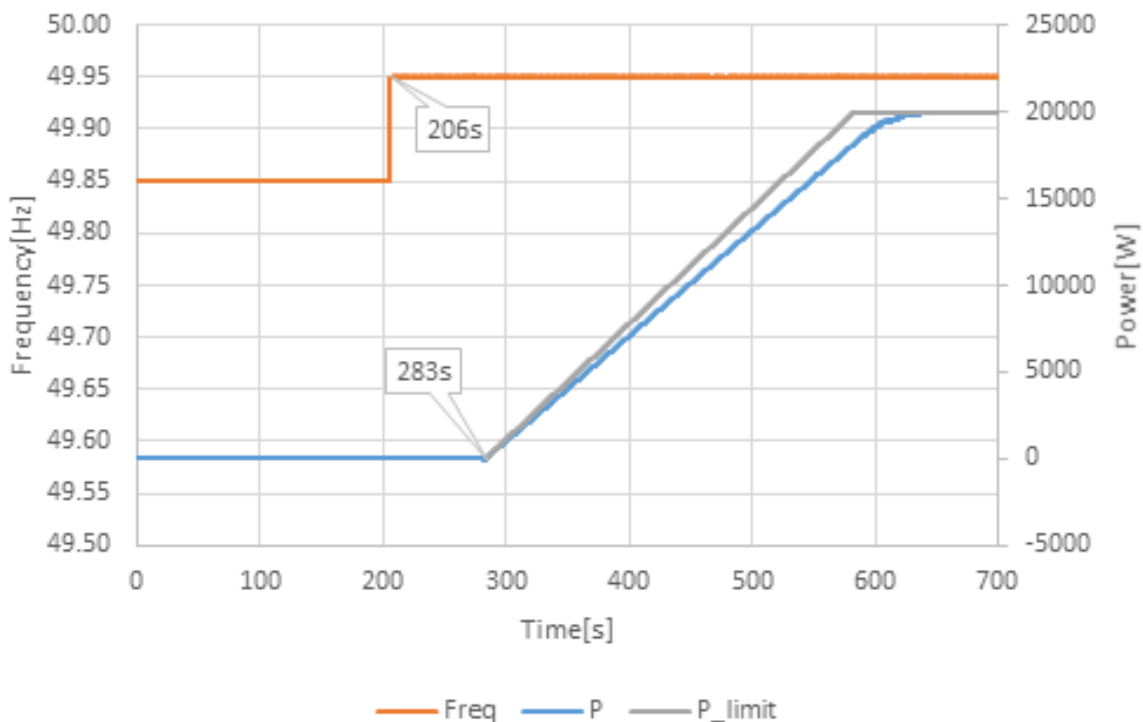
Graph of the gradual power supply : Test c) for  $\geq 85\% U_n$



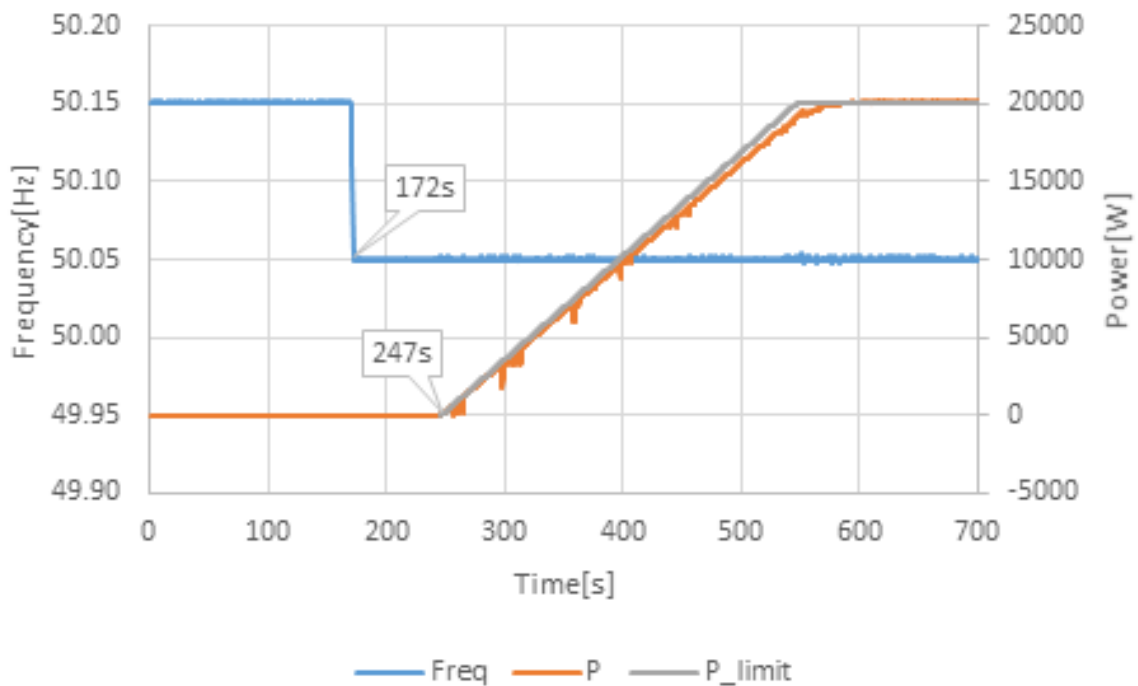
Graph of the gradual power supply : Test c) for  $\leq 110\% U_n$



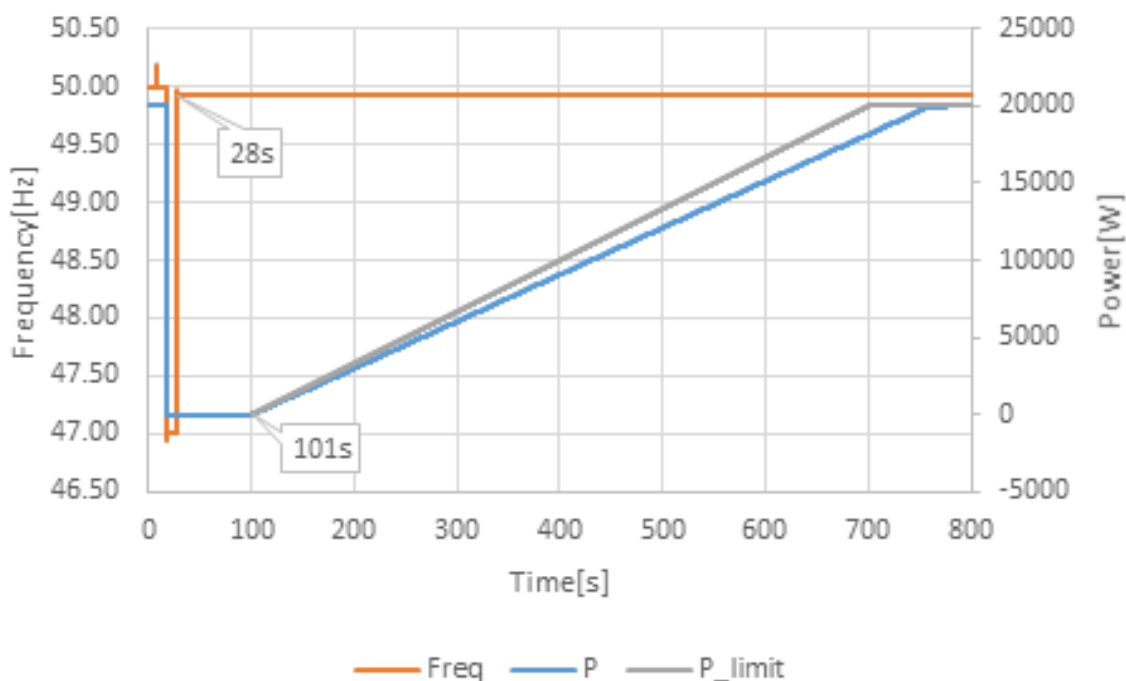
**Graph of the gradual power supply : Test e) for  $\geq 49,90\text{Hz}$**



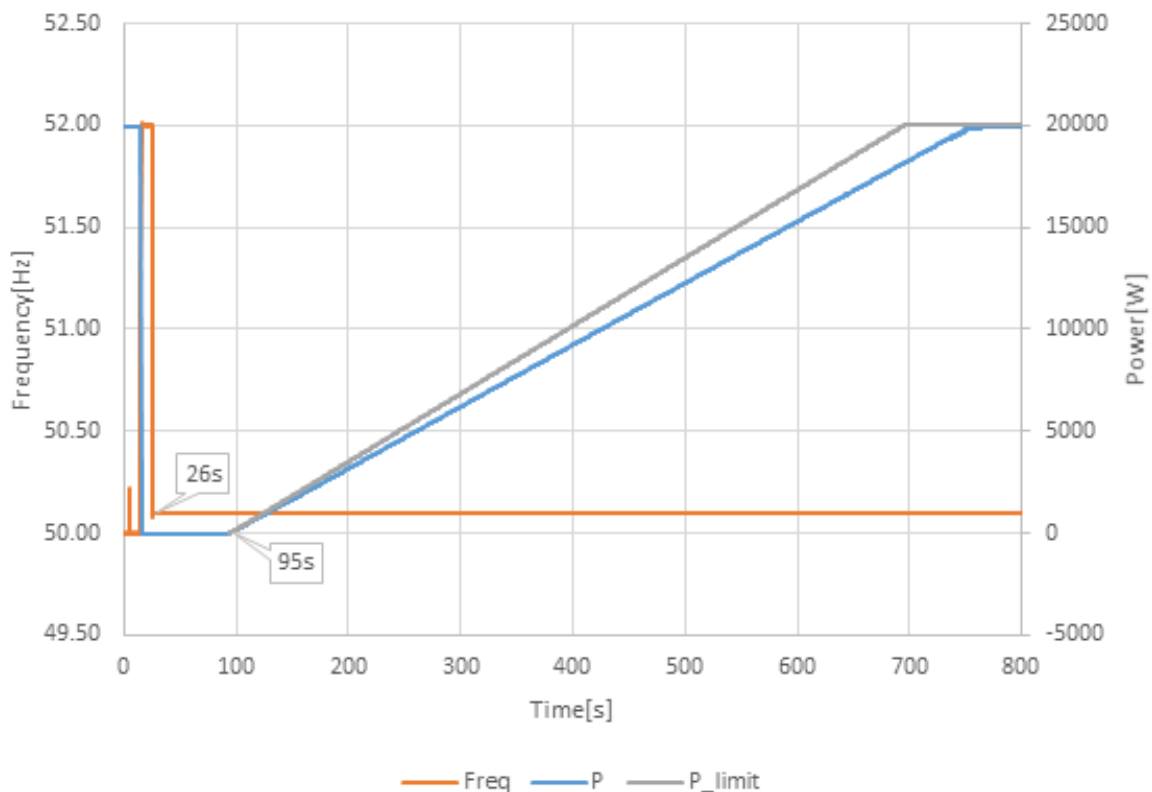
**Graph of the gradual power supply : Test e) for  $\leq 50,10\text{Hz}$**



Graph of the gradual power supply : Test f) for  $\geq 49,90\text{Hz}$



Graph of the gradual power supply : Test f) for  $\leq 50,10\text{Hz}$





Report No.: PV2203WDG0348-1

# Test Results for Netherlands

4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection					P
4.9.3.1 General (Interface protection: Over/under voltage) (Setting value refer EN 50438:2013 default setting for Netherlands)					
Test conditions			Output power: 20,0kW Frequency: 50+/-0,2Hz		
Phase	Limit [V]	Trip value [V]	Voltage step [V]	Disconnection time [s]	Limit [s]
L1	110% of $U_n$ = 253,0	252,8	230 to 258	1,912	t < 2,0
		252,9	230 to 258	1,925	
	85% of $U_n$ = 195,5	196,5	230 to 178	1,915	t < 2,0
		196,6	230 to 178	1,912	
L2	110% of $U_n$ = 253,0	252,8	230 to 258	1,913	t < 2,0
		252,7	230 to 258	1,923	
	85% of $U_n$ = 195,5	196,6	230 to 178	1,936	t < 2,0
		196,6	230 to 178	1,926	
L3	110% of $U_n$ = 253,0	253,0	230 to 258	1,934	t < 2,0
		252,9	230 to 258	1,909	
	85% of $U_n$ = 195,5	196,8	230 to 178	1,921	t < 2,0
		196,7	230 to 178	1,915	

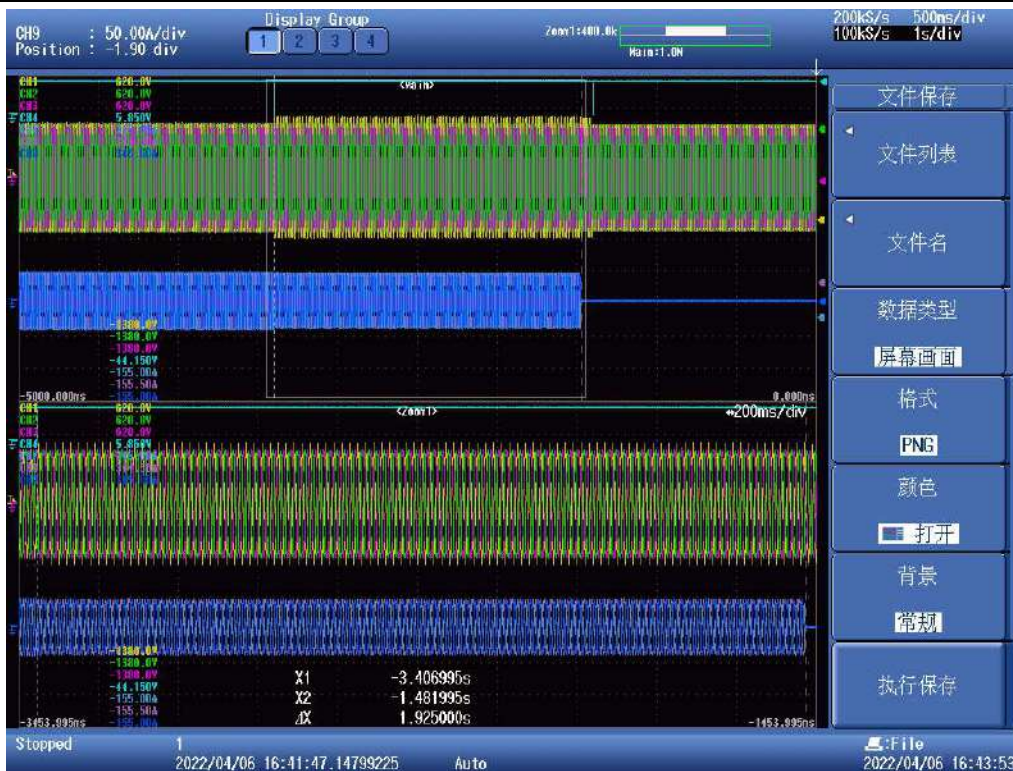
**Note:**  
The trip values were evaluated by varying the applied voltage from  $U_n$  down to  $U_{th-low} - 2\%$  of  $U_n$  in steps of 0,5% of  $U_n$  for under-voltage testing as well as from  $U_n$  up to  $U_{th-high} + 2\%$  of  $U_n$  in steps of 0,5% of  $U_n$  for over-voltage testing, Lower and upper threshold voltage shall not fall or rise below or above 2,3V of the trip value itself, The disconnection time was measured by application of a negative voltage step from  $U_n$  to the operate value -5% of  $U_n$  as well as positive voltage step from  $U_n$  to the operate value +5% of  $U_n$ .

The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.



### Scope pictures of the disconnection time

#### Over voltage - (L1 phase)



#### Under voltage - (L1 phase)



### Over voltage - (L2 phase)



### Under voltage - (L2 phase)





Over voltage - (L3 phase)



Under voltage - (L3 phase)



4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection					P
4.9.3.2 General (Interface protection: Over/under voltage)					
4.9.3.3 (Setting value refer to BWBR0037940 Netcode elektriciteit 25-05-2019, deviation for Netherlands settings for power generation module with a maximum Output of EUT <11KW)					
Test conditions			Output power: 10,0kW Frequency: 50+/-0,2Hz		
Phase	Limit [V]	Trip value [V]	Voltage step [V]	Disconnection time [s]	Limit [s]
L1	110% of $U_n$ = 253,0	253,2	230 to 258	1,918	t < 2,0
		253,2	230 to 258	1,910	
	80% of $U_n$ = 184,0	183,7	230 to 179	1,924	t < 2,0
		183,7	230 to 179	1,922	
L2	110% of $U_n$ = 253,0	253,3	230 to 258	1,918	t < 2,0
		253,2	230 to 258	1,929	
	80% of $U_n$ = 184,0	184,0	230 to 178	1,925	t < 2,0
		184,0	230 to 178	1,923	
L3	110% of $U_n$ = 253,0	253,2	230 to 258	1,937	t < 2,0
		253,2	230 to 258	1,912	
	80% of $U_n$ = 184,0	183,7	230 to 178	1,914	t < 2,0
		183,7	230 to 178	1,918	

**Note:**  
 Threshold values and test method refer EN 50438 Annex D.2.3 and table 4.  
 The trip values were evaluated by varying the applied voltage from  $U_n$  down to  $U_{th-low} - 2\%$  of  $U_n$  in steps of 0,5% of  $U_n$  for under-voltage testing as well as from  $U_n$  up to  $U_{th-high} + 2\%$  of  $U_n$  in steps of 0,5% of  $U_n$  for over-voltage testing, Lower and upper threshold voltage shall not fall or rise below or above 2,3V of the trip value itself, The disconnection time was measured by application of a negative voltage step from  $U_n$  to the operate value -5% of  $U_n$  as well as positive voltage step from  $U_n$  to the operate value +5% of  $U_n$ .  
 The permitted tolerance between setting value and trip value of the voltage may not exceed  $\pm 1\%$  of  $U_n$ .  
 The tests had been performed on the ASW10K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro and ASW8K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.

### Scope pictures of the disconnection time

#### Over voltage - (L1 phase)



#### Under voltage - (L1 phase)





### Over voltage - (L2 phase)



### Under voltage - (L2 phase)





### Over voltage - (L3 phase)



### Under voltage - (L3 phase)



<b>4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection</b> <b>4.9.3.2 General (Interface protection: Over/under voltage)</b> <b>4.9.3.3 (Setting value refer to BWBR0037940 Netcode elektriciteit 25-05-2019, deviation for Netherlands settings for power generation module with a maximum Output of more than 11KW)</b>						<b>P</b>
Test conditions			Output power: 20,0kW Frequency: 50+/-0,2Hz			
Phase	Limit [V]	Trip value [V]	Voltage step [V]	Disconnection time [s]	Limit [s]	
L1	Stage 1 110% of $U_n = 253,0$	253,5	230 to 258	1,914	t < 2,0	
		253,3	230 to 258	1,907		
	Stage 1 80% of $U_n = 184,0$	184,1	230 to 179	1,902	t < 2,0	
		184,2	230 to 179	1,917		
	Stage 2 70% of $U_n = 161,0$	161,5	230 to 156	0,160	t < 0,2	
		161,5	230 to 156	0,169		
L2	Stage 1 110% of $U_n = 253,0$	253,3	230 to 258	1,925	t < 2,0	
		253,3	230 to 258	1,920		
	Stage 1 80% of $U_n = 184,0$	184,3	230 to 179	1,902	t < 2,0	
		184,2	230 to 179	1,935		
	Stage 2 70% of $U_n = 161,0$	161,7	230 to 156	0,171	t < 0,2	
		161,5	230 to 156	0,150		
L3	Stage 1 110% of $U_n = 253,0$	253,2	230 to 258	1,926	t < 2,0	
		253,3	230 to 258	1,923		
	Stage 1 80% of $U_n = 184,0$	184,5	230 to 179	1,919	t < 2,0	
		184,3	230 to 179	1,932		
	Stage 2 70% of $U_n = 161,0$	161,5	230 to 156	0,160	t < 0,2	
		161,7	230 to 156	0,173		

**Note:**  
Threshold values and test method refer EN 50438 Annex D.2.3 and table 4.  
The trip values were evaluated by varying the applied voltage from  $U_n$  down to  $U_{th-low} - 2\%$  of  $U_n$  in steps of 0,5% of  $U_n$  for under-voltage testing as well as from  $U_n$  up to  $U_{th-high} + 2\%$  of  $U_n$  in steps of 0,5% of  $U_n$  for over-voltage testing, Lower and upper threshold voltage shall not fall or rise below or above 2,3V of the trip value itself, The disconnection time was measured by application of a negative voltage step from  $U_n$  to the operate value -5% of  $U_n$  as well as positive voltage step from  $U_n$  to the operate value +5% of  $U_n$ .  
The permitted tolerance between setting value and trip value of the voltage may not exceed  $\pm 1\%$  of  $U_n$ .  
The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.

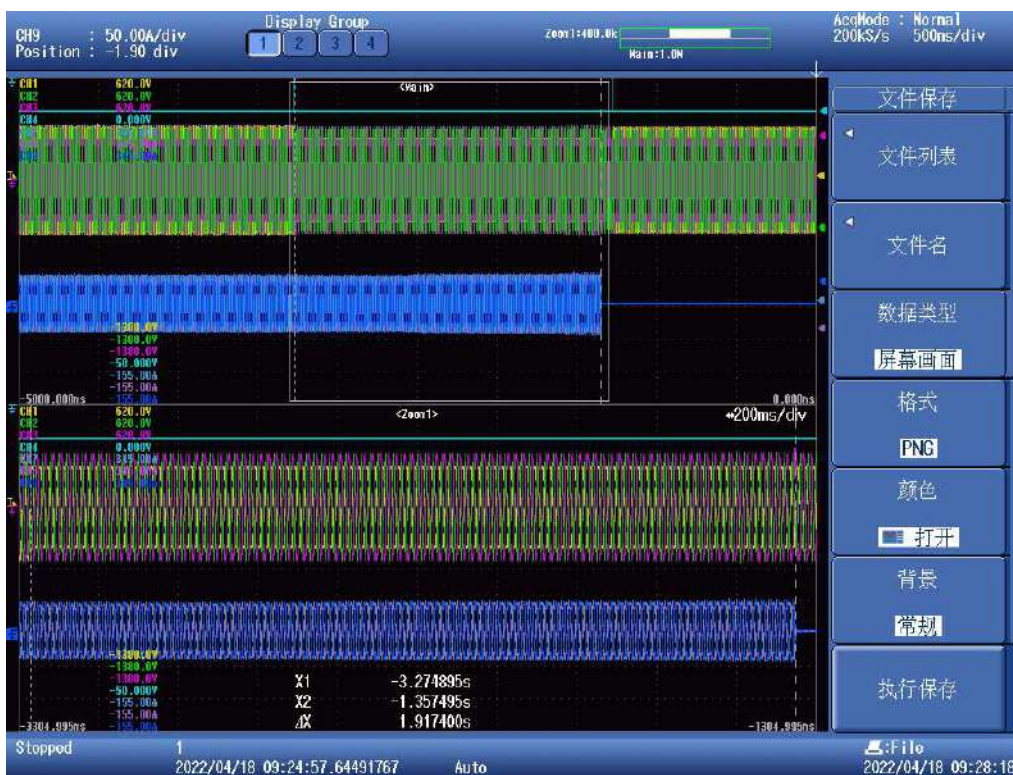


### Scope pictures of the disconnection time

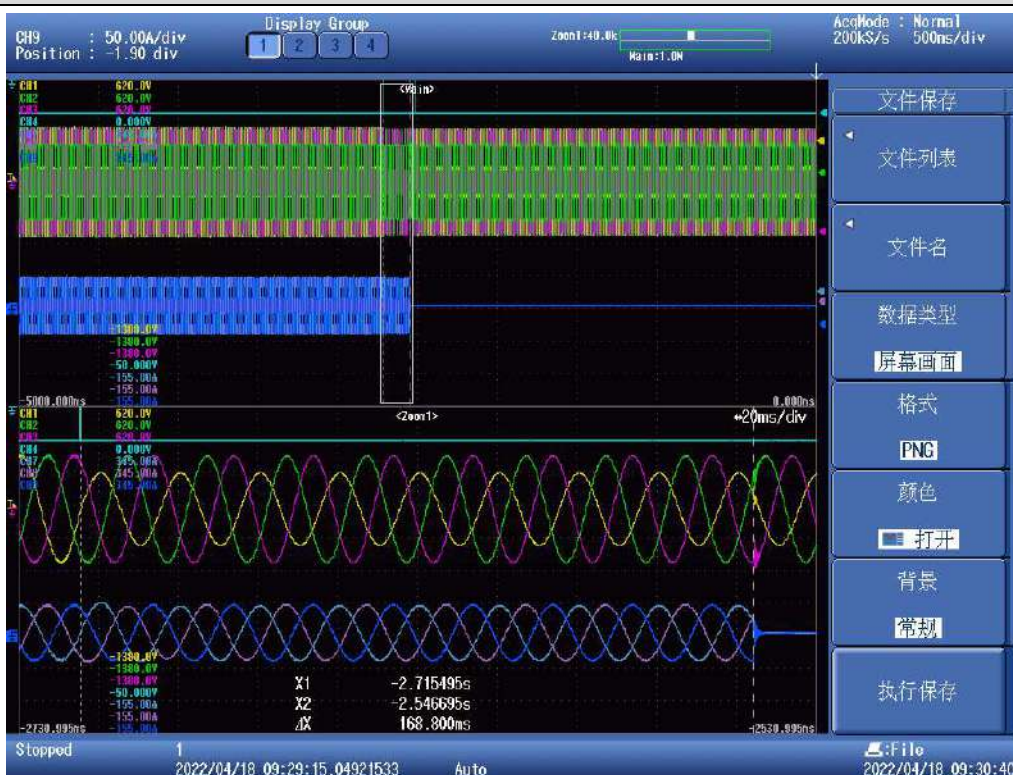
#### Over voltage - Stage 1 (L1 phase)



#### Under voltage - Stage 1 (L1 phase)



Under voltage - Stage 2 (L1 phase)

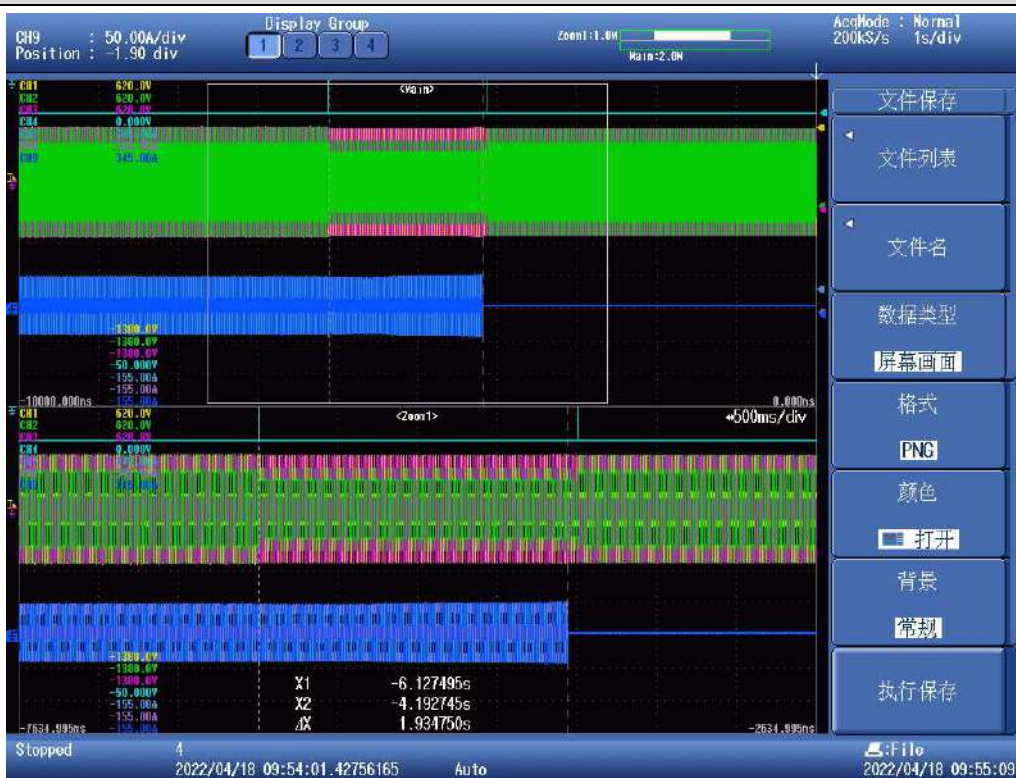


Over voltage - Stage 1 (L2 phase)

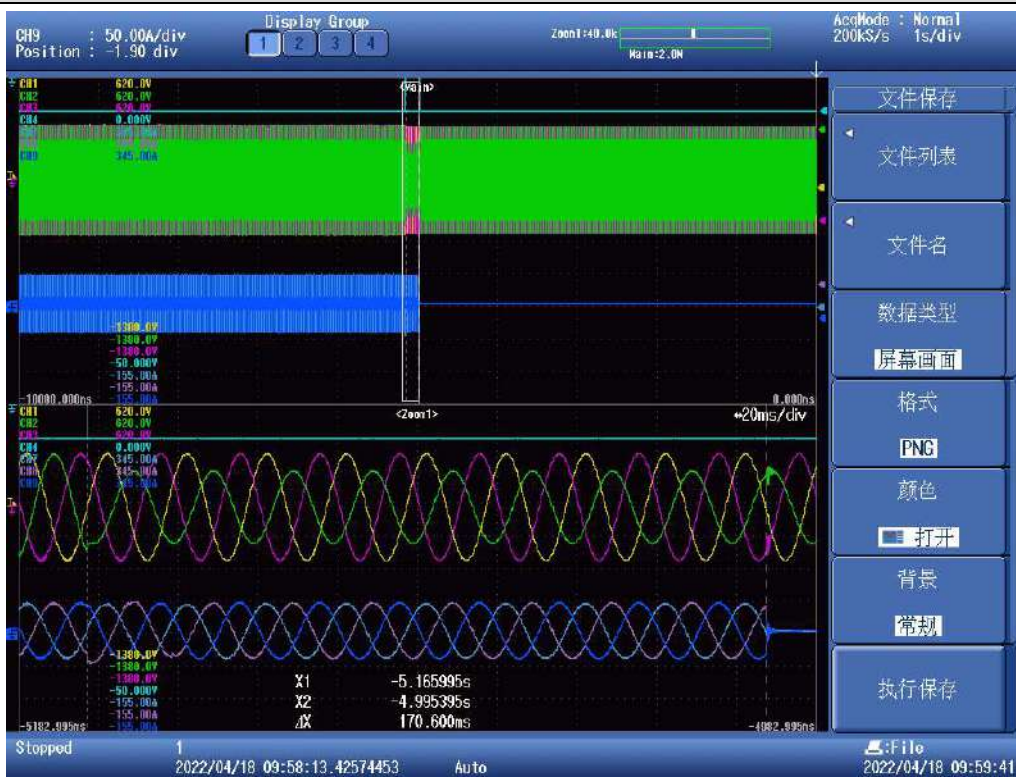




Under voltage - Stage 1 (L2 phase)



Under voltage - Stage 2 (L2 phase)



### Over voltage - Stage 1 (L3 phase)

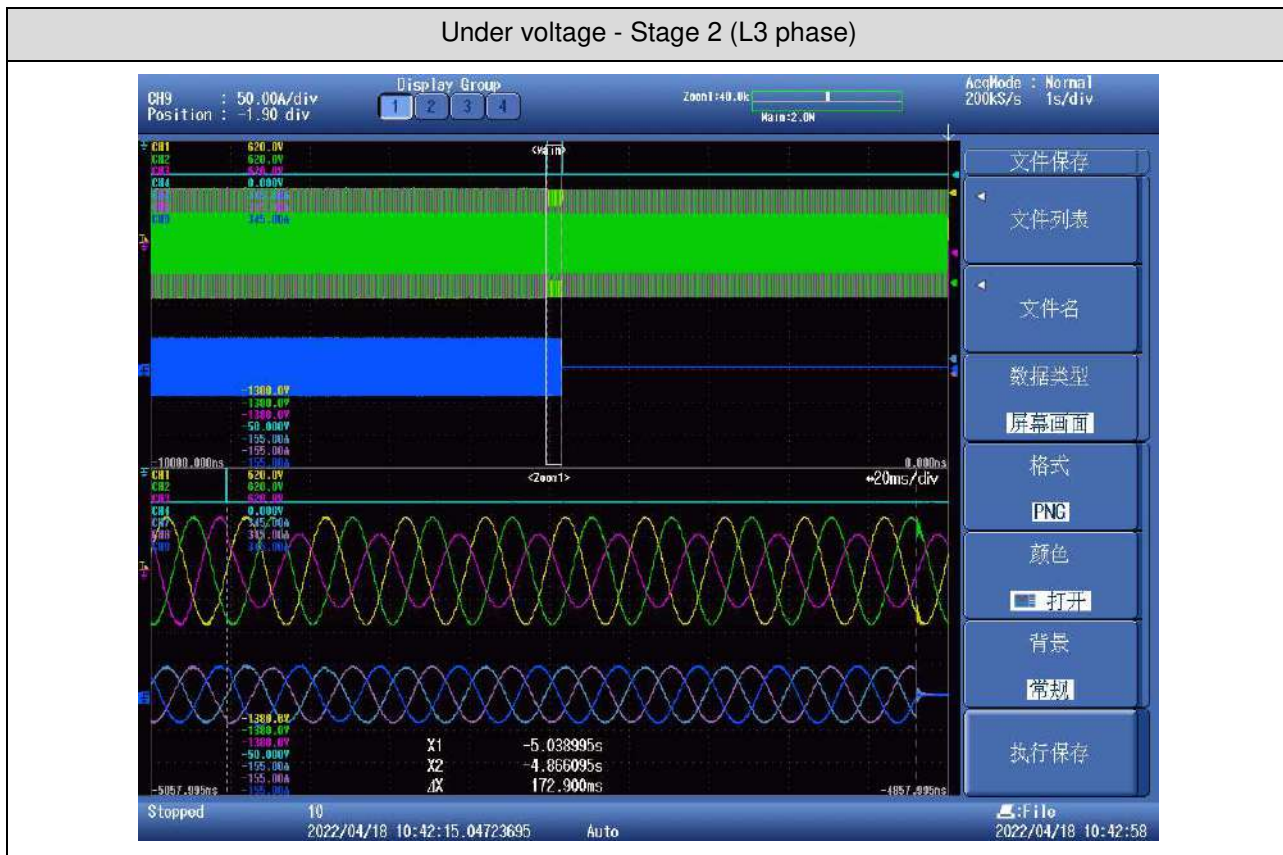


### Under voltage - Stage 1 (L3 phase)





Under voltage - Stage 2 (L3 phase)



<b>4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection</b> <b>4.9.3.1 General (Interface protection: Over/under frequency)</b> <b>Deviations for Netherlands according wetten.nl - Regeling - Netcode</b> <b>elektriciteit - BWBR0037940 (EUT &lt;11KW)</b>			<b>P</b>	
<b>Test conditions</b>	Output power: 10,0kW $U_n = 230V_{ac}$			
	<b>Under-frequency</b>		<b>Over-frequency</b>	
<b>Parameter</b>	<b>Frequency</b>	<b>Time</b>	<b>Frequency</b>	<b>Time</b>
<b>Limit</b>	48,00 Hz	$t \leq 2,0 \text{ s}$	51,00 Hz	$t \leq 2,0 \text{ s}$
<b>Trip value [Hz]</b>	48,01		51,00	
	48,01		51,00	
<b>Disconnection time [s]</b>	48,10 Hz to 47,90 Hz	1,916	50,90 Hz to 51,10 Hz	1,975
		1,922		1,966
<p><b>Note:</b></p> <p>Threshold values and test method refer EN 50438 table 4 (Default settings) and Annex D.2.4.</p> <p>For under-frequency testing the applied frequency is varied from <math>f_n</math> down to <math>f_{th-low} - 0,1 \text{ Hz}</math> in steps of 0,025 Hz with a time duration per step exceeding the configured disconnection time, The operate value is the value of the applied frequency at switch the protection function trips and shall be within <math>f_{th-low} \pm 0,05 \text{ Hz}</math>.</p> <p>For over-frequency testing the applied frequency is varied from <math>f_n</math> up to <math>f_{th-high} + 0,1 \text{ Hz}</math> in steps of 0,025 Hz with a time duration per step exceeding the configured disconnection time, The operate value is the value of the applied frequency at which the protection function trips and shall be within <math>f_{th-high} \pm 0,05 \text{ Hz}</math>.</p> <p>The disconnection time was measured by applying a negative or positive frequency ramp from <math>f_n</math> to the operate value <math>-0,1 \text{ Hz}</math> or <math>+0,1 \text{ Hz}</math>, e.g. from 50 Hz to 47,4 Hz. The time elapsed between the application of the frequency ramp and the opening of the interface switch was calculated by the measured time minus the 2500 ms from 50,0 Hz to 47,5 Hz.</p> <p>The oscilloscope pictures below show the measured worst case disconnection times.</p> <p>The setting value and the trip value of the frequency may not vary by more than <math>\pm 0,05\text{Hz}</math>.</p> <p>The tests had been performed on the ASW10K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro and ASW8K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.</p>				

### Scope pictures of the disconnection time

#### Under frequency



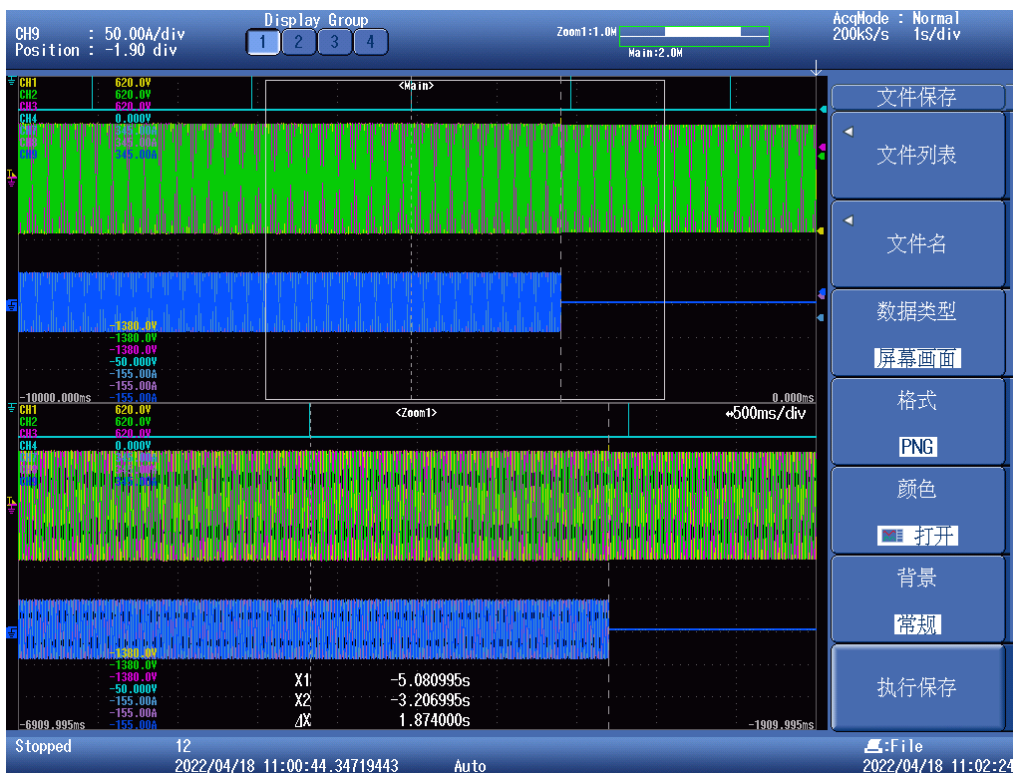
#### Over-frequency



<b>4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection</b> <b>4.9.3.1 General (Interface protection: Over/under frequency)</b> <b>Deviations for Netherlands according wetten.nl - Regeling - Netcode elektriciteit - BWBR0037940 (EUT &gt;11KW)</b>				<b>P</b>
<b>Test conditions</b>	Output power: 20,0kW $U_n = 230V_{ac}$			
	<b>Under-frequency</b>		<b>Over-frequency</b>	
<b>Parameter</b>	<b>Frequency</b>	<b>Time</b>	<b>Frequency</b>	<b>Time</b>
<b>Limit</b>	47,50 Hz	$t \leq 2,0 \text{ s}$	51,50 Hz	$t \leq 2,0 \text{ s}$
<b>Trip value [Hz]</b>	47,51		51,50	
	47,51		51,50	
<b>Disconnection time [s]</b>	47,60 Hz to 47,40 Hz	1,874	51,40 Hz to 51,60 Hz	1,940
		1,847		1,872
<p><b>Note:</b></p> <p>Threshold values and test method refer EN 50438 table 4 (Default settings) and Annex D.2.4.</p> <p>For under-frequency testing the applied frequency is varied from <math>f_n</math> down to <math>f_{th-low} - 0,1 \text{ Hz}</math> in steps of 0,025 Hz with a time duration per step exceeding the configured disconnection time, The operate value is the value of the applied frequency at switch the protection function trips and shall be within <math>f_{th-low} \pm 0,05 \text{ Hz}</math>.</p> <p>For over-frequency testing the applied frequency is varied from <math>f_n</math> up to <math>f_{th-high} + 0,1 \text{ Hz}</math> in steps of 0,025 Hz with a time duration per step exceeding the configured disconnection time, The operate value is the value of the applied frequency at which the protection function trips and shall be within <math>f_{th-high} \pm 0,05 \text{ Hz}</math>.</p> <p>The disconnection time was measured by applying a negative or positive frequency ramp from <math>f_n</math> to the operate value <math>-0,1 \text{ Hz}</math> or <math>+0,1 \text{ Hz}</math>, e.g. from 50 Hz to 47,4 Hz. The time elapsed between the application of the frequency ramp and the opening of the interface switch was calculated by the measured time minus the 2500 ms from 50,0 Hz to 47,5 Hz.</p> <p>The oscilloscope pictures below show the measured worst case disconnection times.</p> <p>The setting value and the trip value of the frequency may not vary by more than <math>\pm 0,05\text{Hz}</math>.</p> <p>The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.</p>				

### Scope pictures of the disconnection time

#### Under-frequency



#### Over-frequency



4.9.3 Requirements on voltage and frequency protection				P
4.9.3.1 General (Interface protection: Over/under frequency) Deviations for Netherlands according EN50438				
Test conditions	Output power: 20,0kW $U_n = 230V_{ac}$			
	Under-frequency		Over-frequency	
Parameter	Frequency	Time	Frequency	Time
Limit	48,00 Hz	$t \leq 2,0 \text{ s}$	51,00 Hz	$t \leq 2,0 \text{ s}$
Trip value [Hz]	48,01		51,01	
	48,01		51,01	
Disconnection time [s]	48,10 Hz to 47,90 Hz	1,794	50,90 Hz to 51,10 Hz	1,912
		1,738		1,911
<p><b>Note:</b></p> <p>Threshold values and test method refer EN 50438 table 4 (Default settings) and Annex D.2.4.</p> <p>For under-frequency testing the applied frequency is varied from <math>f_n</math> down to <math>f_{th-low} - 0,1 \text{ Hz}</math> in steps of 0,025 Hz with a time duration per step exceeding the configured disconnection time, The operate value is the value of the applied frequency at switch the protection function trips and shall be within <math>f_{th-low} \pm 0,05 \text{ Hz}</math>.</p> <p>For over-frequency testing the applied frequency is varied from <math>f_n</math> up to <math>f_{th-high} + 0,1 \text{ Hz}</math> in steps of 0,025 Hz with a time duration per step exceeding the configured disconnection time, The operate value is the value of the applied frequency at which the protection function trips and shall be within <math>f_{th-high} \pm 0,05 \text{ Hz}</math>.</p> <p>The disconnection time was measured by applying a negative or positive frequency ramp from <math>f_n</math> to the operate value <math>-0,1 \text{ Hz}</math> or <math>+0,1 \text{ Hz}</math>, e.g. from 50 Hz to 47,4 Hz. The time elapsed between the application of the frequency ramp and the opening of the interface switch was calculated by the measured time minus the 2500 ms from 50,0 Hz to 47,5 Hz.</p> <p>The oscilloscope pictures below show the measured worst case disconnection times.</p> <p>The setting value and the trip value of the frequency may not vary by more than <math>\pm 0,05\text{Hz}</math>.</p> <p>The tests had been performed on the ASW20K-LT-G2 Pro are valid for the ASW3K-LT-G2 Pro, ASW4K-LT-G2 Pro, ASW5K-LT-G2 Pro, ASW6K-LT-G2 Pro, ASW8K-LT-G2 Pro, ASW10K-LT-G2 Pro, ASW12K-LT-G2 Pro, ASW13K-LT-G2 Pro, ASW15K-LT-G2 Pro and ASW17K-LT-G2 Pro since it is same as in hardware and just power derated by software.</p>				



### Scope pictures of the disconnection time

#### Under-frequency



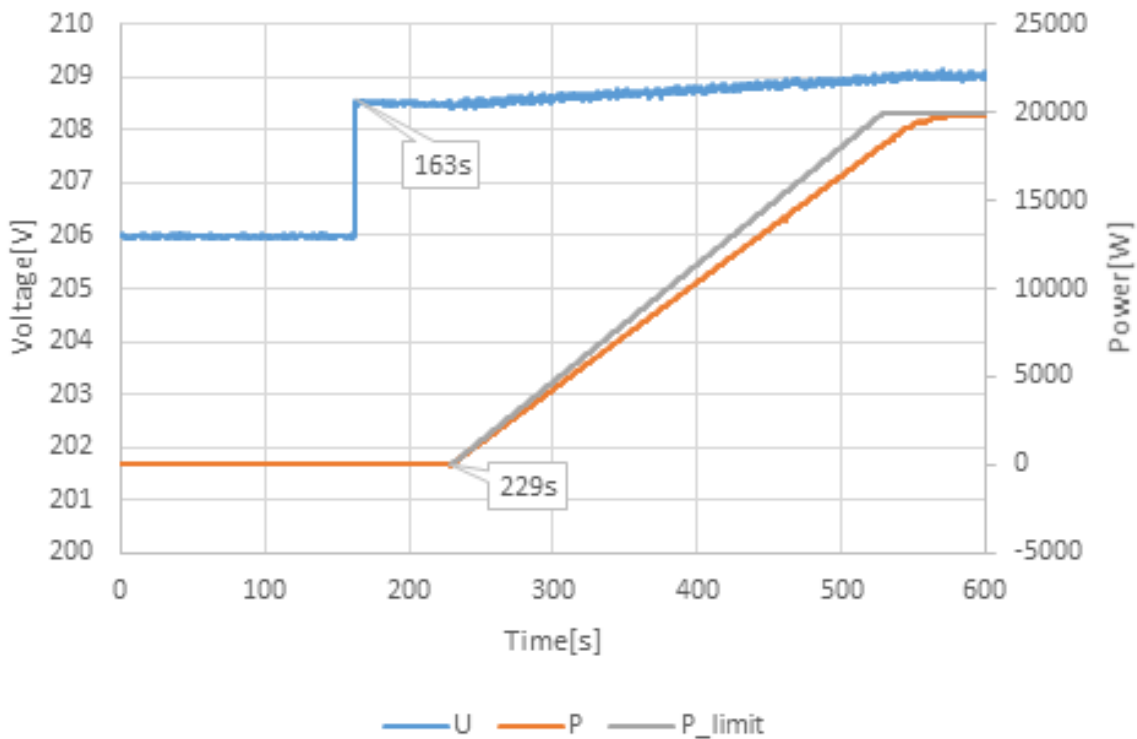
#### Over-frequency



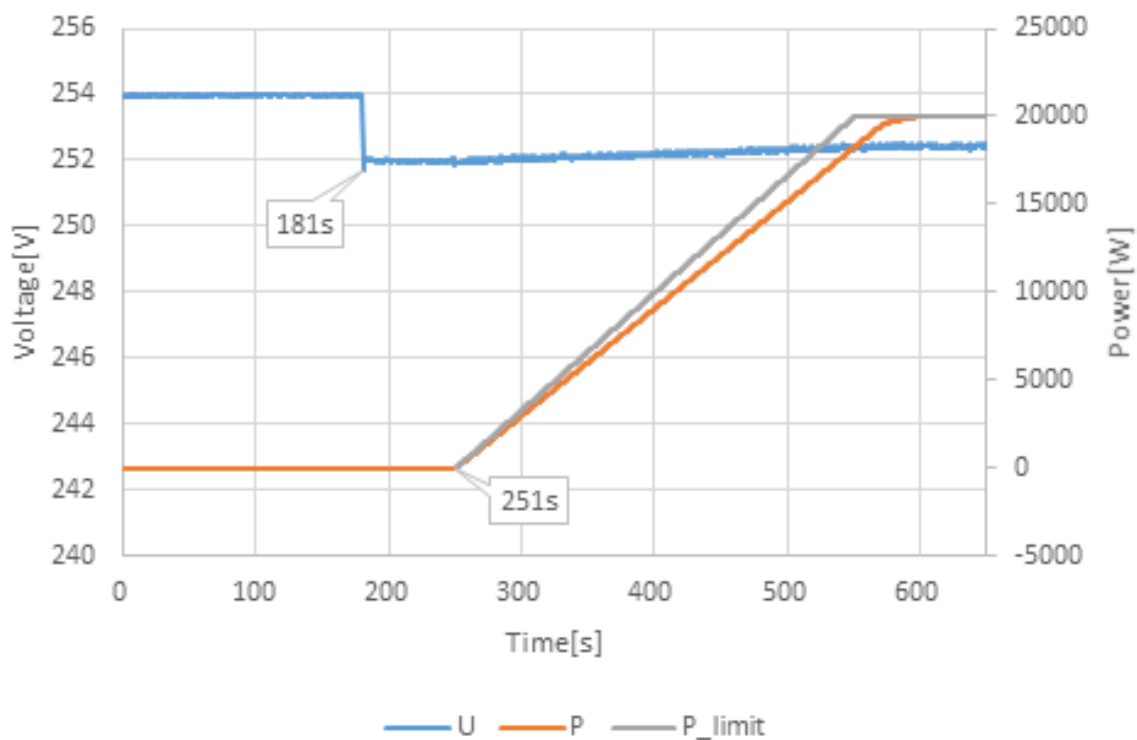
4.10	<b>Connection and starting to generate electrical power</b>		<b>P</b>
4.10.2	<b>Automatic reconnection after tripping</b>		
4.10.3	<b>Starting to generate electrical power</b>		
<b>Deviations for Netherlands according wetten.nl - Regeling - Netcode elektriciteit - BWBR0037940</b>			
Setting value	Min. voltage for connected to grid	:	207
	Max. voltage for connected to grid	:	253
	Min. frequency for connected to grid	:	49,9
	Max. frequency for connected to grid	:	50,1
	Observation time ( $\geq 60s$ )	:	60
<b>Test : ASW20K-LT-G2 Pro</b>			
<b>Voltage conditons</b>			
a) Start up for voltage range	<90% $U_n$ for twice of observation time		>110% $U_n$ for twice of observation time
Connection:	No connection		No connection
Limit	No connection allowed		
b) In voltage range at start-up	$\geq 90\% U_n$ within twice setting observation time		$\leq 110\% U_n$ within twice setting observation time
Reconnection time [s]	66,0 s		70,0 s
Limit:	Connected after setting observation time ( $\geq 60s$ )		
Gradient:	The maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: 20% $P_{E_{max}}$ / per minute. For recorded gradient see diagram below.		
c) In voltage range after voltage failture	$\geq 90\% U_n$ for twice of setting observation time		$\leq 110\% U_n$ for twice of setting observation time
Reconnection time [s]	69,0 s		71,0 s
Limit:	Reconnection after setting observation time ( $\geq 60s$ )		
Gradient:	For adjustable micro generators the maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: 20% $P_{E_{max}}$ / per minute. For non or partly adjustable generators the connection after trip of the interface protection is delayed by a randomised value between 1 min and 10 min. For recorded gradient see diagram below.		
<b>Frequency conditions</b>			
d) Start up for frequency range	<49,90 Hz for twice of setting observation time		>50,10 Hz for twice of setting observation time
Connection:	No connection		No connection
Limit	No connection allowed		

e) In frequency range at start-up	$\geq 49,90$ Hz within twice of setting observation time	$\leq 50,10$ Hz within twice of setting observation time
Reconnection time [s]	69,0 s	69,0 s
Limit:	Connected after setting delay time( $\geq 60$ s)	
Gradient:	The maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: $20\% P_{E_{max}}$ / per minute. For recorded gradient see diagram below.	
f) In frequency range after frequency failure	$\geq 49,50$ Hz for twice of setting observation time	$\leq 50,20$ Hz for twice of setting observation time
Reconnection time [s]	73,0 s	72,0 s
Limit:	Reconnection after setting observation time ( $\geq 60$ s)	
Gradient:	For adjustable micro generators the maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute Max gradient: $20\% P_{E_{max}}$ / per minute. For non or partly adjustable generators the connection after trip of the interface protection is delayed by a randomised value between 1 min and 10 min. For recorded gradient see diagram below.	
<p><b>Test:</b>            Test condition b) and c): voltage within the limits of 90% to 110%<math>U_n</math>.            Test condition e) and f): frequency within the limits of 49,90Hz to 50,1Hz.</p> <p>In order to avoid continuous starting and disengaging operations of the interface protection relay, the disengaging value of frequency and voltage functions shall be above 2 % deviating from the operate value.</p>		
<p><b>Assessment criterion:</b>            Test method refer EN 50438 Annex D.3.6.</p> <p>a) the micro generator connects respectively starts generating electrical power only in the permitted range of voltage and frequency and</p> <p>b) for adjustable micro generators the maximum occurring active power gradient after connection respectively start generating electrical power is less than the configured maximum active power per minute and</p> <p>c) for non or partly adjustable generators the connection after trip of the interface protection is delayed by a randomised value between 1 min and 10 min.</p>		

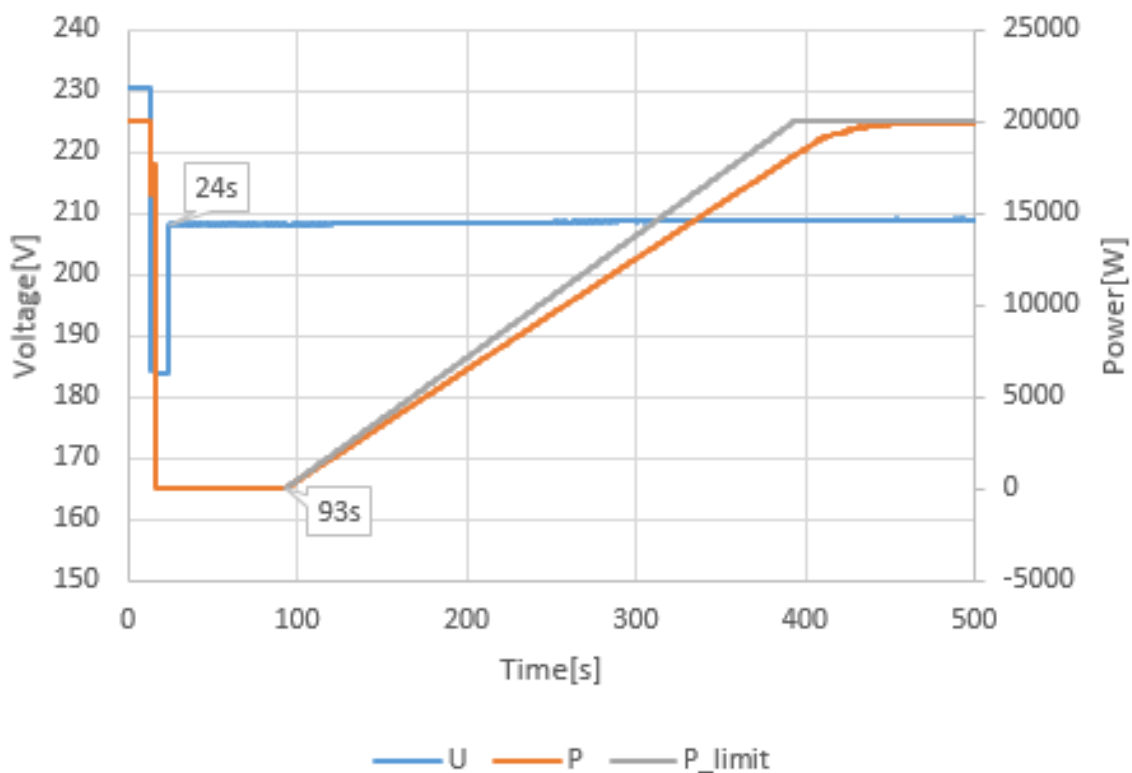
Graph of the gradual power supply : Test b) for  $\geq 90\% U_n$



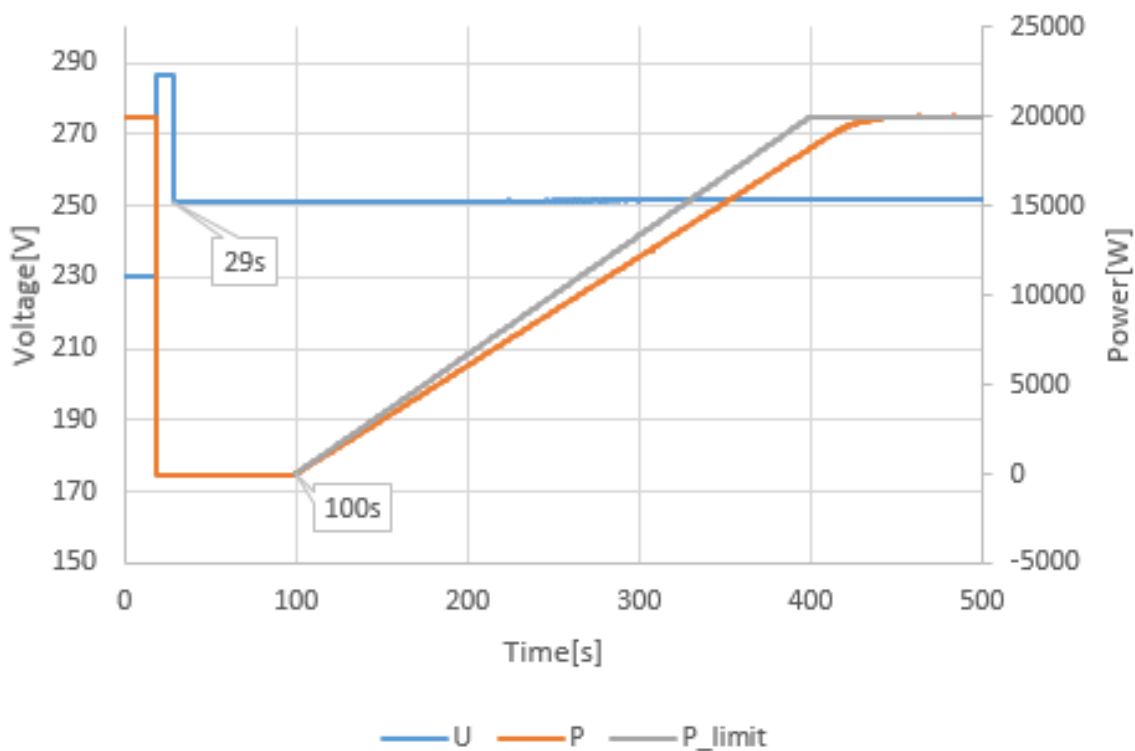
Graph of the gradual power supply : Test b) for  $\leq 110\% U_n$



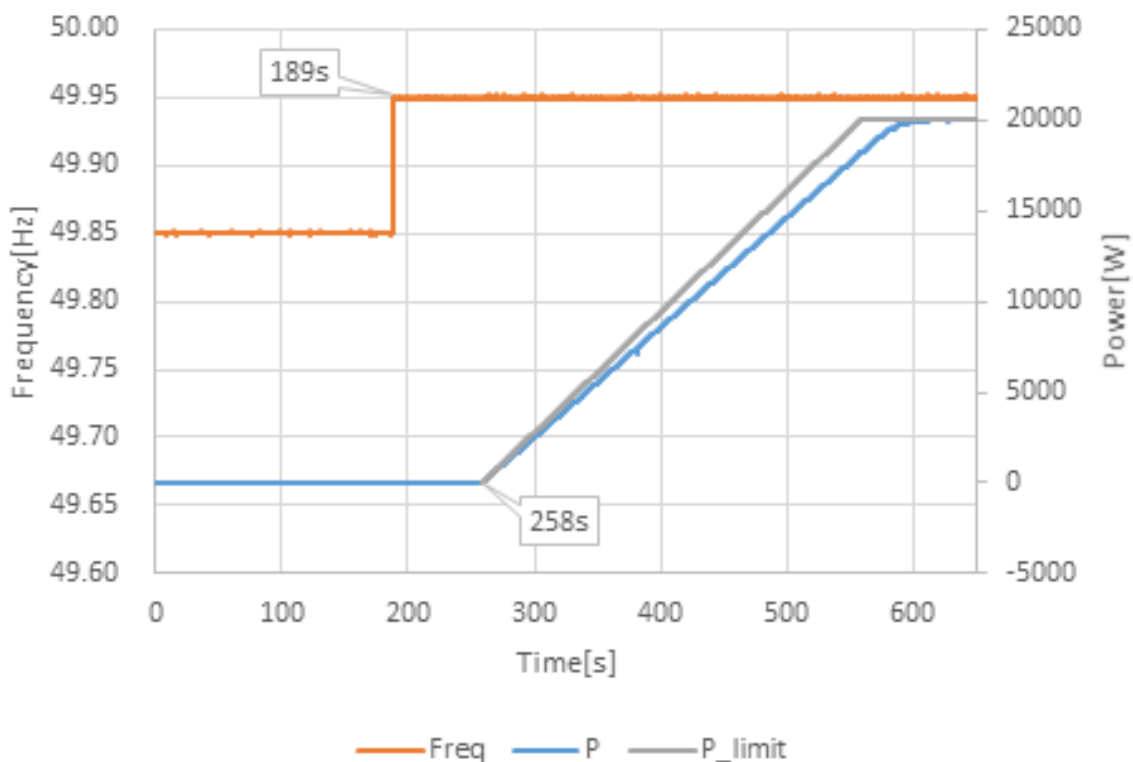
Graph of the gradual power supply : Test c) for  $\geq 90\% U_n$



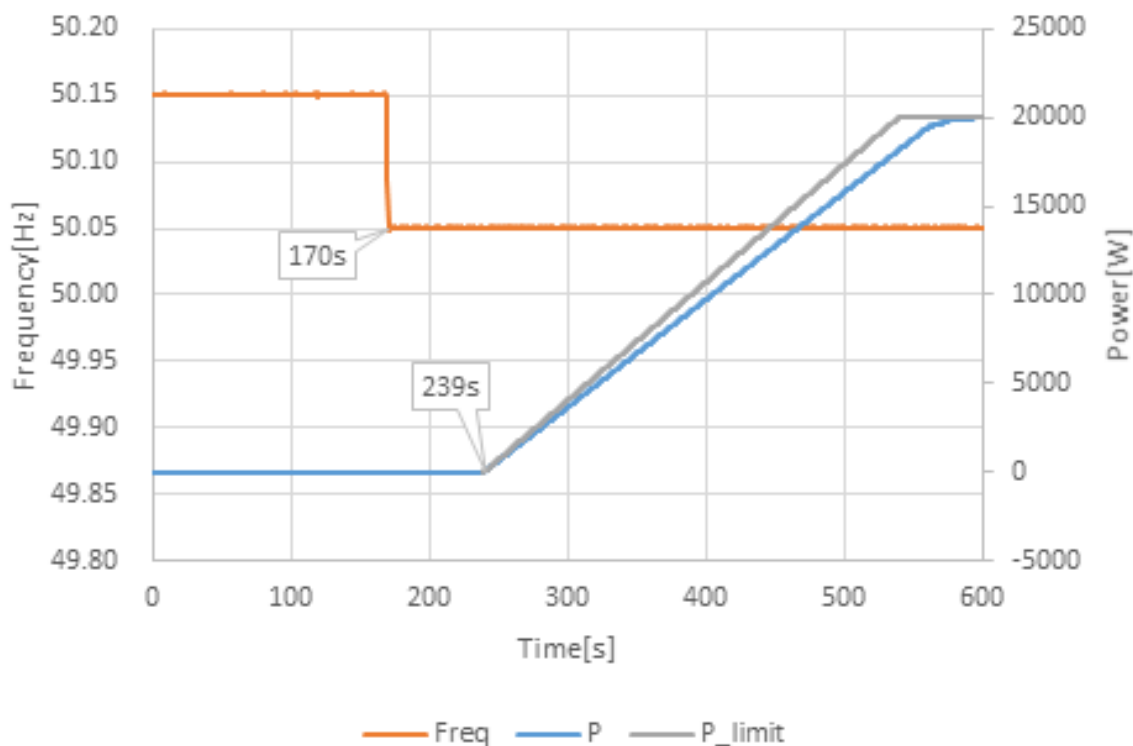
Graph of the gradual power supply : Test c) for  $\leq 110\% U_n$



Graph of the gradual power supply : Test e) for  $\geq 49,90\text{Hz}$

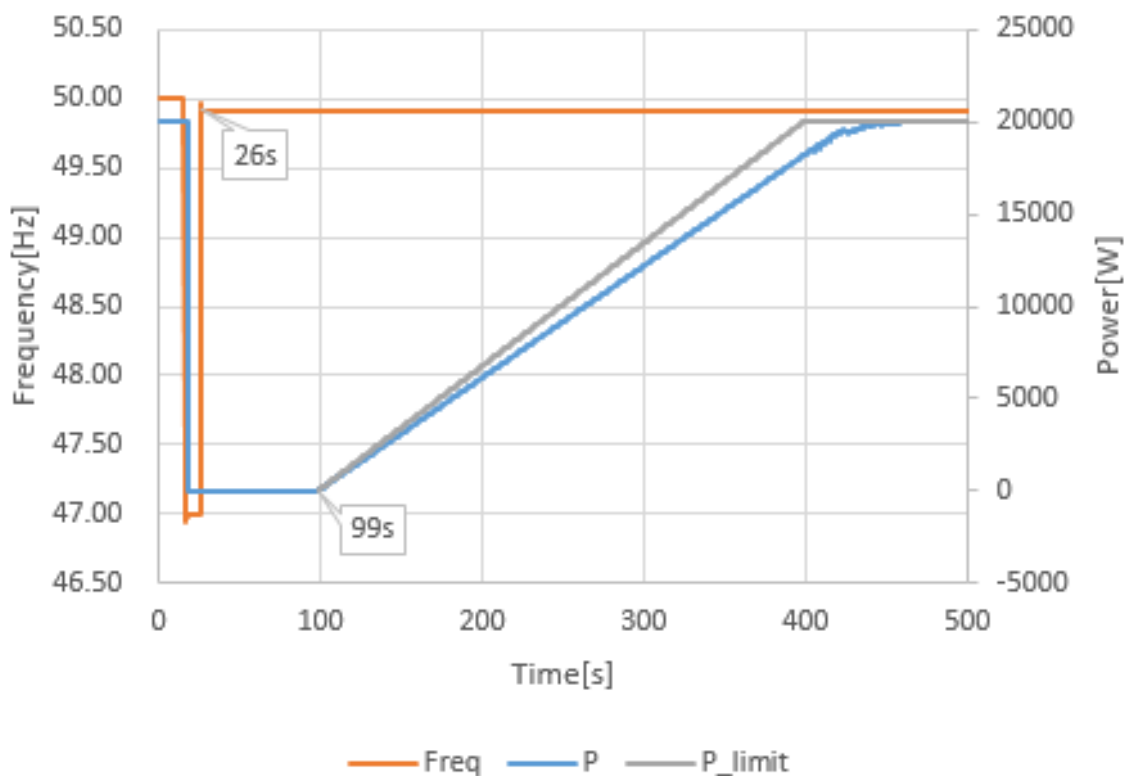


Graph of the gradual power supply : Test e) for  $\leq 50,10\text{Hz}$

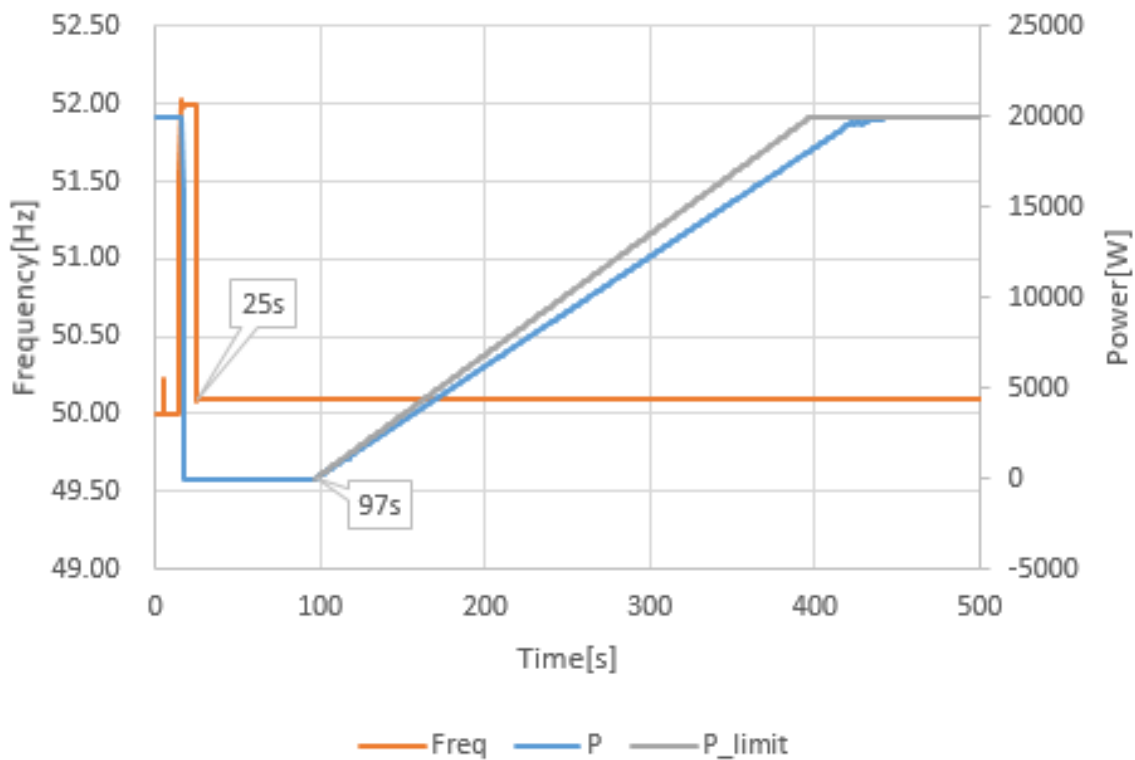




Graph of the gradual power supply : Test f) for  $\geq 49,90\text{Hz}$



Graph of the gradual power supply : Test f) for  $\leq 50,10\text{Hz}$





Report No.: PV2203WDG0348-1

# Annex No. 1

## Datasheet of the relay



# RELAY SPECIFICATION

## 继电器规格书

(File No.: 001000 / Version: 00 / Issued Date: Jul. 14th, 2020)

Product Description (品名) **CHFV-V-112HA2F(35A)**

Part Number (编码)

Customer (客户)

### Customer Approval (客户批准)

STAMPING AREA (盖章处)

Issued (发行)	Checked (审核)	Approved (承认)
Helena.Gong	JianXiang Guo	Hiroharu Dan

**Churod Electronics**  
**东莞市中汇瑞德电子股份有限公司**  
**Churod Electronics Co., Ltd.**

<b>SAFETY STANDARD 安全标准</b>	
UL certificate UL 证书	E341422
TUV certificate TUV 证书	R50220099
CQC certificate CQC 证书	CQC11002066606

**COIL CHARACTERISTICS 线圈特性**

Coil resistance 线圈电阻	103±10% Ω
Rated voltage 额定电压	12VDC
Max. allowable voltage 最大允许电压	130% of rated coil voltage
Rated power 额定功率	1.4W
Operate voltage 吸合电压	≤9.0VDC
Release voltage 释放电压	≥0.6VDC

**CONTACT RATINGS 触点规格**

Contact configuration 触点结构	1 Form A (SPST)
Contact material 触点材料	Ag Alloy
Initial contact resistance 初始接触电阻	≤100mΩ at 6VDC/1A
Rated switching voltage (Normally Open) 额定切换电压 (常开触点)	277VAC
Rated switching voltage (Normally Close) 额定切换电压 (常闭触点)	-
Rated current (Normally Open) 额定电流 (常开触点)	35A
Rated current (Normally Close) 额定电流 (常闭触点)	-
Rated switching power (Normally Open) 额定切换功率 (常开触点)	9695VA
Rated switching power (Normally Close) 额定切换功率 (常闭触点)	-

Page 2 of 8

**Churod Electronics**  
**东莞市中汇瑞德电子股份有限公司**  
**Churod Electronics Co., Ltd.**

Minimum applicable load (Normally Open) 最小使用负载 (常开触点)	5VDC 100mA
Minimum applicable load (Normally Close) 最小使用负载 (常闭触点)	-
Operate time 吸合时间	≤20ms, excluding bounce time ≤20ms. 不含触点抖动时间
Release time 释放时间	≤10ms, excluding bounce time ≤10ms. 不含触点抖动时间
Mechanical endurance 机械寿命	300K cycles, 180 cycles/minute
Electrical endurance (Resistive Load) 电气寿命 (阻性负载)	35A, 277VAC, 30K cycles, 1s on/9s off 线圈通电 1 秒(12V/0.1 秒→下降 5.4~6.6V/0.9S) / 9 秒 OFF, ( @85℃)
Contact Gap 接点间隙	2.26mm 以上

**INSULATION PERFORMANCE 绝缘性能**

Dielectric strength 介电强度	2800VAC 1minute, between open contacts 2800VAC 1 分钟 (断开触点间) 4,500VAC 1minute, between coil to contacts 4,500VAC 1 分钟 (线圈与触点间)
Impulse withstand voltage 耐浪涌电压	10KV (1.2/50 μs), between coil to contacts 10KV (线圈与触点间)
Insulation resistance 绝缘电阻	1000MΩ at 500VDC, between open contacts and coil to contacts 1000MΩ (断开触点间及线圈与触点间)
Insulation systems (UL) 绝缘系统	155℃(F)
Insulation type 绝缘类型	Basic insulation 基本绝缘

**ENVIRONMENT PERFORMANCE 环境性能**

Category of protection (IEC61810-1) 密封类型	RT II (Flux Tight) 防助焊剂渗入型
Operating temperature 工作温度	-40~85℃
Operating humidity 工作湿度	20~85%RH
Storage temperature 储藏温度	-40~85℃
Storage humidity 储藏湿度	20~85%RH

 **Churod Electronics**  
东莞市中汇瑞德电子股份有限公司  
**Churod Electronics Co., Ltd.**

Vibration resistance  
耐振动

(1) Capability to function during vibration  
No opening or closing of any closed or opened contact circuit respectively exceed  $10\mu\text{s}$  when the relay is subjected to vibration of 10~55Hz and 1.5mm dual amplitude in each of three mutually perpendicular axes for 10 minutes respectively, while it is in operate condition and in release condition.

抗误动作能力

动作/释放状态下，继电器在三个轴向耐受频率10~55Hz及振幅1.5mm的振动各10分钟，触点误动作不超过10微秒。

(2) Capability to function after vibration

No trouble on structure and characteristics after the relay is subjected to vibration of 10~55Hz and 1.5mm dual amplitude in each of three mutually perpendicular axes for 2 hours respectively.

振动耐久能力

继电器在三个轴向耐受振幅1.5mm及频率10~55Hz的振动各2小时，产品构造和性能无异常发生。

Shock resistance  
耐冲击

(1) Capability to function during shock

No opening or closing of any closed or opened contact circuit respectively exceed  $10\mu\text{s}$  when the relay is subjected to shock of  $98.1\text{m/s}^2$  for 11ms in both directions of each of three mutually perpendicular axes for 3 times respectively, while it is in operate condition and in release condition.

抗误动作能力

动作/释放状态下，继电器在三轴六方向耐受加速度 $98.1\text{m/s}^2$ 及作用时间11毫秒的冲击各3次，触点误动作不超过10微秒。

(2) Capability to function after shock

No trouble on structure and characteristics after the relay is subjected to shock of  $981\text{m/s}^2$  for 6ms in both directions of each of three mutually perpendicular axes for 3 times respectively.

冲击耐久能力

继电器在三轴六方向耐受加速度 $981\text{m/s}^2$ 及作用时间6毫秒的冲击各3次，产品构造和性能无异常发生。



**Churod Electronics**  
**东莞市中汇瑞德电子股份有限公司**  
**Churod Electronics Co., Ltd.**

<p>Cold resistance 耐低温</p>	<p>No trouble on structure and characteristics after placed at -40℃ for 240 hours and 2 hours recovery in standard atmospheric conditions. -40℃中放置240小时并在标准大气条件中恢复2小时后继电器构造和特性无异常。</p>
<p>Thermal resistance 耐高温</p>	<p>No trouble on structure and characteristics after placed at 85℃ for 240 hours and 2 hours recovery in standard atmospheric conditions. 85℃中放置 240 小时并在标准大气条件中恢复 2 小时后继电器构造和特性无异常。</p>
<p>Humidity resistance 耐湿度</p>	<p>No trouble on structure and characteristics after placed at 40℃&amp;95%RH for 240 hours and 2 hours recovery in standard atmospheric conditions. 40℃及95%相对湿度中放置240小时并在标准大气条件中恢复2小时后继电器构造和特性无异常。</p>
<p>Thermal shock resistance 耐冷热冲击</p>	<p>No trouble on structure and characteristics after endure 100 cycles of cyclic temperature and 2 hours recovery in standard atmospheric conditions, which the temperature cycle consists of -40℃ for 0.5 hour and 85℃ for 0.5 hour. -40℃和85℃中各放置0.5小时为一个温度周期，循环100次，在标准大气条件中恢复2小时后继电器构造和特性无异常。</p>
<p>Terminal robustness 引出端强度</p>	<p>No trouble on structure and characteristics after endure axial pushing/pulling force of 10N for 10 seconds. 继电器引出端承受 10 牛顿的轴向压入、拨出力，延时 10 秒，构造和性能无异常。</p>
<p>Terminal temperature rise 端子温升</p>	<p>65K(Under the condition of 85 °C) 65K (85℃条件下)</p>
<p>Coil temperature rise 线圈温升</p>	<p>65K(Under the condition of 85 °C) 65K (85℃条件下)</p>
<p><b>MARKING</b> 产品标识 Position of marking 标识位置 Cover color 外壳颜色</p>	<p>Side of relay cover 外壳侧面 Black 黑色</p>

 **Churod Electronics**  
东莞市中汇瑞德电子股份有限公司  
**Churod Electronics Co., Ltd.**

---

Ink color	Green
字体颜色	绿色
Trade mark	
商标	

**MOUNTING INFORMATION 安装信息**

Solderability	260±5℃ for 5±0.5 seconds
可焊性	
Resistance to soldering heat	260±5□ for 10±1 seconds
耐焊接热	350±10□ for 3.5±0.5 seconds
Standard direction	Relay PCB terminals downward
标准方向	继电器 PCB 型引出端朝下
Terminals assignment and outline dimensions	Refer to APPENDIX
引出端脚位和外形尺寸	请参考附件

**ENGINEERING NOTES 注意事项**

# Unless otherwise explicitly stated, the standard environment conditions for measurement or testing are listed as followings:

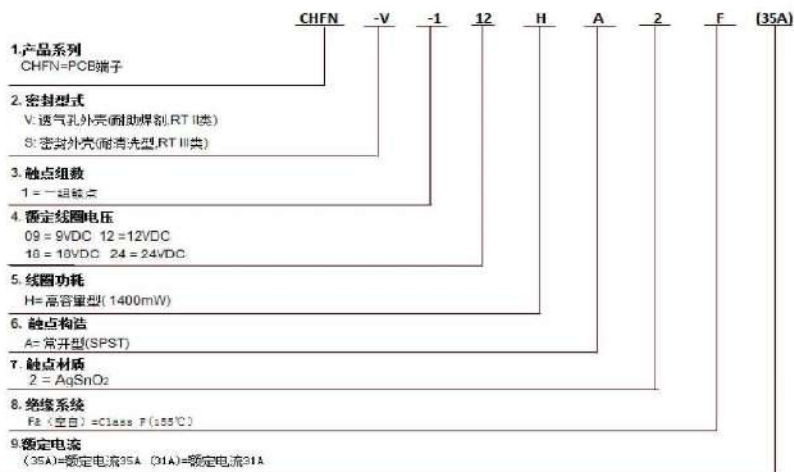
# 除非特别申明，测量或试验的标准环境条件如下：

- (1) Ambient temperature is 23±5℃;  
环境温度为 23±5℃;
- (2) Atmospheric pressure is 96±10% kPa;  
大气压力为 96±10% kPa;
- (3) Relative humidity is 50%±25% RH.  
相对湿度为 50%±25% RH.
- (4) When the ambient temperature > 23℃, coil voltage requires reduction to 5.4 to <6.6V after applying rate voltage for 100ms~200ms  
当环境温度 > 23℃时，线圈施加额定电压 100ms~200ms 以后，电压需下降到 5.4~6.6V

**Churod Electronics**  
 东莞市中汇瑞德电子股份有限公司  
 Churod Electronics Co., Ltd.

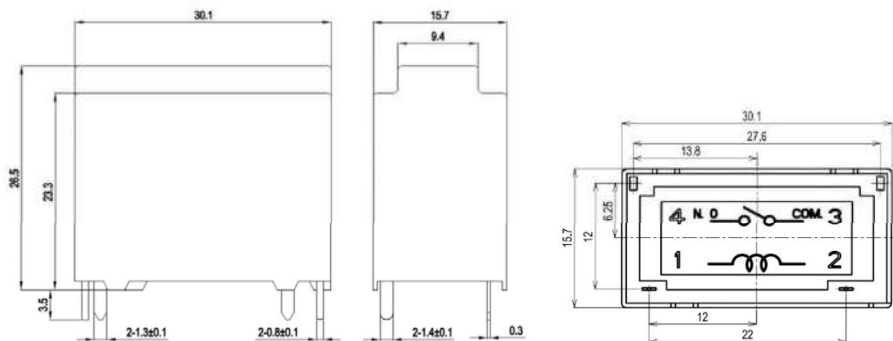
**Nomenclature**

命名规则



**OUTLINE DIMENSION**

外形尺寸图



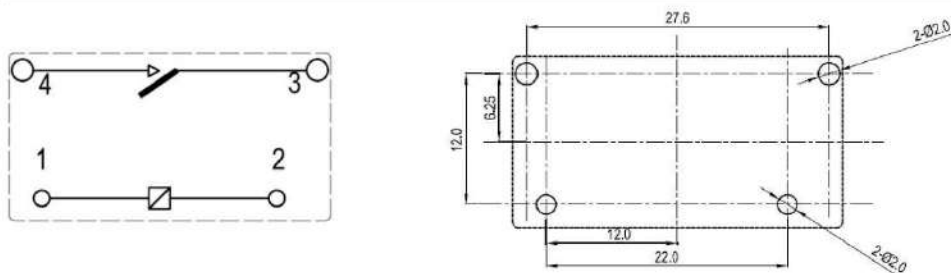
Wiring diagram (Bottom View)

接线图 (底视图)

Mounting dimensions (Bottom View)

安装孔尺寸图 (底视图)

**Churod Electronics**  
 东莞市中汇瑞德电子股份有限公司  
 Churod Electronics Co., Ltd.



Note: All unspecified tolerance (including outline dimension and PC board dimension) according to following listing

备注：产品外形尺寸未标注尺寸公差及PC板未注尺寸公差按下表执行。

产品外形尺寸未注尺寸公差		PC板未注尺寸公差
Outline dimensions hadn't specified tolerance		PC board dimensions hadn't specified tolerance
外形尺寸	公差	±0.1
Outline dimensions	Tolerance	
≤0.3	±0.1	
≤1	±0.2	
≤5	±0.3	
>5	±0.5	



Report No.: PV2203WDG0348-1

# Annex No. 2

## Pictures of the unit

### Photo of EUT

#### Enclosure front view



#### Enclosure side view





**Photo of EUT**

**Enclosure side view**



**Enclosure top view**



Photo of EUT

Enclosure bottom view



Internal view





Report No.: PV2203WDG0348-1

# Annex No. 3

## Test Equipment list

**Date(s) of performance test: 2022-03-16 to 2022-05-30**

Equipment	Internal No.	Manufacturer	Type	Serial No.	Next Calibration	
Power Analyzer	A4080002DG	YOKOGAWA	WT3000	91M210852	Jul. 18, 2022	
Power Analyser	A4080004DG	DEWESoft	X	DB19104221	Jul. 18, 2022	
AC Source	A7040019DG	Chroma	61512	61512000439	Monitored by Power Analyzer	
	A7040020DG	Chroma	61512	61512000438		
DC Simulation Power Supply	A7040015DG	Chroma	62150H-1000S	62150EF00488		
	A7040016DG	Chroma	62150H-1000S	62150EF00490		
	A7040017DG	Chroma	620028	620028EF00120		
	A7040021DG	Chroma	62150H-1000S	62150EF00609		
	A7040022DG	Chroma	62150H-1000S	62150EF00595		
RLC Load	A7150027DG	Qunling	ACLT-3803H	93VOO2869		
Current transducer	A1060007DG	YOKOGAWA	CT200	1130700012		Aug. 20, 2022
	A1060008DG	YOKOGAWA	CT200	1130700017		Aug. 08, 2022
	A1060009DG	YOKOGAWA	CT200	1130700019	Aug. 08, 2022	
	A10600010DG	YOKOGAWA	CT200	1130700016	Aug. 20, 2022	
	A10600011DG	YOKOGAWA	CT200	1130700011	Aug. 08, 2022	
	A10600012DG	YOKOGAWA	CT200	1130700018	Aug. 20, 2022	
Eight Channel Digital Phosphor	A4089017DG	YOKOGAWA	DL850	91N726247	Sep. 07, 2022	
Oscilloscope probe	A1490008DG	YOKOGAWA	701901	//	Aug. 12, 2022	
Oscilloscope probe	A1490009DG	YOKOGAWA	701901	//	Aug. 12, 2022	
Oscilloscope probe	A1490010DG	YOKOGAWA	701901	//	Aug. 12, 2022	
Oscilloscope probe	A1490010DG	YOKOGAWA	701901	//	Aug. 12, 2022	
Temp. & Humi. Recorder	A7440034DG	HUATO	S580-TH	HT20103923	Jan. 27, 2023	

**--End of Test Report--**