



Type Certificate

Applicant: Huawei Technologies Co., Ltd.
Address: Administration Building, Headquarters of Huawei Technologies Co., Ltd., Bantian, Longgang District, Shenzhen, 518129 P.R. China

Type of power generating unit:	Grid-tied photovoltaic inverter	SUN2000-15-50KTL-M3 (Inverter Family) (for details see <i>Supplement of Certificate – 1</i> on p.2)
Technical data:	Max. apparent power:	55 kVA
	Nominal output AC voltage:	400 / 480 V, 3(N)~ + PE
	Nominal frequency:	50 Hz
Technical data determined by measurements:	Max. active power $P_{E_{max}}$ / Max. active power peak P_{600} :	(for details see <i>Supplement of Certificate – 1</i> on p.2)
Firmware version:	V100R001 or higher for 15-42 KTL-M3; V200R023 or higher for 50KTL-M3	
Software version:	V100R001 or higher for 15-42 KTL-M3; V200R023 or higher for 50KTL-M3	
Validated type model:	Model file:	Huawei_21-0001_0_TR4_SUN2000-15-42KTL-M3_V1.zip
	Identification number (MD5):	d3b4ceb528076b0b7802b399253f190c

Grid connection regulation: **VDE-AR-N 4110:2018-11** – Technical requirements for the connection and operation of customer installations to the medium voltage network (TCR medium voltage) [1]
VDE-AR-N 4120:2018-11 – Technical requirements for the connection and operation of customer installations to the high voltage network (TCR high voltage) [2]

Pertinent standards / Guidelines: Technical guidelines:
FGW TR 3 Rev. 25 [3], FGW TR 4 Rev. 09 [4], FGW TR 8 Rev. 09 [5]

The power generating units, stated in the certificate, were tested and certified according to the technical guidelines referenced to the grid connection regulation. The electrical characteristics fulfil the requirements of the grid connection regulation:

- Quasi-steady-state operation
- Dynamic network stability (reactive current characteristic according to TCR medium voltage)
- Active power output and network security management
- Active power adjustment as a function of the grid frequency
- Protection technology and protection settings on generating unit level
- Power quality

The manufacturer has provided proof of certification of the quality management system of his production facility in accordance with ISO 9001

Restrictions, deviations or notes on usage: see Supplement of Certificate on p.3

The certificate includes the following information:

- technical data of the power generating unit, the auxiliary equipment used and the software version used;
- schematic structure of the power generating units;
- summarized information on the properties of the power generating unit.

The certificate is comprised of 199 pages (including Annex of 196 pages).

Page 1 of 199

BV project number : 20TH0373
Certificate no. : U21-0001_2
Issued : 2023-06-30

Certification scheme : NSOP-0032-DEU-ZE-V01
Valid until : 2026-04-28



Certification body of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH accredited according to DIN EN ISO/IEC 17065
A partial representation of the certificate requires the written approval of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

Supplement of Certificate – 1 (U21-0001_2)

Type of power generating unit:	Grid-tied photovoltaic inverter	SUN2000-15KTL-M3	SUN2000-17KTL-M3	SUN2000-20KTL-M3
Technical data:	Nominal active output power ¹⁾	15,0 kW	17,0 kW	20,0 kW
	Max. apparent / active output power:	16,5 kVA / kW	18,7 kVA / kW	22,0 kVA / kW
	Nominal voltage:	400 V, 3(N)~ + PE		
	Nominal frequency:	50 Hz		
	Max. active power $P_{E_{max}}$ / Max. active power peak $P_{600}^{2)}$:	3)	3)	3)
Technical data determined by measurements:				
Type of power generating unit:	Grid-tied photovoltaic inverter	SUN2000-23KTL-M3	SUN2000-28KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3
Technical data:	Nominal active output power ¹⁾	23,0 kW	27,5 kW	30,0 kW
	Max. apparent / active output power:	23,0 kVA / kW	27,5 kVA / kW	33,0 kVA / kW
	Nominal voltage:	400 V, 3(N)~ + PE	480 V, 3~ + PE	400/480 V, 3(N)~ + PE
	Nominal frequency:	50 Hz		
	Max. active power $P_{E_{max}}$ / Max. active power peak $P_{600}^{2)}$:	3)	3)	3)
Technical data determined by measurements:				
Type of power generating unit:	Grid-tied photovoltaic inverter	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3	SUN2000-42KTL-M3
Technical data:	Nominal active output power ¹⁾	36,0 kW	40,0 kW	42,0 kW
	Max. apparent / active output power:	40,0 kVA / kW	44,0 kVA / kW	47,0 kVA / kW
	Nominal voltage:	400 / 480 V, 3(N)~ + PE		480 V, 3~ + PE
	Nominal frequency:	50 Hz		
	Max. active power $P_{E_{max}}$ / Max. active power peak $P_{600}^{2)}$:	3)	44,26 kW ⁴⁾	47,31 kW
Technical data determined by measurements:				
Firmware version:		V100R001 or higher		
Software version:		V100R001 or higher		
Type of power generating unit:	Grid-tied photovoltaic inverter	SUN2000-50KTL-M3		
Technical data:	Nominal active output power ¹⁾	50 kW		
	Max. apparent / active output power:	55 kVA / kW		
	Nominal voltage:	400 / 480 V, 3(N)~ + PE		
	Nominal frequency:	50 Hz		
	Max. active power $P_{E_{max}}$ / Max. active power peak $P_{600}^{2)}$:	3)		
Technical data determined by measurements:				
Firmware version:		V200R023 or higher		
Software version:		V200R023 or higher		

The certificate is comprised of 199 pages (including Annex of 196 pages).

Page 2 of 199

BV project number : 20TH0373
 Certificate no. : U21-0001_2
 Issued : 2023-06-30

Certification scheme : NSOP-0032-DEU-ZE-V01
 Valid until : 2026-04-28

Certification body

Alf ASSENKAMP



Certification body of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH accredited according to DIN EN ISO/IEC 17065
 A partial representation of the certificate requires the written approval of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH



Supplement of Certificate – 2 (U21-0001_2)

Note:

- 1) The nominal active output power P_n is just a nominal value defined by manufacturer, for details see p.108.
- 2) The P_{Emax} is the highest 10-min mean of the active power of a power generating unit defined according to VDE-AR-N 4110:2018 [1]. The P_{600} is the maximum active power peak of the overall system (averaging period 10 min) defined according to FGW TR 3 Rev. 25 [3].
- 3) Due to spot testing the tests marked were not conducted.
- 4) The stated measurement result was determined according to test 4.1.1, FGW TR 3 Rev. 25 [3].

The active power results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (tests were done on the variant with a line-to-line output voltage of 400 V), can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-50KTL-M3 scaled (by the factor $P_{max, notmeasure} / P_{max, SUN2000-40KTL-M3}$).

Restrictions, deviations or notes on usage:

- The PGUs in the series do not provide test terminals for on-site testing. For necessary on-site testing, a separate test terminal must be installed additionally.
- The PGUs in the series do not provide display for checking the protection setting. Settings of the integrated protection relay can only be checked per remote via WebUI or via SUN2000 app using a mobile phone. Authentic identification is ensured via the serial number of the device, which is displayed on the Web-UI.
- Only one Interface for specifying active power implemented on the PGU. Separate specifying active power by grid operator and direct seller is not possible. For prioritization of different setpoints must be carried out on the plant level e.g. in the superimposed PGS controller.
- In the event the communication with the PGS controller is disturbed, the PGU will remain in operation with pre-defined values for P and Q. An operation with a predefined reactive power method in case of communication failures between PGU and PGS controller is not possible.
- The on the PGU level implemented reactive power set point changes (parameter No. 30 in provided parameter list, see Annex 5) does not provide PT1 filtering effect.
The on the PGU level implemented Q(U) control function deviates from requirements according to VDE-AR-N 4110:2018-11 [1] and VDE-AR-N 4120:2018-11 [2].
The PGUs in the series provide only one kind of Q(U) control function. The on the PGU level implanted Q(U) control function can be used as *reactive power with voltage limitation function* by suitable setting of the characteristic curve. But this also deviates from requirements according to VDE-AR-N 4110:2018-11 [1].
These need to be considered for project planning. If needed, these have to be implemented on the plant level e.g. in the superimposed PGS controller.
- The default configuration of the units may not meet the reactive power requirement at the grid connection point. A permanent active power reduction may be needed (see p.105 to 108). This needs to be considered for project planning.
- Measurement results for type SUN2000 50KTL-M3 are available up to P_n . According to manufacturer data operation is possible to 55 kW. On power plant level a limitation to P_n is therefore required.

The certificate is comprised of 199 pages (including Annex of 196 pages).

Page 3 of 199

BV project number : 20TH0373
Certificate no. : U21-0001_2
Issued : 2023-06-30

Certification scheme : NSOP-0032-DEU-ZE-V01
Valid until : 2026-04-28

Certification body

AIF ASSENKAMP



Certification body of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH accredited according to DIN EN ISO/IEC 17065
A partial representation of the certificate requires the written approval of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

Description of the revisions of certificate U21-0001_2

Rev. 0	First issue
Rev. 1	<ul style="list-style-type: none"> • Type SUN2000 50KLT-M3 added • Updated references [7],[8],[9],[10][11],[12],[13],[14],[18] • Annex 6 – Digital Annex of FGW for new type SUN2000 50KLT-M3 added
Rev. 2	<ul style="list-style-type: none"> • Scope of VDE-AR-N 4120-2018-11 added • Updated references [7], [8], [9], [10], [11], [14], [18], [19] • Annex 6 – Digital Annex of FGW updated • Updated restriction No. 4 • Added restriction of power limitation for SUN2000 50KTL

Annexes included in certificate U21-0001_2

No.	Contents	Page
1	Annex 1 – Guidelines, test reports and documents	6
2	Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer's data)	9
2.1	Technical data of the power generating unit (Manufacturer's data)	9
2.2	Description of the power generating unit	23
2.3	Description of software version and interfaces	25
3	Annex 3 – Extract from the test report	29
3.1	Power quality	29
3.2	Active power	74
3.3	Reactive power	92
3.4	Protection system (on PGU level)	133
3.5	Self-protection	139
3.6	Quasi-static operation	140
3.7	Fault ride through capability	141
3.8	Short-circuit current contribution	142
4	Annex 4 – Validated simulation model	149
4.1	General information about the simulation model [18]	149
4.2	Description of the PGU simulation model [18]	150
4.3	Model parameters [18]	155
4.4	Model application guide	164
4.5	Scope of the validation and plausibility tests [18]	166
4.6	Results of Validating simulation models (PGU)	167
5	Annex 5 – Certification-relevant parameters	173
6	Annex 6 – Digital Annex of FGW	189

1. Annex 1 – Guidelines, test reports and documents

This certificate is based on following guidelines, test reports and documents:

Reference	Guidelines
[1]	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung), VDE-AR-N 4110:2018-11 / <i>Technical requirements for the connection and operation of customer installations to the medium voltage network (TCR medium voltage), VDE-AR-N 4110:2018-11</i>
[2]	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung), VDE-AR-N 4120:2018-11 / <i>Technical requirements for the connection and operation of customer installations to the high voltage network (TCR high voltage), VDE-AR-N 4120:2018-11</i>
[3]	Technische Richtlinien für Erzeugungseinheiten und –anlagen TEIL 3 (TR3), Bestimmung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie für deren Komponenten am Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsnetz, Revision 25, Stand 01.09.2018 / <i>Technical Guidelines for Power Generating Units and Systems PART 3 (TG3), Determination of the Electrical Characteristics of Power Generating Units and Systems, Storage Systems as well for their Components in Medium-, High- and Extra-High Voltage Grids, Revision 25, Dated 01/09/2018</i>
[4]	Technische Richtlinien für Erzeugungseinheiten und –anlagen TEIL 4 (TR4), Anforderungen an Modellierung und Validierung von Simulationsmodellen der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie deren Komponenten, Revision 09, Stand 01.02.2019 / <i>Technical Guidelines for Power Generating Units and Systems PART 4 (TG4), Demands on Modelling and Validating Simulation Models of the Electrical Characteristics of Power Generating Units and Systems, Storage Systems as well as their Components, Revision 09, Dated 01/02/2019</i>
[5]	Technische Richtlinien für Erzeugungseinheiten, -anlagen und Speicher sowie für deren Komponenten TEIL 8 (TR8), Zertifizierung der elektrischen Eigenschaften von Erzeugungseinheiten und -anlagen, Speicher sowie für deren Komponenten am Stromnetz, Revision 09, Stand 01.02.2019 / <i>Technical Guidelines for for Power Generating Units, Systems and Storage Systems as well as for their Components PART 8 (TG8), Determination of the Electrical Characteristics of Power Generating Units and Systems, Storage Systems as well for their Components in Medium-, High- and Extra-High Voltage Grids, Revision 09, Dated 01/02/2019</i>
[6]	Kurzschlussströme in Drehstromnetzen Teil 0: Berechnung der Ströme, DIN EN 60909-0 (VDE 0102):2016-12 / <i>Short-circuit currents in three-phase a.c. systems Part 0: Calculation of currents (IEC 60909-0:2016)</i>

Reference	Test reports
[7]	20TH0373_TR3_Rev25_3 TG3 test report according to FGW TG3 Rev.25, issued by Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH on 27. Jun. 2023
[8]	20TH0373_TR8_Rev09_2 TG8 evaluation report according to FGW TG8 Rev.09, issued by Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH on 30. Jun. 2023
[9]	20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3 Extract from the TG3 test report, Part 1: Power Quality, issued by Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH on 28. Jun. 2023
[10]	20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3 Extract from the TG3 test report, Part 2: Grid Control Capability, issued by Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH on 28. Jun. 2023

1. Annex 1 – Guidelines, test reports and documents

[11]	20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_3_3 Extract from the TG3 test report, Part 3: Protection System, issued by Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH on 28. Jun. 2023
[18]	20TH0373_TR4_Rev09_2 TG4 validation report according to FGW TG4 Rev.09, issued by Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH on 12. Jun. 2023

The compliance to the grid connection regulation of the power generating units is shown by the results in the test report (20TH0373_TR3_Rev25_3) which includes all type tests stated in the certificate. The type tests were conducted by Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH.

The compliance to the grid connection regulation of the simulation models is verified by the validation report (20TH0373_TR4_Rev09_2). The simulations were conducted by Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH.

The summary of the grid connection regulation compliant certification of the units

- SUN2000-15KTL-M3
- SUN2000-17KTL-M3
- SUN2000-20KTL-M3
- SUN2000-23KTL-M3
- SUN2000-28KTL-M3
- SUN2000-30KTL-M3
- SUN2000-36KTL-M3
- SUN2000-40KTL-M3
- SUN2000-42KTL-M3
- SUN2000-50KTL-M3

is stated in the certification report (20TH0373_TR8_Rev09_2).

Reference	Certification-relevant documents provided by manufacturer
[12]	<p>Manufacturer's certificate on specific data, dated 29. Jan. 2021:</p> <ul style="list-style-type: none"> • F.0_TR3_Manufacturer certificate_SUN2000-15KTL-M3_V1.0.pdf • F.0_TR3_Manufacturer certificate_SUN2000-17KTL-M3_V1.0.pdf • F.0_TR3_Manufacturer certificate_SUN2000-23KTL-M3_V1.0.pdf • F.0_TR3_Manufacturer certificate_SUN2000-28KTL-M3_V1.0.pdf • F.0_TR3_Manufacturer certificate_SUN2000-42KTL-M3_V1.0.pdf <p>Manufacturer's certificate on specific data, dated 24. May. 2023:</p> <ul style="list-style-type: none"> • F.0_TR3_Manufacturer certificate_SUN2000-20KTL-M3_V2.0.pdf • F.0_TR3_Manufacturer certificate_SUN2000-30KTL-M3-400V_V2.0.pdf • F.0_TR3_Manufacturer certificate_SUN2000-30KTL-M3-480V_V2.0.pdf • F.0_TR3_Manufacturer certificate_SUN2000-36KTL-M3-400V_V2.0.pdf • F.0_TR3_Manufacturer certificate_SUN2000-36KTL-M3-480V_V2.0.pdf • F.0_TR3_Manufacturer certificate_SUN2000-40KTL-M3-400V_V2.0.pdf • F.0_TR3_Manufacturer certificate_SUN2000-40KTL-M3-480V_V2.0.pdf • F.0_TR3_Manufacturer certificate_SUN2000-50KTL-M3.pdf
[13]	<p>Parameter list (15-42 KTL-M3), dated 12. Dec. 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> • F.2_Parameter list_Huawei_SUN2000-15-42KTL-M3_Series_V1.0.pdf <p>Parameter list, dated 23. May. 2023:</p> <ul style="list-style-type: none"> • F.2_Huawei_SUN2000-50KTL (50KTL) Series_Parameter list_V01_signed_V2.pdf

1. Annex 1 – Guidelines, test reports and documents	
[14]	<p>Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11, dated 23. May. 2023:</p> <ul style="list-style-type: none"> F.4_Huawei_SUN2000-50KTL Series_Declaration of manufacturer_V01_signed_V2(1)(1)(2).pdf
[15]	<p><i>SUN2000-(20KTL, 29.9KTL, 30KTL, 36KTL, 40KTL)-M3 User Manual</i>, issued by Huawei Technologies Co., Ltd., Issue 03, Date: 2021-04-25</p>
[16]	<p><i>SmartLogger3000 User Manual</i>, issued by Huawei Technologies Co., Ltd., Issue 05, Date: 2020-09-30</p> <ul style="list-style-type: none"> SmartLogger3000 User Manual.pdf
[17]	<p><i>SmartLogger ModBus Interface Definitions</i>, issued by Huawei Technologies Co., Ltd., Issue 38, Date: 2020-11-25</p> <ul style="list-style-type: none"> SmartLogger ModBus Interface Definitions.pdf
[19]	<p>Digitaler Anhang zum Einheitszertifikat U21-0001_2 V01.pdf</p>

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer’s data)

2.1. Technical data of the power generating unit (Manufacturer’s data)

Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten eines Photovoltaik-Wechselrichters vom Typ SUN2000-15KTL-M3		Manufacturer's certificate on specific data of a Photovoltaic Converter of the type SUN2000-15KTL-M3	
Datum / Date: 2021-01-29		Seite/Page 1/2	
1 Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values	
1 Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.		manufacturer
2 Typenbezeichnung	SUN2000-15KTL-M3		type name
3 Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	three-phase		no. of phases (single-phase/three-phase)
4 Nennscheinleistung	15	kVA	rated apparent power
5 Nennwirkleistung	15	kW	rated active power
6 AC-Nennspannung	400	V	rated AC-voltage
7 AC-Nennfrequenz	50	Hz	rated frequency
8 Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom (I _{sc} nach IEC 60909-0)	0.053	kA	contribution to initial short circuit current (I _{sc} according to IEC 60909-0)
2 DC Eingangsgrößen		DC Input	
1 Min. MPP-Spannung	200	V	min. MPP voltage
2 Max. MPP-Spannung	1000	V	max. MPP voltage
3 Max. PV-Eingangsspannung	1100	V	max. DC input voltage
4 Max. PV-Eingangsstrom	26	A	max. DC input current
5 Max. Modulleistung	16.5	kW _p	max. peak power
3 Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section	
1 Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.		manufacturer
2 Typenbezeichnung	SUN2000-15KTL-M3		type name
3 Nennscheinleistung	15	kVA	rated apparent power
4 Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	without		generic type (HF/LF-transformer, without)
5 Taktfrequenz	20	kHz	pulse rate of inverter
6 Art der Leistungsregelung (MPPT)	Advanced Climb		generic type of power control (MPPT)
7 Software-Version	V100R001		software version
4 Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components	
1 Art der Netzkopplung	3W+(N)+PE		generic type of interconnection
2 - Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.		- manufacturer
3 - Typenbezeichnung	SUN2000-15KTL-M3		- type
4 Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Yes		integrated grid protection (Yes/No)
5 Netzschutzhersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.		grid protection manufacturer
6 - Typenbezeichnung	SUN2000-15-42KTL-M3 series		- type
7 Typenbezeichnung der Abschalteinheit (angesteuert vom Netzschutz)	(HongFa) HF167F/12-HF (Panasonic) HE1aN-W- DC12V-Y6		circuit breaker type controlled by the grid protection
8 Oberschwingungsfilter (ja/nein)	Yes		harmonic filter (yes/no)
5 Typenprüfung		Type test	
1 Prüfbehörde	Bureau Veritas CPS		testing authority
2 Aktenzeichen	20TH0373		reference
3 Seriennummer des Wechselrichters	ES2090022020		serial number of converter


Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

ZHAO YA ZHU

Stempel, Datum, Unterschrift
stamp, date, signature

Der Hersteller des PV-Wechselrichters bestätigt, dass der PV-Wechselrichter, dessen elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich seiner technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer's data)

Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten eines Photovoltaik-Wechselrichters vom Typ SUN2000-100KTL-H1 Manufacturer's certificate on specific data of a Photovoltaic Converter of the type SUN2000-100KTL-H1			
Datum / Date: 2021-01-29			
1 Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values	
1	Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung	SUN2000-17KTL-M3	type name
3	Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	three-phase	no. of phases (single-phase/three-phase)
4	Nennscheinleistung	17	kVA rated apparent power
5	Nennwirkleistung	17	kW rated active power
6	AC-Nennspannung	400	V rated AC-voltage
7	AC-Nennfrequenz	50	Hz rated frequency
8	Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom (I _p nach IEC 60909-0)	0.060	kA contribution to initial short circuit current (I _p according to IEC 60909-0)
2 DC Eingangsgrößen		DC Input	
1	Min. MPP-Spannung	200	V min. MPP voltage
2	Max. MPP-Spannung	1000	V max. MPP voltage
3	Max. PV-Eingangsspannung	1100	V max. DC input voltage
4	Max. PV-Eingangsstrom	26	A max. DC input current
5	Max. Modulleistung	18.7	kW _p max. peak power
3 Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section	
1	Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung	SUN2000-17KTL-M3	type name
3	Nennscheinleistung	17	kVA rated apparent power
4	Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	without	generic type (HF/LF-transformer, without)
5	Taktfrequenz	20	kHz pulse rate of inverter
6	Art der Leistungsregelung (MPPT)	Advanced Climb	generic type of power control (MPPT)
7	Software-Version	V100R001	software version
4 Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components	
1	Art der Netzkopplung	3W+(N)+PE	generic type of interconnection
2	- Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	- manufacturer
3	- Typenbezeichnung	SUN2000-17KTL-M3	- type
4	Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Yes	integrated grid protection (Yes/No)
5	Netzschutzhersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	grid protection manufacturer
6	- Typenbezeichnung	SUN2000-15-42KTL-M3 series	- type
7	Typenbezeichnung der Abschalteneinheit (angesteuert vom Netzschutz)	(HongFa) HF167F/12-HF (Panasonic) HE1aN-W-DC12V-Y6	circuit breaker type controlled by the grid protection
8	Oberschwingungsfilter (ja/nein)	Yes	harmonic filter (yes/no)
5 Typenprüfung		Type test	
1	Prüfbehörde	Bureau Veritas CPS	testing authority
2	Aktenzeichen	20TH0373	reference
3	Seriennummer des Wechselrichters	ES2090022020	serial number of converter


Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

ZHAO YA ZHU

Stempel, Datum, Unterschrift
stamp, date, signature

Der Hersteller des PV-Wechselrichters bestätigt, dass der PV-Wechselrichter, dessen elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich seiner technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer's data)

Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten eines Photovoltaik-Wechselrichters vom Typ SUN2000-20KTL-M3			
Manufacturer's certificate on specific data of a Photovoltaic Converter of the type SUN2000-20KTL-M3			
Datum / Date: 2023-05-24		Seite/Page 1/2	
1 Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values	
1	Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung	SUN2000-20KTL-M3	type name
3	Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	three-phase	no. of phases (single-phase/three-phase)
4	Nennscheinleistung	20	kVA rated apparent power
5	Nennwirkleistung	20	kW rated active power
6	AC-Nennspannung	400	V rated AC-voltage
7	AC-Nennfrequenz	50	Hz rated frequency
8	Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom (i _p nach IEC 60909-0)	0.071	kA contribution to initial short circuit current (i _p according to IEC 60909-0)
2 DC Eingangsgrößen		DC Input	
1	Min. MPP-Spannung	200	V min. MPP voltage
2	Max. MPP-Spannung	1000	V max. MPP voltage
3	Max. PV-Eingangsspannung	1100	V max. DC input voltage
4	Max. PV-Eingangsstrom	27	A max. DC input current
5	Max. Modulleistung	22	kW _p max. peak power
3 Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section	
1	Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung	SUN2000-20KTL-M3	type name
3	Nennscheinleistung	20	kVA rated apparent power
4	Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	without	generic type (HF/LF-transformer, without)
5	Taktfrequenz	20	kHz pulse rate of inverter
6	Art der Leistungsregelung (MPPT)	Advanced Climb	generic type of power control (MPPT)
7	Software-Version	V100R001	software version
4 Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components	
1	Art der Netzkopplung	3W+(N)+PE	generic type of interconnection
2	- Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	- manufacturer
3	- Typenbezeichnung	SUN2000-20KTL-M3	- type
4	Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Yes	integrated grid protection (Yes/No)
5	Netzschutzhersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	grid protection manufacturer
6	- Typenbezeichnung	SUN2000-15-42KTL-M3 series	- type
7	Typenbezeichnung der Abschalteneinheit (angesteuert vom Netzschutz)	(HongFa) HF167F/12-HF (Panasonic) HE1aN-W-DC12V-Y6	circuit breaker type controlled by the grid protection
8	Oberschwingungsfilter (ja/nein)	Yes	harmonic filter (yes/no)
5 Typenprüfung		Type test	
1	Prüfbehörde	Bureau Veritas CPS	testing authority
2	Aktenzeichen	20TH0373	reference
3	Seriennummer des Wechselrichters	ES2090022022	serial number of converter


Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

ZHAO YA ZHU

Stempel, Datum, Unterschrift
stamp, date, signature

Der Hersteller des PV-Wechselrichters bestätigt, dass der PV-Wechselrichter, dessen elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich seiner technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer's data)

Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten eines Photovoltaik-Wechselrichters vom Typ SUN2000-23KTL-M3		
Manufacturer's certificate on specific data of a Photovoltaic Converter of the type SUN2000-23KTL-M3		
Datum / Date: 2021-01-29		Seite/Page 1/2
1	Allgemeines und Ausgangsgrößen	General and Output values
1	Hersteller HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung SUN2000-23KTL-M3	type name
3	Einspeisung (einphasig/dreiphasig) three-phase	no. of phases (single-phase/three-phase)
4	Nennscheinleistung 23	kVA rated apparent power
5	Nennwirkleistung 23	kW rated active power
6	AC-Nennspannung 400	V rated AC-voltage
7	AC-Nennfrequenz 50	Hz rated frequency
8	Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom (I _p nach IEC 60909-0) 0.074	kA contribution to initial short circuit current (I _p according to IEC 60909-0)
2	DC Eingangsgrößen	DC Input
1	Min. MPP-Spannung 200	V min. MPP voltage
2	Max. MPP-Spannung 1000	V max. MPP voltage
3	Max. PV-Eingangsspannung 1100	V max. DC input voltage
4	Max. PV-Eingangsstrom 26	A max. DC input current
5	Max. Modulleistung 23	kW _p max. peak power
3	Wechselrichter-Leistungsteil	Converter-Power section
1	Hersteller HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung SUN2000-23KTL-M3	type name
3	Nennscheinleistung 23	kVA rated apparent power
4	Art (HF/NF-Trafo, trafolos) without	generic type (HF/LF-transformer, without)
5	Taktfrequenz 20	kHz pulse rate of inverter
6	Art der Leistungsregelung (MPPT) Advanced Climb	generic type of power control (MPPT)
7	Software-Version V100R001	software version
4	Sonstige elektrische Komponenten	Other electric components
1	Art der Netzkopplung 3W+(N)+PE	generic type of interconnection
2	- Hersteller HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	- manufacturer
3	- Typenbezeichnung SUN2000-23KTL-M3	- type
4	Netzschutz integriert (Ja/Nein) Yes	integrated grid protection (Yes/No)
5	Netzschutzhersteller HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	grid protection manufacturer
6	- Typenbezeichnung SUN2000-15-42KTL-M3 series	- type
7	Typenbezeichnung der Abschalteneinheit (angesteuert vom Netzschutz) (HongFa) HF167F/12-HF (Panasonic) HE1aN-W-DC12V-Y6	circuit breaker type controlled by the grid protection
8	Oberschwingungsfilter (ja/nein) Yes	harmonic filter (yes/no)
5	Typenprüfung	Type test
1	Prüfbehörde Bureau Veritas CPS	testing authority
2	Aktenzeichen 20TH0373	reference
3	Seriennummer des Wechselrichters ES2090022023	serial number of converter


Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

ZHAO YA ZHU

Stempel, Datum, Unterschrift
stamp, date, signature

Der Hersteller des PV-Wechselrichters bestätigt, dass der PV-Wechselrichter, dessen elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich seiner technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer's data)

Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten eines Photovoltaik-Wechselrichters vom Typ SUN2000-28KTL-M3			
Manufacturer's certificate on specific data of a Photovoltaic Converter of the type SUN2000-28KTL-M3			
Datum / Date: 2021-01-29		Seite/Page 1/2	
1 Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values	
1	Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung	SUN2000-28KTL-M3	type name
3	Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	three-phase	no. of phases (single-phase/three-phase)
4	Nennscheinleistung	27.5	kVA rated apparent power
5	Nennwirkleistung	27.5	kW rated active power
6	AC-Nennspannung	480	V rated AC-voltage
7	AC-Nennfrequenz	50	Hz rated frequency
8	Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom (I _p nach IEC 60909-0)	0.071	kA contribution to initial short circuit current (I _p according to IEC 60909-0)
2 DC Eingangsgrößen		DC Input	
1	Min. MPP-Spannung	200	V min. MPP voltage
2	Max. MPP-Spannung	1000	V max. MPP voltage
3	Max. PV-Eingangsspannung	1100	V max. DC input voltage
4	Max. PV-Eingangsstrom	26	A max. DC input current
5	Max. Modulleistung	27.5	kW _p max. peak power
3 Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section	
1	Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung	SUN2000-28KTL-M3	type name
3	Nennscheinleistung	27.5	kVA rated apparent power
4	Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	without	generic type (HF/LF-transformer, without)
5	Taktfrequenz	20	kHz pulse rate of inverter
6	Art der Leistungsregelung (MPPT)	Advanced Climb	generic type of power control (MPPT)
7	Software-Version	V100R001	software version
4 Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components	
1	Art der Netzkopplung	3W+PE	generic type of interconnection
2	- Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	- manufacturer
3	- Typenbezeichnung	SUN2000-28KTL-M3	- type
4	Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Yes	integrated grid protection (Yes/No)
5	Netzschutzhersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	grid protection manufacturer
6	- Typenbezeichnung	SUN2000-15-42KTL-M3 series	- type
7	Typenbezeichnung der Abschalteneinheit (angesteuert vom Netzschutz)	(HongFa) HF167F/12-HF (Panasonic) HE1aN-W-DC12V-Y6	circuit breaker type controlled by the grid protection
8	Oberschwingungsfilter (ja/nein)	Yes	harmonic filter (yes/no)
5 Typenprüfung		Type test	
1	Prüfbehörde	Bureau Veritas CPS	testing authority
2	Aktenzeichen	20TH0373	reference
3	Seriennummer des Wechselrichters	ES2090022024	serial number of converter


Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

ZHAO YA ZHU

Stempel, Datum, Unterschrift
stamp, date, signature

Der Hersteller des PV-Wechselrichters bestätigt, dass der PV-Wechselrichter, dessen elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich seiner technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer's data)

Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten eines Photovoltaik-Wechselrichters vom Typ SUN2000-30KTL-M3			
Manufacturer's certificate on specific data of a Photovoltaic Converter of the type SUN2000-30KTL-M3			
Datum / Date: 2023-05-24		Seite/Page 1/2	
1 Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values	
1	Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung	SUN2000-30KTL-M3	type name
3	Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	three-phase	no. of phases (single-phase/three-phase)
4	Nennscheinleistung	30	kVA rated apparent power
5	Nennwirkleistung	30	kW rated active power
6	AC-Nennspannung	400	V rated AC-voltage
7	AC-Nennfrequenz	50	Hz rated frequency
8	Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom (i_p nach IEC 60909-0)	0.102	kA contribution to initial short circuit current (i_p according to IEC 60909-0)
2 DC Eingangsgrößen		DC Input	
1	Min. MPP-Spannung	200	V min. MPP voltage
2	Max. MPP-Spannung	1000	V max. MPP voltage
3	Max. PV-Eingangsspannung	1100	V max. DC input voltage
4	Max. PV-Eingangsstrom	27	A max. DC input current
5	Max. Modulleistung	33	kW _p max. peak power
3 Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section	
1	Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung	SUN2000-30KTL-M3	type name
3	Nennscheinleistung	30	kVA rated apparent power
4	Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	without	generic type (HF/LF-transformer, without)
5	Taktfrequenz	20	kHz pulse rate of inverter
6	Art der Leistungsregelung (MPPT)	Advanced Climb	generic type of power control (MPPT)
7	Software-Version	V100R001	software version
4 Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components	
1	Art der Netzkopplung	3W+(N)+PE	generic type of interconnection
2	- Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	- manufacturer
3	- Typenbezeichnung	SUN2000-30KTL-M3	- type
4	Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Yes	integrated grid protection (Yes/No)
5	Netzschutzhersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	grid protection manufacturer
6	- Typenbezeichnung	SUN2000-15-42KTL-M3 series	- type
7	Typenbezeichnung der Abschalteneinheit (angesteuert vom Netzschutz)	(HongFa) HF167F/12-HF (Panasonic) HE1aN-W-DC12V-Y6	circuit breaker type controlled by the grid protection
8	Oberschwingungsfilter (ja/nein)	Yes	harmonic filter (yes/no)
5 Typenprüfung		Type test	
1	Prüfbehörde	Bureau Veritas CPS	testing authority
2	Aktenzeichen	20TH0373	reference
3	Seriennummer des Wechselrichters	ES2090022025	serial number of converter


Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

ZHAO YA ZHU

Stempel, Datum, Unterschrift
stamp, date, signature

Der Hersteller des PV-Wechselrichters bestätigt, dass der PV-Wechselrichter, dessen elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich seiner technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer's data)


Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten eines Photovoltaik-Wechselrichters vom Typ SUN2000-30KTL-M3			
Manufacturer's certificate on specific data of a Photovoltaic Converter of the type SUN2000-30KTL-M3			
Datum / Date: 2023-05-24		Seite/Page 1/2	
1 Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values	
1	Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung	SUN2000-30KTL-M3	type name
3	Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	three-phase	no. of phases (single-phase/three-phase)
4	Nennscheinleistung	30	kVA rated apparent power
5	Nennwirkleistung	30	kW rated active power
6	AC-Nennspannung	480	V rated AC-voltage
7	AC-Nennfrequenz	50	Hz rated frequency
8	Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom (i _p nach IEC 60909-0)	0.088	kA contribution to initial short circuit current (i _p according to IEC 60909-0)
2 DC Eingangsgrößen		DC Input	
1	Min. MPP-Spannung	200	V min. MPP voltage
2	Max. MPP-Spannung	1000	V max. MPP voltage
3	Max. PV-Eingangsspannung	1100	V max. DC input voltage
4	Max. PV-Eingangsstrom	27	A max. DC input current
5	Max. Modulleistung	33	kW _p max. peak power
3 Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section	
1	Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung	SUN2000-30KTL-M3	type name
3	Nennscheinleistung	30	kVA rated apparent power
4	Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	without	generic type (HF/LF-transformer, without)
5	Taktfrequenz	20	kHz pulse rate of inverter
6	Art der Leistungsregelung (MPPT)	Advanced Climb	generic type of power control (MPPT)
7	Software-Version	V100R001	software version
4 Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components	
1	Art der Netzkopplung	3W+(N)+PE	generic type of interconnection
2	- Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	- manufacturer
3	- Typenbezeichnung	SUN2000-30KTL-M3	- type
4	Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Yes	integrated grid protection (Yes/No)
5	Netzschutzhersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	grid protection manufacturer
6	- Typenbezeichnung	SUN2000-15-42KTL-M3 series	- type
7	Typenbezeichnung der Abschalteneinheit (angesteuert vom Netzschutz)	(HongFa) HF167F/12-HF (Panasonic) HE1aN-W-DC12V-Y6	circuit breaker type controlled by the grid protection
8	Oberschwingungsfilter (ja/nein)	Yes	harmonic filter (yes/no)
5 Typenprüfung		Type test	
1	Prüfbehörde	Bureau Veritas CPS	testing authority
2	Aktenzeichen	20TH0373	reference
3	Seriennummer des Wechselrichters	ES2090022025	serial number of converter

Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

ZHAO YA ZHU

Stempel, Datum, Unterschrift
stamp, date, signature

Der Hersteller des PV-Wechselrichters bestätigt, dass der PV-Wechselrichter, dessen elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich seiner technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.


Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten eines Photovoltaik-Wechselrichters vom Typ SUN2000-36KTL-M3		
Manufacturer's certificate on specific data of a Photovoltaic Converter of the type SUN2000-36KTL-M3		
Datum / Date: 2023-05-24		Seite/Page 1/2
1 Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values
1 Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2 Typenbezeichnung	SUN2000-36KTL-M3	type name
3 Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	three-phase	no. of phases (single-phase/three-phase)
4 Nennscheinleistung	36	kVA rated apparent power
5 Nennwirkleistung	36	kW rated active power
6 AC-Nennspannung	400	V rated AC-voltage
7 AC-Nennfrequenz	50	Hz rated frequency
8 Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom (I _p nach IEC 60909-0)	0,123	kA contribution to initial short circuit current (I _p according to IEC 60909-0)
2 DC Eingangsgrößen		DC Input
1 Min. MPP-Spannung	200	V min. MPP voltage
2 Max. MPP-Spannung	1000	V max. MPP voltage
3 Max. PV-Eingangsspannung	1100	V max. DC input voltage
4 Max. PV-Eingangsstrom	27	A max. DC input current
5 Max. Modulleistung	40	kW _p max. peak power
3 Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section
1 Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2 Typenbezeichnung	SUN2000-36KTL-M3	type name
3 Nennscheinleistung	36	kVA rated apparent power
4 Art (HF/NF-Trafo, trafoless)	without	generic type (HF/LF-transformer, without)
5 Taktfrequenz	20	kHz pulse rate of inverter
6 Art der Leistungsregelung (MPPT)	Advanced Climb	generic type of power control (MPPT)
7 Software-Version	V100R001	software version
4 Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components
1 Art der Netzkopplung	3W+(N)+PE	generic type of interconnection
2 - Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	- manufacturer
3 - Typenbezeichnung	SUN2000-36KTL-M3	- type
4 Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Yes	integrated grid protection (Yes/No)
5 Netzschutzhersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	grid protection manufacturer
6 - Typenbezeichnung	SUN2000-15-42KTL-M3 series	- type
7 Typenbezeichnung der Abschalteneinheit (angesteuert vom Netzschutz)	(HongFa) HF167F/12-HF (Panasonic) HE1aN-W-DC12V-Y6	circuit breaker type controlled by the grid protection
8 Oberschwingungsfilter (ja/nein)	Yes	harmonic filter (yes/no)
5 Typenprüfung		Type test
1 Prüfbehörde	Bureau Veritas CPS	testing authority
2 Aktenzeichen	20TH0373	reference
3 Seriennummer des Wechselrichters	ES2090022026	serial number of converter

Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

ZHAO YA ZHU

Stempel, Datum, Unterschrift
stamp, date, signature

Der Hersteller des PV-Wechselrichters bestätigt, dass der PV-Wechselrichter, dessen elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich seiner technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.


Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten eines Photovoltaik-Wechselrichters vom Typ SUN2000-36KTL-M3		 Manufacturer's certificate on specific data of a Photovoltaic Converter of the type SUN2000-36KTL-M3	
Datum / Date: 2023-05-24			
1 Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values	
1	Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung	SUN2000-36KTL-M3	type name
3	Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	three-phase	no. of phases (single-phase/three-phase)
4	Nennscheinleistung	36	kVA rated apparent power
5	Nennwirkleistung	36	kW rated active power
6	AC-Nennspannung	480	V rated AC-voltage
7	AC-Nennfrequenz	50	Hz rated frequency
8	Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom (I _{sc} nach IEC 60909-0)	0.106	kA contribution to initial short circuit current (I _{sc} according to IEC 60909-0)
2 DC Eingangsgrößen		DC Input	
1	Min. MPP-Spannung	200	V min. MPP voltage
2	Max. MPP-Spannung	1000	V max. MPP voltage
3	Max. PV-Eingangsspannung	1100	V max. DC input voltage
4	Max. PV-Eingangsstrom	27	A max. DC input current
5	Max. Modulleistung	40	kW _p max. peak power
3 Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section	
1	Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2	Typenbezeichnung	SUN2000-36KTL-M3	type name
3	Nennscheinleistung	36	kVA rated apparent power
4	Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	without	generic type (HF/LF-transformer, without)
5	Taktfrequenz	20	kHz pulse rate of inverter
6	Art der Leistungsregelung (MPPT)	Advanced Climb	generic type of power control (MPPT)
7	Software-Version	V100R001	software version
4 Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components	
1	Art der Netzkopplung	3W+(N)+PE	generic type of interconnection
2	- Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	- manufacturer
3	- Typenbezeichnung	SUN2000-36KTL-M3	- type
4	Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Yes	integrated grid protection (Yes/No)
5	Netzschutzhersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	grid protection manufacturer
6	- Typenbezeichnung	SUN2000-15-42KTL-M3 series	- type
7	Typenbezeichnung der Abschalteneinheit (angesteuert vom Netzschutz)	(HongFa) HF167F/12-HF (Panasonic) HE1aN-W- DC12V-Y6	circuit breaker type controlled by the grid protection
8	Oberschwingungsfilter (ja/nein)	Yes	harmonic filter (yes/no)
5 Typenprüfung		Type test	
1	Prüfbehörde	Bureau Veritas CPS	testing authority
2	Aktenzeichen	20TH0373	reference
3	Seriennummer des Wechselrichters	ES2090022026	serial number of converter

Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

ZHAO YA ZHU

Stempel, Datum, Unterschrift
stamp, date, signature

Der Hersteller des PV-Wechselrichters bestätigt, dass der PV-Wechselrichter, dessen elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich seiner technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.


Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten eines Photovoltaik-Wechselrichters vom Typ SUN2000-40KTL-M3		
Manufacturer's certificate on specific data of a Photovoltaic Converter of the type SUN2000-40KTL-M3		
Datum / Date: 2023-05-24		Seite/Page 1/2
1 Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values
1 Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2 Typenbezeichnung	SUN2000-40KTL-M3	type name
3 Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	three-phase	no. of phases (single-phase/three-phase)
4 Nennscheinleistung	40	kVA rated apparent power
5 Nennwirkleistung	40	kW rated active power
6 AC-Nennspannung	400	V rated AC-voltage
7 AC-Nennfrequenz	50	Hz rated frequency
8 Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom (I _p nach IEC 60909-0)	0.135	kA contribution to initial short circuit current (I _p according to IEC 60909-0)
2 DC Eingangsgrößen		DC Input
1 Min. MPP-Spannung	200	V min. MPP voltage
2 Max. MPP-Spannung	1000	V max. MPP voltage
3 Max. PV-Eingangsspannung	1100	V max. DC input voltage
4 Max. PV-Eingangsstrom	27	A max. DC input current
5 Max. Modulleistung	44	kW _p max. peak power
3 Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section
1 Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2 Typenbezeichnung	SUN2000-40KTL-M3	type name
3 Nennscheinleistung	40	kVA rated apparent power
4 Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	without	generic type (HF/LF-transformer, without)
5 Taktfrequenz	20	kHz pulse rate of inverter
6 Art der Leistungsregelung (MPPT)	Advanced Climb	generic type of power control (MPPT)
7 Software-Version	V100R001	software version
4 Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components
1 Art der Netzkopplung	3W+(N)+PE	generic type of interconnection
2 - Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	- manufacturer
3 - Typenbezeichnung	SUN2000-40KTL-N3	- type
4 Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Yes	integrated grid protection (Yes/No)
5 Netzschutzhersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	grid protection manufacturer
6 - Typenbezeichnung	SUN2000-15-42KTL-M3 series	- type
7 Typenbezeichnung der Abschalteneinheit (angesteuert vom Netzschutz)	(HongFa) HF167F/12-HF (Panasonic) HE1aN-W-DC12V-Y6	circuit breaker type controlled by the grid protection
8 Oberschwingungsfilter (ja/nein)	Yes	harmonic filter (yes/no)
5 Typenprüfung		Type test
1 Prüfbehörde	Bureau Veritas CPS	testing authority
2 Aktenzeichen	20TH0373	reference
3 Seriennummer des Wechselrichters	ES2090022027	serial number of converter

Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

ZHAO YA ZHU

Stempel, Datum, Unterschrift
stamp, date, signature

Der Hersteller des PV-Wechselrichters bestätigt, dass der PV-Wechselrichter, dessen elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich seiner technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.

Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten eines Photovoltaik-Wechselrichters vom Typ SUN2000-40KTL-M3		
Manufacturer's certificate on specific data of a Photovoltaic Converter of the type SUN2000-40KTL-M3		
Datum / Date: 2023-05-24		Seite/Page 1/2
1 Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values
1 Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2 Typenbezeichnung	SUN2000-40KTL-M3	type name
3 Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	three-phase	no. of phases (single-phase/three-phase)
4 Nennscheinleistung	40	kVA rated apparent power
5 Nennwirkleistung	40	kW rated active power
6 AC-Nennspannung	480	V rated AC-voltage
7 AC-Nennfrequenz	50	Hz rated frequency
8 Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom (I _p nach IEC 60909-0)	0,118	kA contribution to initial short circuit current (I _p according to IEC 60909-0)
2 DC Eingangsgrößen		DC Input
1 Min. MPP-Spannung	200	V min. MPP voltage
2 Max. MPP-Spannung	1000	V max. MPP voltage
3 Max. PV-Eingangsspannung	1100	V max. DC input voltage
4 Max. PV-Eingangsstrom	27	A max. DC input current
5 Max. Modulleistung	44	kW _p max. peak power
3 Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section
1 Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2 Typenbezeichnung	SUN2000-40KTL-M3	type name
3 Nennscheinleistung	40	kVA rated apparent power
4 Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	without	generic type (HF/LF-transformer, without)
5 Taktfrequenz	20	kHz pulse rate of inverter
6 Art der Leistungsregelung (MPPT)	Advanced Climb	generic type of power control (MPPT)
7 Software-Version	V100R001	software version
4 Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components
1 Art der Netzkopplung	3W+(N)+PE	generic type of interconnection
2 - Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	- manufacturer
3 - Typenbezeichnung	SUN2000-40KTL-N3	- type
4 Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Yes	integrated grid protection (Yes/No)
5 Netzschutzhersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	grid protection manufacturer
6 - Typenbezeichnung	SUN2000-15-42KTL-M3 series	- type
7 Typenbezeichnung der Abschalteneinheit (angesteuert vom Netzschutz)	(HongFa) HF187F/12-HF (Panasonic) HE1aN-W-DC12V-Y6	circuit breaker type controlled by the grid protection
8 Oberschwingungsfilter (ja/nein)	Yes	harmonic filter (yes/no)
5 Typenprüfung		Type test
1 Prüfbehörde	Bureau Veritas CPS	testing authority
2 Aktenzeichen	20TH0373	reference
3 Seriennummer des Wechselrichters	ES2090022027	serial number of converter


Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

ZHAO YA ZHU

Stempel, Datum, Unterschrift
stamp, date, signature

Der Hersteller des PV-Wechselrichters bestätigt, dass der PV-Wechselrichter, dessen elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich seiner technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer’s data)


Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten eines Photovoltaik-Wechselrichters vom Typ SUN2000-42KTL-M3 Manufacturer's certificate on specific data of a Photovoltaic Converter of the type SUN2000-42KTL-M3			
Datum / Date: 2021-01-29		Seite/Page 1/2	
1 Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values	
1 Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer	
2 Typenbezeichnung	SUN2000-42KTL-M3	type name	
3 Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	three-phase	no. of phases (single-phase/three-phase)	
4 Nennscheinleistung	42	kVA	rated apparent power
5 Nennwirkleistung	42	kW	rated active power
6 AC-Nennspannung	480	V	rated AC-voltage
7 AC-Nennfrequenz	50	Hz	rated frequency
8 Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom (I _b nach IEC 60909-0)	0.12	kA	contribution to initial short circuit current (I _b according to IEC 60909-0)
2 DC Eingangsgrößen		DC Input	
1 Min. MPP-Spannung	200	V	min. MPP voltage
2 Max. MPP-Spannung	1000	V	max. MPP voltage
3 Max. PV-Eingangsspannung	1100	V	max. DC input voltage
4 Max. PV-Eingangsstrom	26	A	max. DC input current
5 Max. Modulleistung	47	kW _p	max. peak power
3 Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section	
1 Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer	
2 Typenbezeichnung	SUN2000-42KTL-M3	type name	
3 Nennscheinleistung	42	kVA	rated apparent power
4 Art (HF/NF-Trafo, trafolos)	without	generic type (HF/LF-transformer, without)	
5 Taktfrequenz	20	kHz	pulse rate of inverter
6 Art der Leistungsregelung (MPPT)	Advanced Climb	generic type of power control (MPPT)	
7 Software-Version	V100R001	software version	
4 Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components	
1 Art der Netzkopplung	3W+PE	generic type of interconnection	
2 - Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	- manufacturer	
3 - Typenbezeichnung	SUN2000-42KTL-M3	- type	
4 Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Yes	integrated grid protection (Yes/No)	
5 Netzschutzhersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	grid protection manufacturer	
6 - Typenbezeichnung	SUN2000-15-42KTL-M3 series	- type	
7 Typenbezeichnung der Abschalteinheit (angesteuert vom Netzschutz)	(HongFa) HF167F/12-HF (Panasonic) HE1aN-W-DC12V-Y6	circuit breaker type controlled by the grid protection	
8 OberschwingungsfILTER (ja/nein)	Yes	harmonic filter (yes/no)	
5 Typenprüfung		Type test	
1 Prüfbehörde	Bureau Veritas CPS	testing authority	
2 Aktenzeichen	20TH0373	reference	
3 Seriennummer des Wechselrichters	ES2090022028	serial number of converter	

Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

ZHAO YA ZHU

Stempel, Datum, Unterschrift
stamp, date, signature

Der Hersteller des PV-Wechselrichters bestätigt, dass der PV-Wechselrichter, dessen elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich seiner technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.

Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten eines Photovoltaik-Wechselrichters vom Typ SUN2000-50KTL-M3		
Manufacturer's certificate on specific data of a Photovoltaic Converter of the type SUN2000-50KTL-M3		
Datum / Date: 2023-05-24		Seite/Page 1/2
1 Allgemeines und Ausgangsgrößen		General and Output values
1 Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2 Typenbezeichnung	SUN2000-50KTL-M3	type name
3 Einspeisung (einphasig/dreiphasig)	three-phase	no. of phases (single-phase/three-phase)
4 Nennscheinleistung	55	kVA rated apparent power
5 Nennwirkleistung	50	kW rated active power
6 AC-Nennspannung	400/480	V rated AC-voltage
7 AC-Nennfrequenz	50	Hz rated frequency
8 Beitrag zum Stoßkurzschlussstrom (I _{sc} nach IEC 60909-0)	0.1254	kA contribution to initial short circuit current (I _{sc} according to IEC 60909-0)
2 DC Eingangsgrößen		DC Input
1 Min. MPP-Spannung	200	V min. MPP voltage
2 Max. MPP-Spannung	1000	V max. MPP voltage
3 Max. PV-Eingangsspannung	1100	V max. DC input voltage
4 Max. PV-Eingangsstrom	30	A max. DC input current
5 Max. Modulleistung	55	kW _p max. peak power
3 Wechselrichter-Leistungsteil		Converter-Power section
1 Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	manufacturer
2 Typenbezeichnung	SUN2000-50KTL-M3	type name
3 Nennscheinleistung	55	kVA rated apparent power
4 Art (HF/NF-Trafo, trafoles)	without	generic type (HF/LF-transformer, without)
5 Taktfrequenz	20.4	kHz pulse rate of inverter
6 Art der Leistungsregelung (MPPT)	Advanced Climb	generic type of power control (MPPT)
7 Software-Version	V200R023	software version
4 Sonstige elektrische Komponenten		Other electric components
1 Art der Netzkopplung	3W+(N)+PE	generic type of interconnection
2 - Hersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	- manufacturer
3 - Typenbezeichnung	SUN2000-50KTL-M3	- type
4 Netzschutz integriert (Ja/Nein)	Yes	integrated grid protection (Yes/No)
5 Netzschutzhersteller	HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.	grid protection manufacturer
6 - Typenbezeichnung	SUN2000-50KTL-M3	- type
7 Typenbezeichnung der Abschalteneinheit (angesteuert vom Netzschutz)	(HongFa) HFD42/4.5-3SR	circuit breaker type controlled by the grid protection
8 Oberschwingungsfiter (ja/nein)	Yes	harmonic filter (yes/no)
5 Typenprüfung		Type test
1 Prüfbehörde	Bureau Veritas CPS VDE-AR-N 4110:2018-11	testing authority
2 Aktenzeichen	VDE-AR-N 4120: 2018-11	reference
3 Seriennummer des Wechselrichters	ES2280031669	serial number of converter

Anschrift des Herstellers
Address of manufacturer

Zengyuzha

Stempel, Datum, Unterschrift
stamp, date, signature

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer's data)

Der Hersteller des PV-Wechselrichters bestätigt, dass der PV-Wechselrichter, dessen elektrischen Eigenschaften in den Prüfberichten abgebildet sind, hinsichtlich seiner technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.

The manufacturer of the PV-Converter confirms that the PV-Converter whose power quality is measured and depicted in the test reports, is identical with the above entries with regard to its technical data

F.0 BUREAU VERITAS CPS Germany – Manufacturer's declaration / V01 01/15

Figure 1 – Manufacturer's certificate on specific data from [12]

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer's data)

2.2. Description of the power generating unit

Description of the power circuit (Figure 2)

The Solar converter converts DC voltage into AC voltage.

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 two relays. This assures that the opening of the output circuit will also operate in case of one error.

The internal control is redundant built. It consists of Master CPU(U3) and Slave CPU (033).

The Master CPU(U3) control the relays by switching signals measures the PV voltage, PV current, Bus voltage, grid voltage, frequency, AC current with 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 CPU (U33) is measures the grid voltage, grid frequency, DCI and residual current, also can switch off the relays independently, and communicate with the Master CPU (U3) each other.

The current is measured by a current sensor. The AC current signal and the injected DC current signal are sent to the Master CPU (U3). The Master CPU (U3) 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.

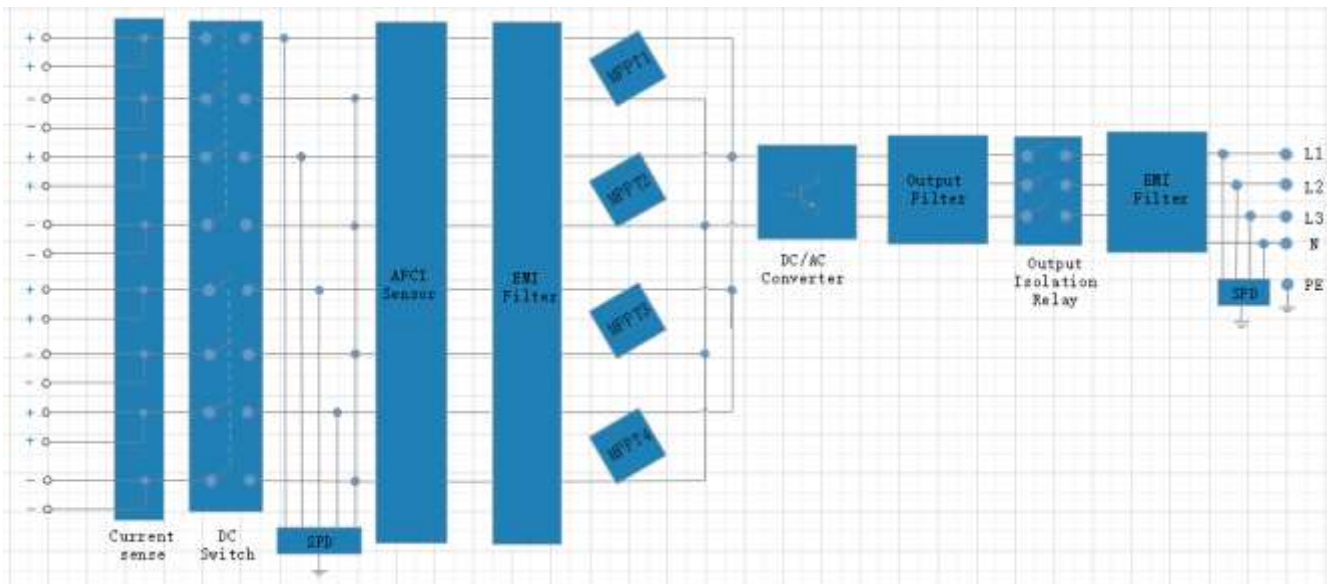


Figure 2 – Block diagram of the power circuit

Description of the differences of the models within a series:

The units in der series are identical hardware platform. The implemented control and firmware is identical in all units. There is no difference regarding AC behaviour between the PGU-types apart from the power rating / AC output voltage deviation and current limitation of each unit.

Description of a typical installation (Figure 3) (Manufacturer's data):

In the RS485 communication mode a SUN2000 system (including up to 30 units recommended by manufacturer each RS485 port) can be connected to the SmartLogger (data collector) via RS485 bus.

A SmartLogger (data collector) can be connected to a SUN2000 system (including up to 30 units recommended by manufacturer each RS485 port) connected in series via RS485 communication cable (using MODBUS-RTU communication protocol). The length of the communication cable should be limited to max. 1000 m (for RS485 bus using 9600 baud rate). SmartLogger can control active / reactive power control via dry contact. The Ethernet-interface and corresponding WebUI "Data Collector Web" are available for setting / controlling active / reactive power and parameter configuration. There are no differences regarding the setpoint accuracy and settling / response times between the interfaces / software tools.

Hereby, the pick-up of a new setpoint of P, Q and cosφ is guaranteed within 2 s.

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer’s data)

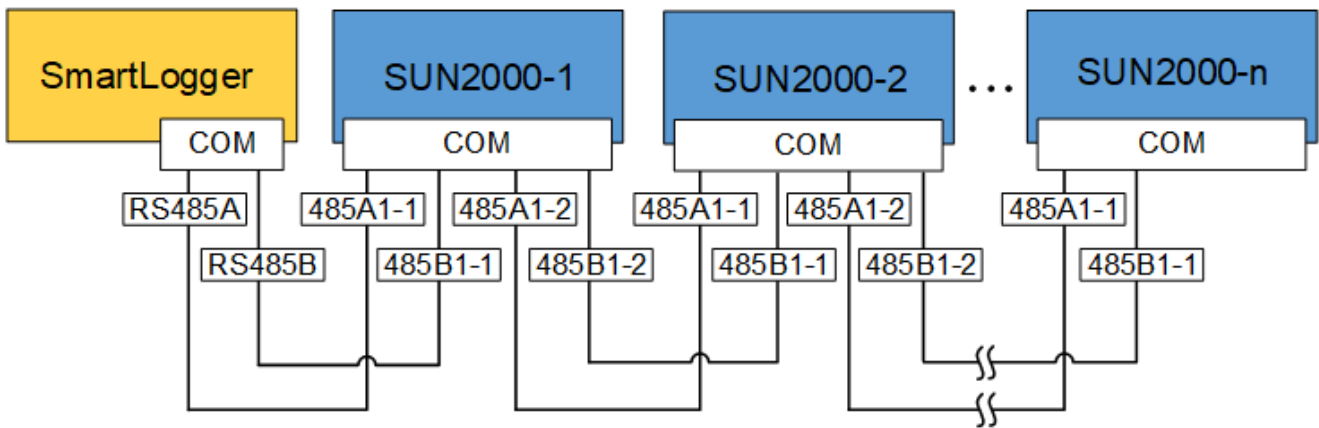


Figure 3 – Scheme of an installation

Description of the connection to the remote-control receiver (Figure 4) (Manufacturer’s data):

A generating station can receive the signal from the State Load Dispatch Centre or Regional Load Dispatch Centre for regulation of the active and reactive power output using the Smart Logger (data acquisition device).

The remote-control receiver can be connected to the Smart Logger using dry contact for active / reactive power control, which is connected to the inverters via RS485/MBUS.

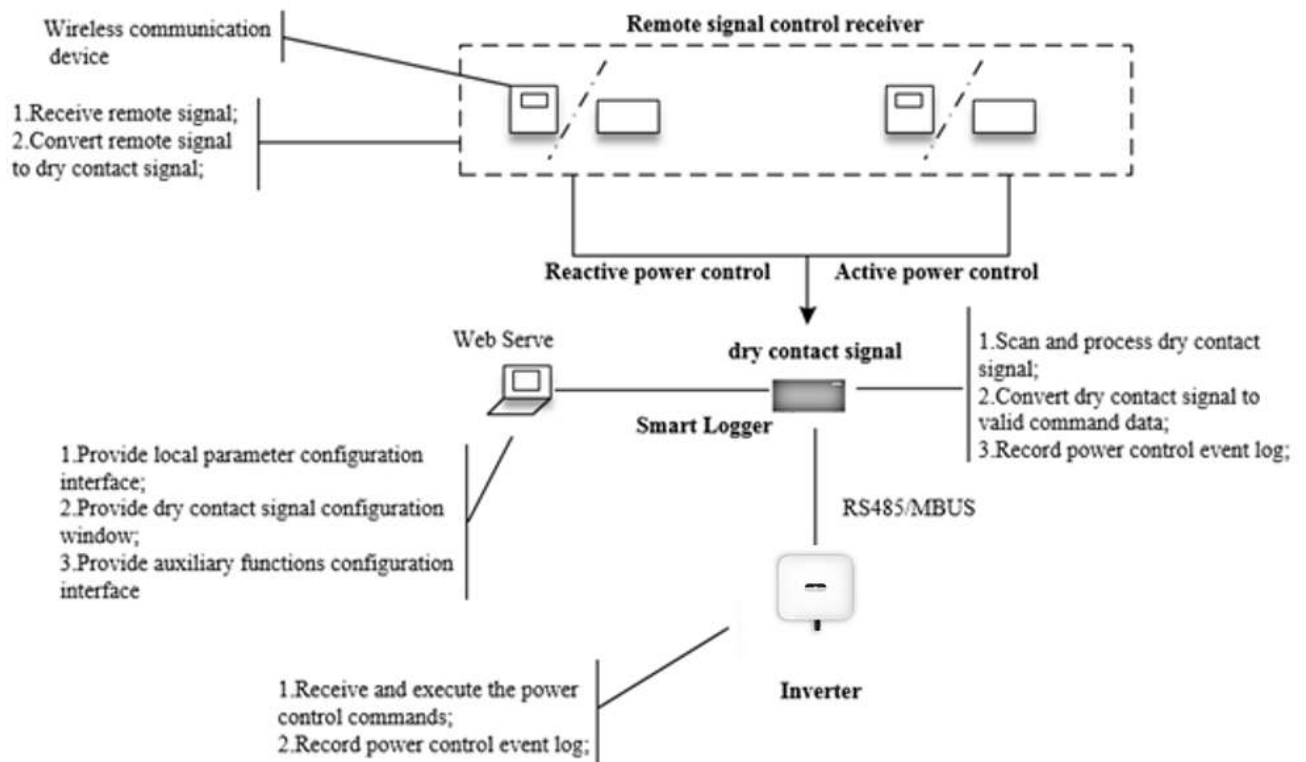


Figure 4 – Connection of the remote-control receiver in an installation

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer's data)

2.3. Description of software version and interfaces

Following is the software and firmware version used for the TG3 testing [7]:


General remarks for testing
<p>Description of test object(s): The tests were performed on EUT <i>SUN2000-40KTL-M3 (400 V)</i>, spot testing was performed on <i>SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 (400 V), SUN2000-36KTL-M3 (400 V), SUN2000-50KTL-M3</i></p>
<p>Hardware version (excl. SUN2000-50KTL-M3): The product was tested on following HW revisions: V100R001</p>
<p>Firmware / Software version (excl. SUN2000-50KTL-M3): The product was tested on: Firmware version: V100R001 Software version: V100R001. Software version for <i>SUN2000-42KTL-M3</i> : V100R001.</p>
<p>Hardware version for SUN2000-50KTL-M3: The product was tested on following HW revisions: SUN2000MC V200R023</p>
<p>Firmware / Software version SUN2000-50KTL-M3: The product was tested on: Firmware version: V200R023 Software version: V200R023.</p>

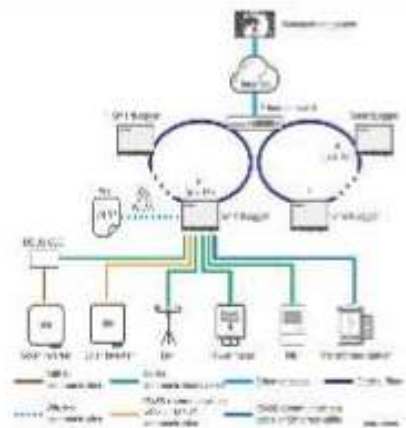


Figure 5 – Software and firmware version used for the TG3 testing from [7]

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer’s data)

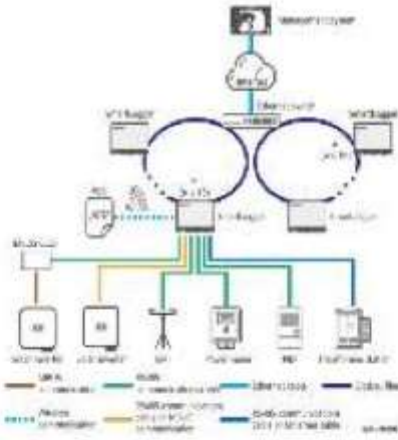


Following are the interfaces provided on the PGU level for active and reactive power setting [14]:

<p>Die Arten der Sollwertvorgabe und Schnittstellen zur Regelung der Blindleistungsbereitstellung sind dokumentiert.</p> <p>Angabe der Q-Übergangsfunktion über eine Sprungantwort für die Schnittstellen/Sollwert-Kombinationen. /</p> <p><i>The types of setpoint value specifications and interfaces for control of the reactive power provision are documented.</i></p> <p><i>Details of the Q-step response via a step response for the interface / setpoint value combinations.</i></p>	<p>Following interfaces for control of the reactive power provision are provided on the PGU level, all interface can be seen in chapter 2.1 of SmartLogger ModBus Interface Definitions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reactive power control mode: <ul style="list-style-type: none"> 2: Reactive power fix control 3: Power factor fix control 4: Q-U characteristic curve 14: Q-P characteristic curve
---	--

<p>Herstellereklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11</p> <p>Manufacturer’s declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11</p> <p>Datum / Date: 2023-05-23</p>	
---	---

Anforderung / Requirement	Erklärung / Declaration
	<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • connect the inverter to Smartlogger via MBUS or RS485, the following reactive power control functions: <ul style="list-style-type: none"> ○ Power factor fix control ○ Reactive power fix control ○ Q-P characteristic curve ○ Q-U characteristic curve <p>can be set using the WebUI.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <p>There are no differences regarding the setpoint accuracy and setting / response times between the interfaces / software tools.</p> <p>Hereby, the pick-up of a new reactive power setpoint is guaranteed within 2 s.</p>

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer’s data)

Anforderung / Requirement	Erklärung / Declaration
<p>4. Wirkleistung / Active power</p> <p>Angabe zu Schnittstellen zur Wirkleistungsvorgabe (Netzbetreiber, Direktvermarkter) getrennt umgesetzt sowie konzeptionell überprüft, ob niedrigster Wirkleistungswert übernommen wird (auch bei sich zeitlich überschneidenden Vorgaben). /</p> <p><i>Details of interfaces for specifying active power (grid operator, direct seller) implemented separately as well as the concept checked to make sure lowest active power value is accepted (even if specifications overlap in time).</i></p>	<p>Only one Interface for specifying active power implemented on the PGU. Separate specifying active power by grid operator and direct seller is not possible. For prioritization of different setpoints must be carried out on the plant level e.g. in the superimposed PGS controller.</p> <p>Following interfaces for control of the active power provision are provided on the PGU level: all interface can be seen in chapter 2.1 of SmartLogger ModBus Interface Definitions:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reactive power control mode: <ul style="list-style-type: none"> 3: Percentage fixed-value limitation (open loop) connect the inverter to Smartlogger via MBUS or RS485 for active power setting using the WebUI using the parameter <i>Fixed active power derated</i> or <i>Active power percentage derating</i>.    <p>There are no differences regarding the setpoint accuracy and settling / response times between the interfaces / software tools.</p> <p>Hereby, the pick-up of a new active power setpoint is guaranteed within 2 s.</p>

F.4 BUREAU VERITAS CPS Germany – Manufacturer declaration / V01 09/19

Figure 6 – Interfaces provided on the PGU level for active and reactive power setting from [14]:

2. Annex 2 – Technical characteristics of the power generating unit (Manufacturer’s data)

If the active / reactive control functions need to be implemented on the plant level e.g. in the superimposed PGS controller, this can be connected via a Smartlogger [8], [16] & [17]:

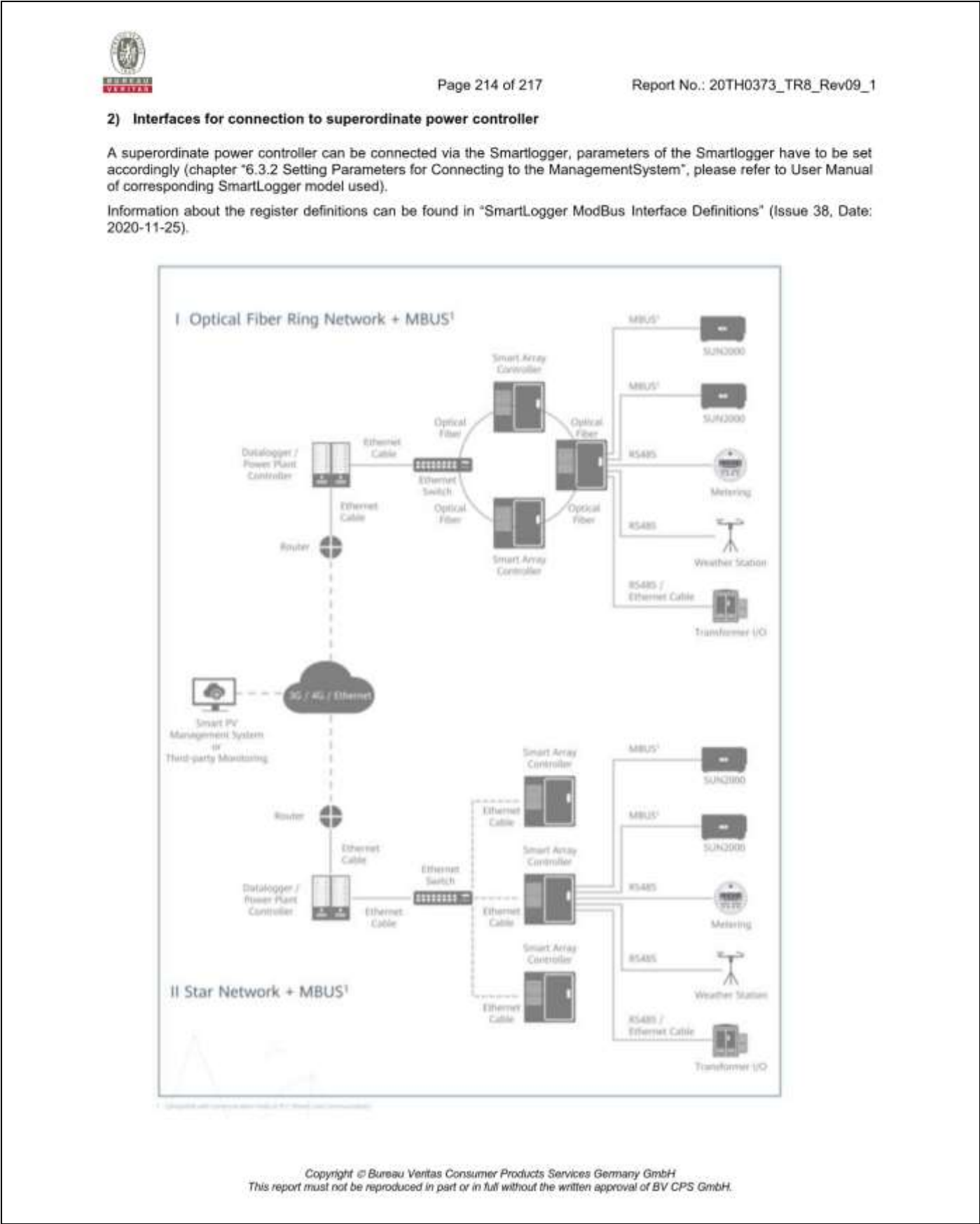


Figure 7 – Interfaces for connection of a superordinate power controller [8], [16] & [17]:

3. Annex 3 – Extract from the test report

3.1. Power quality



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Report No.:

Page 11 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

4.3.2 Switching operations / Schalthandlungen

SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)

Case of switching operation / Art der Schalthandlung	Start-up at $P_{available} < 10\%P_n$ / Einschalten bei $P_{verfügbar} < 10\%P_n$			
Max. number of switching operations / Max. Anzahl Schalthandlungen, N_{10} (Manufacturer's data / Herstellerangabe)	20			
Max. number of switching operations / Max. Anzahl Schalthandlungen, N_{120} (Manufacturer's data / Herstellerangabe)	240			
Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flicker step factor / Flickerformfaktor, $k_f(\psi_k)$	0,03	0,04	0,05	0,05
Voltage change factor / Spannungsänderungsfaktor, $k_u(\psi_k)$	0,20	0,17	0,14	0,11
Case of switching operation / Art der Schalthandlung	Switch-on at $P_{available} = 100\%P_n$ / Einschalten bei $P_{verfügbar} = 100\%P_n$			
Max. number of switching operations / Max. Anzahl Schalthandlungen, N_{10} (Manufacturer's data / Herstellerangabe)	20			
Max. number of switching operations / Max. Anzahl Schalthandlungen, N_{120} (Manufacturer's data / Herstellerangabe)	240			
Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flicker step factor / Flickerformfaktor, $k_f(\psi_k)$	0,44	0,34	0,21	0,13
Voltage change factor / Spannungsänderungsfaktor, $k_u(\psi_k)$	1,08	0,86	0,54	0,27
Case of switching operation / Art der Schalthandlung	Service shutdown at $P_{available} = 100\%P_n$ / Serviceabschaltung bei Nennleistung			
Max. number of switching operations / Max. Anzahl Schalthandlungen, N_{10} (Manufacturer's data / Herstellerangabe)	1			
Max. number of switching operations / Max. Anzahl Schalthandlungen, N_{120} (Manufacturer's data / Herstellerangabe)	12			
Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flicker step factor / Flickerformfaktor, $k_f(\psi_k)$	0,12	0,09	0,06	0,05
Voltage change factor / Spannungsänderungsfaktor, $k_u(\psi_k)$	1,08	0,86	0,54	0,26

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Report No.:

Page 12 of 56 20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

<p>Description of the service disconnection procedure / Beschreibung der Durchführung einer Serviceabschaltung</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Shutdown the unit using „Start/Stop control“ / Abschaltung der Einheit mittels „Start/Stop control“ 2. Turn off the AC switch between the unit and the power grid / Trennen den AC-Schalter vom Netz 3. Turn off both DC switches / Trennen den DC-Schalter von den Energiequellen
--	---

Note / Anmerkung:

$S_{k,nc}/S_n$ in the fictitious grid was set to / Das Kurzschlussverhältnis im fiktiven Netz wurde gesetzt zu: 20.

For the same SCR $S_{k,nc}/S_n$ in the fictitious grid, the flicker step and voltage change factors of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-42KTL-M3 directly. /

Für das gleiche Verhältnis $S_{k,nc}/S_n$, die Flickerstufen- und Spannungsänderungsfaktoren des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 und SUN2000-42KTL-M3 direkt übertragen werden.



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 13 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

SUN2000-50KTL-M3 (400V) (V200R023)

Case of switching operation / Art der Schalthandlung	Start-up at $P_{available} < 10\%P_n$ / Einschalten bei $P_{verfügbar} < 10\%P_n$			
Max. number of switching operations / Max. Anzahl Schalthandlungen, N_{10} (Manufacturer's data / Herstellerangabe)	20			
Max. number of switching operations / Max. Anzahl Schalthandlungen, N_{120} (Manufacturer's data / Herstellerangabe)	240			
Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flicker step factor / Flickerformfaktor, $k_f(\psi_k)$	0,04	0,04	0,04	0,05
Voltage change factor / Spannungsänderungsfaktor, $k_u(\psi_k)$	0,35	0,34	0,31	0,29
Case of switching operation / Art der Schalthandlung	Switch-on at $P_{available} = 100\%P_n$ / Einschalten bei $P_{verfügbar} = 100\%P_n$			
Max. number of switching operations / Max. Anzahl Schalthandlungen, N_{10} (Manufacturer's data / Herstellerangabe)	20			
Max. number of switching operations / Max. Anzahl Schalthandlungen, N_{120} (Manufacturer's data / Herstellerangabe)	240			
Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flicker step factor / Flickerformfaktor, $k_f(\psi_k)$	1,04	0,83	0,53	0,29
Voltage change factor / Spannungsänderungsfaktor, $k_u(\psi_k)$	1,19	1,00	0,74	0,52
Case of switching operation / Art der Schalthandlung	Service shutdown at $P_{available} = 100\%P_n$ Serviceabschaltung bei Nennleistung			
Max. number of switching operations / Max. Anzahl Schalthandlungen, N_{10} (Manufacturer's data / Herstellerangabe)	1			
Max. number of switching operations / Max. Anzahl Schalthandlungen, N_{120} (Manufacturer's data / Herstellerangabe)	12			
Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Flicker step factor / Flickerformfaktor, $k_f(\psi_k)$	0,6405	0,5077	0,3181	0,1708
Voltage change factor / Spannungsänderungsfaktor, $k_u(\psi_k)$	1,1631	0,9614	0,6831	0,4775

Note:
For the same SCR $S_{k,fd}/S_n$ in the fictitious grid, the flicker step and voltage change factors of the SUN2000-50KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-50KTL-M3 (480 V)
Für das gleiche Verhältnis $S_{k,fd}/S_n$, die Flickerstufen- und Spannungsänderungsfaktoren des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-50KTL-M3(480 V),



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 14 of 56 20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3 Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

4.3.3 Flicker

SUN2000-15KTL-M3 (V100R001)

Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Operating point / Betriebspunkt, [%P _n]	Flicker coefficient / Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$			
0 - 5	3,180	2,075	1,692	1,596
10	3,180	2,075	1,692	1,596
20	3,180	2,075	1,692	1,596
30	3,180	2,075	1,692	1,596
40	3,180	2,075	1,692	1,596
50	3,180	2,075	1,692	1,596
60	3,180	2,075	1,692	1,596
70	3,180	2,075	1,692	1,596
80	2,968	1,937	1,579	1,489
90	3,180	2,075	1,692	1,596
100	3,180	2,075	1,692	1,596
P _{max} (110)	3,180	2,075	1,692	1,596
Max. Flicker coefficient / Max. Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$	3,180	2,075	1,692	1,596
Max. Short-term flicker / Max. Kurzzeitflickerstörfaktor, P _{st}	0,159	0,104	0,085	0,080
Reactive power setpoint during testing / Blindleistungsvorgabe während der Prüfungen [kvar]:	0			
Ratio S _{k,nc} /S _n in the fictitious grid used for analysis / Das für die Auswertung genutzte Verhältnis S _{k,nc} /S _n :	20			

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 15 of 56 20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3 Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN				
SUN2000-17KTL-M3 (V100R001)				
Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Operating point / Betriebspunkt, [%P _n]	Flicker coefficient / Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$			
0 - 5	3,391	2,214	1,805	1,702
10	4,027	2,629	2,143	2,021
20	4,239	2,767	2,256	2,128
30	4,875	3,182	2,594	2,447
40	5,299	3,459	2,820	2,660
50	5,935	3,874	3,158	2,979
60	5,723	3,736	3,045	2,872
70	4,663	3,044	2,481	2,341
80	5,935	3,874	3,158	2,979
90	4,663	3,044	2,481	2,341
100	4,239	2,767	2,256	2,128
P _{max} (110)	4,027	2,629	2,143	2,021
Max. Flicker coefficient / Max. Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$	5,935	3,874	3,158	2,979
Max. Short-term flicker / Max. Kurzzeitflickerstörfaktor, P _{st}	0,297	0,194	0,158	0,149
Reactive power setpoint during testing / Blindleistungsvorgabe während der Prüfungen [kvar]:	0			
Ratio S _{k,nc} /S _n in the fictitious grid used for analysis / Das für die Auswertung genutzte Verhältnis S _{k,nc} /S _n :	20			

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 16 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

SUN2000-20KTL-M3 (V100R001)

Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Operating point / Betriebspunkt, [%P _n]	Flicker coefficient / Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$			
0 - 5	2,120	1,384	1,128	1,064
10	2,544	1,660	1,353	1,277
20	2,120	1,384	1,128	1,064
30	2,120	1,384	1,128	1,064
40	2,332	1,522	1,241	1,170
50	2,332	1,522	1,241	1,170
60	2,544	1,660	1,353	1,277
70	3,603	2,352	1,917	1,809
80	5,935	3,874	3,158	2,979
90	6,571	4,289	3,496	3,298
100	7,631	4,981	4,060	3,830
Pmax (110)	7,419	4,842	3,947	3,724
Max. Flicker coefficient / Max. Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$	7,631	4,981	4,060	3,830
Max. Short-term flicker / Max. Kurzzeitflickerstörfaktor, P _{st}	0,382	0,249	0,203	0,191
Reactive power setpoint during testing / Blindleistungsvorgabe während der Prüfungen [kvar]:	0			
Ratio S _{k,nc} /S _n in the fictitious grid used for analysis / Das für die Auswertung genutzte Verhältnis S _{k,nc} /S _n :	20			

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Report No.:

Page 17 of 56 20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

SUN2000-23KTL-M3 (V100R001)

Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Operating point / Betriebspunkt, [%P _n]	Flicker coefficient / Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$			
0 - 5	2,332	1,522	1,241	1,170
10	2,332	1,522	1,241	1,170
20	2,756	1,799	1,466	1,383
30	2,968	1,937	1,579	1,489
40	3,391	2,214	1,805	1,702
50	3,180	2,075	1,692	1,596
60	4,451	2,905	2,368	2,234
70	3,603	2,352	1,917	1,809
80	2,968	1,937	1,579	1,489
90	2,544	1,660	1,353	1,277
100	2,332	1,522	1,241	1,170
P _{max} (110)	2,332	1,522	1,241	1,170
Max. Flicker coefficient / Max. Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$	4,451	2,905	2,368	2,234
Max. Short-term flicker / Max. Kurzzeitflickerstörfaktor, P _{st}	0,223	0,145	0,118	0,112
Reactive power setpoint during testing / Blindleistungsvorgabe während der Prüfungen [kvar]:	0			
Ratio S _{k,ref} /S _n in the fictitious grid used for analysis / Das für die Auswertung genutzte Verhältnis S _{k,ref} /S _n :	20			

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 18 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

SUN2000-28KTL-M3 (V100R001)

Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Operating point / Betriebspunkt, [%P _n]	Flicker coefficient / Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$			
0 - 5	5,299	3,459	2,820	2,660
10	5,299	3,459	2,820	2,660
20	5,299	3,459	2,820	2,660
30	5,299	3,459	2,820	2,660
40	5,299	3,459	2,820	2,660
50	5,511	3,597	2,932	2,766
60	5,299	3,459	2,820	2,660
70	5,723	3,736	3,045	2,872
80	5,723	3,736	3,045	2,872
90	5,723	3,736	3,045	2,872
100	5,935	3,874	3,158	2,979
P _{max} (110)	5,723	3,736	3,045	2,872
Max. Flicker coefficient / Max. Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$	5,935	3,874	3,158	2,979
Max. Short-term flicker / Max. Kurzzeitflickerstörfaktor, P _{st}	0,297	0,194	0,158	0,149
Reactive power setpoint during testing / Blindleistungsvorgabe während der Prüfungen [kvar]:	0			
Ratio S _{k,nc} /S _n in the fictitious grid used for analysis / Das für die Auswertung genutzte Verhältnis S _{k,nc} /S _n :	20			

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Report No.:

Page 19 of 56 20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN				
SUN2000-30KTL-M3 (400 V) (V100R001)				
Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Operating point / Betriebspunkt, [%P _n]	Flicker coefficient / Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$			
0 - 5	5,511	3,597	2,932	2,766
10	5,511	3,597	2,932	2,766
20	5,511	3,597	2,932	2,766
30	5,511	3,597	2,932	2,766
40	5,511	3,597	2,932	2,766
50	5,511	3,597	2,932	2,766
60	5,723	3,736	3,045	2,872
70	5,723	3,736	3,045	2,872
80	5,935	3,874	3,158	2,979
90	6,147	4,012	3,271	3,085
100	6,147	4,012	3,271	3,085
Pmax (110)	11,234	7,333	5,978	5,639
Max. Flicker coefficient / Max. Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$	11,234	7,333	5,978	5,639
Max. Short-term flicker / Max. Kurzzeitflickerstörfaktor, P _{st}	0,562	0,367	0,299	0,282
Reactive power setpoint during testing / Blindleistungsvorgabe während der Prüfungen [kvar]:	0			
Ratio S _{k,rd} /S _n in the fictitious grid used for analysis / Das für die Auswertung genutzte Verhältnis S _{k,rd} /S _n :	20			
<p>Note:</p> <p>The flicker coefficients of the SUN2000-30KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-30KTL-M3 (480 V) directly. / Die Flickerkoeffizienten des SUN2000-30KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-30KTL-M3 (480 V) direkt übertragen werden.</p>				

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 20 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

SUN2000-36KTL-M3 (400 V) (V100R001)

Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Operating point / Betriebspunkt, [%P _n]	Flicker coefficient / Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$			
0 - 5	3,180	2,075	1,692	1,596
10	3,180	2,075	1,692	1,596
20	3,180	2,075	1,692	1,596
30	3,180	2,075	1,692	1,596
40	3,180	2,075	1,692	1,596
50	3,391	2,214	1,805	1,702
60	3,391	2,214	1,805	1,702
70	3,391	2,214	1,805	1,702
80	3,603	2,352	1,917	1,809
90	3,603	2,352	1,917	1,809
100	3,603	2,352	1,917	1,809
P _{max} (110)	3,603	2,352	1,917	1,809
Max. Flicker coefficient / Max. Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$	3,603	2,352	1,917	1,809
Max. Short-term flicker / Max. Kurzzeitflickerstörfaktor, P _{st}	0,180	0,118	0,096	0,090

Reactive power setpoint during testing / Blindleistungsvorgabe während der Prüfungen [kvar]:	0
Ratio S _{k,nc} /S _n in the fictitious grid used for analysis / Das für die Auswertung genutzte Verhältnis S _{k,nc} /S _n :	20

Note:
The flicker coefficients of the SUN2000-36KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-36KTL-M3 (480 V) directly. /
Die Flickerkoeffizienten des SUN2000-36KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-36KTL-M3 (480 V) direkt übertragen werden.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Report No.:

Page 21 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)

Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Operating point / Betriebspunkt, [%P _n]	Flicker coefficient / Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$			
0 - 5	2,968	1,937	1,579	1,489
10	2,968	1,937	1,579	1,489
20	3,180	2,075	1,692	1,596
30	3,180	2,075	1,692	1,596
40	3,180	2,075	1,692	1,596
50	3,391	2,214	1,805	1,702
60	3,391	2,214	1,805	1,702
70	3,603	2,352	1,917	1,809
80	3,603	2,352	1,917	1,809
90	3,603	2,352	1,917	1,809
100	3,815	2,490	2,030	1,915
P _{max} (110)	4,027	2,629	2,143	2,021
Max. Flicker coefficient / Max. Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$	4,027	2,629	2,143	2,021
Max. Short-term flicker / Max. Kurzzeitflickerstörfaktor, P _{st}	0,201	0,131	0,107	0,101
Reactive power setpoint during testing / Blindleistungsvorgabe während der Prüfungen [kvar]:	0			
Ratio S _{k,nc} /S _n in the fictitious grid used for analysis / Das für die Auswertung genutzte Verhältnis S _{k,nc} /S _n :	20			
<p>Note:</p> <p>The flicker coefficients of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V) directly. / Die Flickerkoeffizienten des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V) direkt übertragen werden.</p>				

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 22 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

SUN2000-42KTL-M3 (V100R001)

Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Operating point / Betriebspunkt, [%P _n]	Flicker coefficient / Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$			
0 - 5	4,875	3,182	2,594	2,447
10	4,875	3,182	2,594	2,447
20	4,663	3,044	2,481	2,341
30	4,663	3,044	2,481	2,341
40	4,663	3,044	2,481	2,341
50	4,663	3,044	2,481	2,341
60	4,663	3,044	2,481	2,341
70	4,663	3,044	2,481	2,341
80	4,663	3,044	2,481	2,341
90	4,875	3,182	2,594	2,447
100	4,875	3,182	2,594	2,447
Pmax (110)	4,875	3,182	2,594	2,447
Max. Flicker coefficient / Max. Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$	4,875	3,182	2,594	2,447
Max. Short-term flicker / Max. Kurzzeitflickerstörfaktor, P_{st}	0,244	0,159	0,130	0,122
Reactive power setpoint during testing / Blindleistungsvorgabe während der Prüfungen [kvar]:	0			
Ratio $S_{k,nc}/S_n$ in the fictitious grid used for analysis / Das für die Auswertung genutzte Verhältnis $S_{k,nc}/S_n$:	20			

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Report No.:

Page 23 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

SUN2000-50KTL-M3 (400V) (V200R023)

Grid impedance angle / Netzimpedanzwinkel, ψ_k	30°	50°	70°	85°
Operating point / Betriebspunkt, [%P _n]	Flicker coefficient / Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$			
0 - 5	0,23	0,23	0,24	0,24
10	2,59	2,59	2,59	2,59
20	0,22	0,23	0,23	0,23
30	0,25	0,27	0,28	0,28
40	1,85	1,87	1,89	1,90
50	3,69	3,66	3,64	3,64
60	2,68	2,65	2,62	2,61
70	0,90	0,89	0,89	0,88
80	2,37	2,40	2,42	2,43
90	0,39	0,39	0,38	0,38
100	2,49	2,51	2,52	2,51
Max. Flicker coefficient / Max. Flickerkoeffizient, $c(\psi_k)$	3,69	3,66	3,64	3,64
Max. Short-term flicker / Max. Kurzzeitflickerstörfaktor, P_{st}	0,18	0,18	0,18	0,18

Reactive power setpoint during testing / Blindleistungsvorgabe während der Prüfungen [kvar]:	0
Ratio $S_{k,nc}/S_n$ in the fictitious grid used for analysis / Das für die Auswertung genutzte Verhältnis $S_{k,nc}/S_n$:	20

Note:
The flicker coefficients of the SUN2000-50KTL-M3(400 V) can be applied to the SUN2000-50KTL-M3(480 V) directly. /
Die Flickerkoeffizienten des SUN2000-50KTL-M3 (400 V) können auf denSUN2000-50KTL-M3 (480 V) direkt übertragen werden.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 24 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

4.3.4 Harmonics / Oberschwingungen

SUN2000-15KTL-M3 (V100R001)

Harmonics / Harmonische

Rated current / Nennstrom [A]: 21,7

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
Order	I _h [%I _n]												
1	4,21	10,40	19,90	29,51	40,06	50,34	59,27	70,62	81,02	90,17	100,11	110,57	110,57
2	0,19	0,18	0,19	0,21	0,22	0,25	0,17	0,31	0,25	0,20	0,23	0,19	0,31
3	0,14	0,17	0,16	0,17	0,18	0,20	0,19	0,17	0,16	0,15	0,22	0,15	0,22
4	0,14	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,09	0,14
5	1,36	1,21	1,44	1,54	1,27	1,10	1,00	1,04	1,19	1,21	1,22	0,71	1,54
6	0,11	0,10	0,10	0,10	0,12	0,10	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,07	0,12
7	0,95	1,27	1,08	0,47	0,31	0,37	0,33	0,48	0,45	0,48	0,56	1,03	1,27
8	0,09	0,09	0,10	0,10	0,12	0,11	0,10	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,12
9	0,09	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,17	0,17
10	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,12
11	0,88	0,39	0,49	0,91	0,97	0,62	0,39	0,26	0,27	0,30	0,39	0,22	0,97
12	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,11
13	0,39	0,46	0,17	0,24	0,50	0,57	0,45	0,40	0,39	0,35	0,28	0,59	0,59
14	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,10	0,11
15	0,07	0,08	0,08	0,07	0,09	0,09	0,10	0,11	0,10	0,10	0,11	0,13	0,13
16	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,10	0,11
17	0,39	0,24	0,53	0,25	0,13	0,27	0,41	0,40	0,41	0,40	0,35	0,14	0,53
18	0,06	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10
19	0,23	0,17	0,19	0,32	0,26	0,29	0,13	0,16	0,29	0,37	0,39	0,66	0,66
20	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
21	0,08	0,07	0,08	0,07	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10
22	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
23	0,17	0,14	0,08	0,17	0,17	0,12	0,16	0,11	0,12	0,18	0,24	0,18	0,24
24	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07
25	0,23	0,16	0,11	0,19	0,10	0,10	0,17	0,16	0,11	0,10	0,19	0,58	0,58
26	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
27	0,06	0,05	0,05	0,05	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07
28	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
29	0,20	0,21	0,27	0,19	0,20	0,20	0,12	0,12	0,16	0,16	0,11	0,16	0,27
30	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
31	0,27	0,23	0,11	0,12	0,10	0,11	0,20	0,14	0,07	0,10	0,10	0,39	0,39
32	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
33	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,11	0,11
34	0,04	0,03	0,04	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
35	0,26	0,33	0,33	0,31	0,27	0,22	0,23	0,21	0,13	0,17	0,21	0,20	0,33
36	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
37	0,22	0,22	0,07	0,14	0,11	0,17	0,10	0,15	0,18	0,15	0,08	0,28	0,28
38	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
39	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
40	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05
41	0,26	0,37	0,38	0,35	0,29	0,33	0,25	0,26	0,28	0,24	0,21	0,14	0,38
42	0,04	0,03	0,05	0,08	0,06	0,06	0,05	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08
43	0,17	0,18	0,07	0,09	0,15	0,09	0,17	0,14	0,11	0,18	0,19	0,28	0,28
44	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05
45	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,08	0,08
46	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
47	0,21	0,31	0,34	0,35	0,32	0,29	0,32	0,30	0,26	0,30	0,29	0,07	0,35
48	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
49	0,13	0,15	0,08	0,08	0,10	0,14	0,11	0,14	0,18	0,13	0,17	0,21	0,21
50	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
THC [%I _n]	2,05	2,07	2,12	2,08	1,90	1,69	1,50	1,54	1,63	1,66	1,72	1,87	2,12

Maximum values over harmonic order (from 2nd order, I_n = f(h)) / Maximalwerte über Oberschwingungsordnung: 1,54

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 25 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

Interharmonics / Zwischenharmonische

Rated current / Nennstrom [A]: 21,7

P [%Pr]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [Hz]	In [%In]												
75	0,18	0,28	0,22	0,21	0,20	0,23	0,22	0,23	0,20	0,22	0,23	0,17	0,28
125	0,34	0,22	0,20	0,21	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,14	0,11	0,34
175	0,21	0,21	0,21	0,21	0,18	0,18	0,16	0,15	0,15	0,13	0,13	0,12	0,21
225	0,20	0,20	0,19	0,20	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,14	0,14	0,12	0,20
275	0,19	0,18	0,18	0,19	0,20	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,13	0,12	0,20
325	0,19	0,17	0,18	0,19	0,21	0,18	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,12	0,21
375	0,16	0,16	0,18	0,19	0,21	0,20	0,19	0,18	0,19	0,18	0,17	0,13	0,21
425	0,14	0,16	0,18	0,19	0,20	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,18	0,14	0,21
475	0,14	0,17	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,18	0,18	0,18	0,17	0,21
525	0,15	0,18	0,19	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,21	0,20	0,20	0,17	0,23
575	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,20	0,20	0,22	0,22	0,21	0,21	0,19	0,22
625	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19	0,21	0,23	0,24	0,23	0,23	0,20	0,24
675	0,14	0,14	0,16	0,16	0,17	0,18	0,20	0,22	0,22	0,23	0,23	0,20	0,23
725	0,15	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,22	0,23	0,25	0,21	0,25
775	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,20	0,22
825	0,17	0,17	0,19	0,21	0,21	0,22	0,23	0,25	0,24	0,26	0,26	0,24	0,26
875	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	0,18	0,18	0,21	0,20	0,21
925	0,15	0,15	0,16	0,18	0,20	0,19	0,20	0,21	0,20	0,21	0,23	0,20	0,23
975	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,19	0,17	0,19
1025	0,11	0,11	0,12	0,14	0,15	0,16	0,17	0,17	0,16	0,16	0,18	0,16	0,18
1075	0,09	0,09	0,10	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,15
1125	0,09	0,09	0,10	0,12	0,12	0,15	0,16	0,15	0,13	0,13	0,13	0,13	0,16
1175	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,13	0,15	0,16	0,13	0,13	0,13	0,12	0,16
1225	0,09	0,08	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,15	0,14	0,13	0,14	0,12	0,15
1275	0,09	0,09	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,13	0,14	0,14	0,12	0,16
1325	0,08	0,07	0,08	0,10	0,10	0,11	0,13	0,13	0,12	0,13	0,12	0,11	0,13
1375	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12
1425	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13
1475	0,08	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13
1525	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,11	0,12	0,13	0,12	0,13
1575	0,08	0,07	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,11	0,12
1625	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11
1675	0,06	0,06	0,06	0,15	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,11	0,10	0,15
1725	0,08	0,07	0,08	0,14	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	0,11	0,12	0,15	0,15
1775	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11
1825	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09
1875	0,07	0,07	0,09	0,10	0,11	0,12	0,10	0,11	0,10	0,12	0,11	0,10	0,12
1925	0,07	0,05	0,08	0,08	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,09	0,10
1975	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 26 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

Higher Frequencies components / Höhere Frequenzen

Rated current / Nennstrom [A]: 21,7

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [kHz]	I _n [%I _n]												
2,1	0,35	0,42	0,42	0,49	0,41	0,39	0,40	0,41	0,42	0,46	0,40	0,43	0,49
2,3	0,27	0,34	0,38	0,40	0,39	0,35	0,36	0,36	0,31	0,37	0,37	0,24	0,40
2,5	0,20	0,19	0,19	0,28	0,26	0,25	0,29	0,34	0,38	0,41	0,37	0,31	0,41
2,7	0,23	0,28	0,30	0,31	0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,36	0,38	0,25	0,38
2,9	0,19	0,18	0,18	0,22	0,28	0,29	0,32	0,34	0,32	0,35	0,32	0,23	0,35
3,1	0,18	0,20	0,22	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21	0,23	0,22	0,24	0,24	0,24
3,3	0,22	0,22	0,24	0,28	0,32	0,31	0,32	0,34	0,32	0,32	0,35	0,31	0,35
3,5	0,18	0,14	0,14	0,17	0,20	0,20	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,20	0,26
3,7	0,19	0,19	0,24	0,27	0,26	0,27	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	0,30	0,30
3,9	0,22	0,20	0,23	0,25	0,29	0,28	0,30	0,31	0,28	0,30	0,29	0,30	0,31
4,1	0,27	0,16	0,26	0,34	0,31	0,35	0,41	0,42	0,39	0,31	0,34	0,36	0,42
4,3	0,21	0,17	0,21	0,24	0,29	0,26	0,27	0,27	0,25	0,26	0,26	0,25	0,29
4,5	0,20	0,20	0,22	0,28	0,26	0,28	0,28	0,29	0,26	0,27	0,28	0,25	0,29
4,7	0,16	0,14	0,15	0,20	0,19	0,21	0,21	0,20	0,22	0,21	0,21	0,20	0,22
4,9	0,18	0,17	0,19	0,24	0,23	0,26	0,26	0,27	0,25	0,27	0,27	0,28	0,28
5,1	0,17	0,17	0,17	0,25	0,24	0,30	0,28	0,29	0,29	0,30	0,30	0,38	0,38
5,3	0,14	0,13	0,13	0,21	0,22	0,27	0,28	0,29	0,24	0,23	0,24	0,24	0,29
5,5	0,15	0,13	0,14	0,18	0,20	0,23	0,24	0,24	0,18	0,18	0,18	0,27	0,27
5,7	0,22	0,13	0,23	0,31	0,32	0,32	0,36	0,38	0,33	0,28	0,29	0,34	0,38
5,9	0,16	0,10	0,12	0,16	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18
6,1	0,15	0,10	0,12	0,18	0,17	0,17	0,18	0,19	0,18	0,20	0,21	0,21	0,21
6,3	0,16	0,09	0,11	0,16	0,16	0,15	0,17	0,19	0,20	0,18	0,18	0,18	0,20
6,5	0,12	0,09	0,10	0,14	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	0,15	0,17
6,7	0,12	0,09	0,10	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16
6,9	0,12	0,09	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,16
7,1	0,12	0,09	0,11	0,14	0,16	0,15	0,15	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	0,20
7,3	0,13	0,10	0,12	0,16	0,18	0,18	0,17	0,20	0,21	0,23	0,24	0,21	0,24
7,5	0,13	0,09	0,16	0,19	0,23	0,18	0,17	0,20	0,24	0,27	0,25	0,23	0,27
7,7	0,15	0,10	0,15	0,25	0,26	0,19	0,22	0,27	0,26	0,33	0,31	0,20	0,33
7,9	0,14	0,10	0,16	0,24	0,26	0,20	0,17	0,27	0,34	0,39	0,31	0,21	0,39
8,1	0,14	0,09	0,12	0,18	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16	0,17	0,18
8,3	0,13	0,09	0,11	0,22	0,17	0,16	0,17	0,19	0,22	0,24	0,19	0,18	0,24
8,5	0,17	0,15	0,15	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
8,7	0,38	0,38	0,40	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51	0,51	0,52	0,52
8,9	0,32	0,32	0,34	0,35	0,34	0,36	0,35	0,36	0,36	0,36	0,36	0,43	0,43

Note / Anmerkung:

The stated harmonics are maximum values of all 3 phases. / Die angegebenen Harmonischenwerte sind Maximalwerte über alle 3 Phasen.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 27 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
SUN2000-17KTL-M3 (V100R001)													
Harmonics / Harmonische													
Rated current / Nennstrom [A]: 24,5													
P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
Order	I _n [%I _n]												
1	3,77	10,84	20,26	29,81	40,29	49,92	59,93	69,78	79,62	90,06	99,76	110,55	110,55
2	0,15	0,15	0,16	0,16	0,18	0,15	0,20	0,22	0,24	0,18	0,23	0,20	0,24
3	0,20	0,10	0,11	0,13	0,15	0,15	0,16	0,16	0,14	0,17	0,18	0,17	0,20
4	0,09	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13	0,10	0,10	0,08	0,13
5	0,96	1,08	1,34	1,29	1,03	0,89	0,94	1,03	1,04	1,11	0,98	0,79	1,34
6	0,07	0,07	0,07	0,09	0,07	0,09	0,09	0,11	0,12	0,08	0,07	0,06	0,12
7	0,91	1,15	0,75	0,23	0,32	0,30	0,48	0,37	0,41	0,52	0,76	1,10	1,15
8	0,08	0,08	0,09	0,11	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,08	0,08	0,08	0,11
9	0,08	0,11	0,11	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,11	0,10	0,09	0,16	0,16
10	0,07	0,09	0,08	0,09	0,09	0,11	0,11	0,15	0,14	0,09	0,09	0,09	0,15
11	0,39	0,32	0,57	0,93	0,69	0,40	0,25	0,24	0,25	0,35	0,40	0,24	0,93
12	0,09	0,09	0,11	0,14	0,10	0,10	0,11	0,13	0,12	0,09	0,09	0,09	0,14
13	0,35	0,43	0,23	0,28	0,51	0,42	0,36	0,37	0,29	0,24	0,22	0,60	0,60
14	0,09	0,10	0,10	0,11	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,09	0,11
15	0,10	0,10	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,12
16	0,09	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,09	0,10
17	0,42	0,18	0,45	0,12	0,18	0,34	0,35	0,36	0,33	0,28	0,22	0,11	0,45
18	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09
19	0,14	0,15	0,20	0,23	0,29	0,15	0,14	0,25	0,33	0,36	0,31	0,56	0,56
20	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09
21	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10
22	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
23	0,36	0,13	0,12	0,11	0,10	0,15	0,11	0,10	0,14	0,21	0,24	0,15	0,36
24	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
25	0,07	0,10	0,11	0,18	0,11	0,12	0,16	0,11	0,08	0,19	0,24	0,53	0,53
26	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
27	0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07
28	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06
29	0,18	0,21	0,20	0,13	0,16	0,13	0,09	0,14	0,13	0,09	0,14	0,17	0,21
30	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
31	0,23	0,16	0,08	0,17	0,08	0,17	0,14	0,07	0,08	0,09	0,10	0,44	0,44
32	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
33	0,07	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
34	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
35	0,10	0,32	0,28	0,24	0,22	0,19	0,21	0,13	0,15	0,20	0,17	0,13	0,32
36	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
37	0,31	0,15	0,10	0,07	0,16	0,11	0,11	0,16	0,13	0,07	0,10	0,33	0,33
38	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
39	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06
40	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
41	0,17	0,33	0,31	0,33	0,26	0,25	0,22	0,25	0,22	0,21	0,23	0,10	0,33
42	0,04	0,03	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07
43	0,22	0,14	0,09	0,09	0,11	0,13	0,15	0,09	0,16	0,17	0,11	0,24	0,24
44	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
45	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,08	0,08
46	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
47	0,16	0,26	0,27	0,27	0,30	0,26	0,29	0,23	0,27	0,26	0,23	0,07	0,30
48	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
49	0,13	0,14	0,08	0,09	0,09	0,12	0,11	0,16	0,12	0,16	0,17	0,17	0,17
50	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
THC [%I _n]	1,69	1,85	1,87	1,82	1,58	1,36	1,39	1,43	1,45	1,56	1,56	1,89	1,89

Maximum values over harmonic order (from 2nd order, I_n = f(h)) / Maximalwerte über Oberschwingungsordnung: 1,34

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 28 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

Interharmonics / Zwischenharmonische

Rated current / Nennstrom [A]: 24,5

P [%P _r]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [Hz]	I _n [%I _n]												
75	0,12	0,16	0,12	0,12	0,14	0,16	0,18	0,17	0,18	0,19	0,21	0,16	0,21
125	0,42	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,09	0,42
175	0,14	0,09	0,11	0,11	0,10	0,12	0,12	0,13	0,14	0,12	0,11	0,09	0,14
225	0,11	0,10	0,11	0,11	0,14	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13	0,11	0,16
275	0,11	0,11	0,12	0,14	0,13	0,14	0,13	0,16	0,18	0,12	0,12	0,10	0,18
325	0,13	0,12	0,14	0,14	0,17	0,19	0,21	0,19	0,16	0,13	0,13	0,11	0,21
375	0,11	0,16	0,14	0,18	0,17	0,15	0,15	0,16	0,17	0,15	0,14	0,11	0,18
425	0,12	0,15	0,19	0,16	0,14	0,16	0,17	0,18	0,16	0,15	0,15	0,12	0,19
475	0,13	0,21	0,15	0,15	0,15	0,16	0,17	0,21	0,24	0,16	0,15	0,13	0,24
525	0,14	0,16	0,16	0,17	0,22	0,27	0,30	0,27	0,21	0,18	0,18	0,13	0,30
575	0,17	0,18	0,16	0,24	0,23	0,19	0,19	0,20	0,22	0,18	0,18	0,15	0,24
625	0,18	0,20	0,27	0,22	0,20	0,24	0,25	0,24	0,19	0,20	0,19	0,17	0,27
675	0,18	0,25	0,21	0,21	0,19	0,17	0,18	0,16	0,17	0,20	0,19	0,17	0,25
725	0,20	0,20	0,22	0,19	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16	0,21	0,21	0,18	0,22
775	0,17	0,19	0,16	0,14	0,14	0,14	0,15	0,14	0,16	0,19	0,20	0,18	0,20
825	0,19	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21	0,22	0,20	0,20	0,23	0,23	0,21	0,23
875	0,15	0,14	0,13	0,15	0,16	0,15	0,16	0,16	0,17	0,19	0,19	0,18	0,19
925	0,17	0,16	0,17	0,18	0,19	0,22	0,22	0,20	0,18	0,22	0,22	0,19	0,22
975	0,12	0,12	0,14	0,17	0,18	0,17	0,17	0,14	0,14	0,19	0,20	0,17	0,20
1025	0,14	0,13	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,14	0,17	0,19	0,17	0,19
1075	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,14	0,16	0,16	0,16
1125	0,11	0,12	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,12	0,12	0,13	0,15	0,15	0,15
1175	0,11	0,11	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,12	0,13	0,12	0,13	0,14	0,14
1225	0,10	0,10	0,12	0,13	0,13	0,14	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12	0,14
1275	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,12	0,12	0,12	0,13	0,11	0,14
1325	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,10	0,10	0,11	0,11	0,10	0,12
1375	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,10	0,11	0,10	0,11
1425	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
1475	0,09	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11
1525	0,09	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,10	0,10	0,12	0,12	0,10	0,12
1575	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,09	0,10	0,11	0,11	0,09	0,11
1625	0,08	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10
1675	0,08	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09
1725	0,09	0,07	0,08	0,12	0,09	0,10	0,11	0,10	0,10	0,11	0,11	0,13	0,13
1775	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
1825	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
1875	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,10	0,09	0,10
1925	0,07	0,06	0,09	0,08	0,09	0,07	0,08	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
1975	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 29 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

Higher Frequencies components / Höhere Frequenzen

Rated current / Nennstrom [A]: 24,5

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [kHz]	I _n [%I _n]												
2,1	0,31	0,37	0,38	0,40	0,33	0,33	0,35	0,34	0,37	0,37	0,34	0,38	0,40
2,3	0,22	0,29	0,33	0,33	0,34	0,30	0,33	0,27	0,32	0,32	0,29	0,20	0,34
2,5	0,18	0,18	0,17	0,21	0,21	0,20	0,26	0,30	0,32	0,33	0,33	0,26	0,33
2,7	0,21	0,28	0,27	0,30	0,30	0,32	0,31	0,32	0,32	0,34	0,34	0,22	0,34
2,9	0,19	0,16	0,19	0,25	0,26	0,25	0,29	0,27	0,30	0,28	0,30	0,22	0,30
3,1	0,14	0,20	0,20	0,19	0,20	0,20	0,19	0,20	0,19	0,21	0,20	0,20	0,21
3,3	0,18	0,21	0,23	0,25	0,26	0,29	0,28	0,28	0,28	0,30	0,29	0,27	0,30
3,5	0,15	0,15	0,14	0,16	0,17	0,18	0,21	0,21	0,21	0,22	0,23	0,17	0,23
3,7	0,16	0,18	0,22	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,27	0,27
3,9	0,17	0,19	0,22	0,25	0,26	0,27	0,26	0,24	0,26	0,25	0,27	0,27	0,27
4,1	0,24	0,16	0,28	0,31	0,30	0,33	0,38	0,35	0,27	0,31	0,35	0,37	0,38
4,3	0,19	0,17	0,20	0,24	0,24	0,23	0,24	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24
4,5	0,18	0,20	0,21	0,22	0,23	0,25	0,24	0,22	0,23	0,24	0,24	0,24	0,25
4,7	0,14	0,13	0,16	0,17	0,17	0,18	0,17	0,19	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19
4,9	0,17	0,18	0,18	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,26	0,26
5,1	0,15	0,16	0,18	0,21	0,25	0,25	0,26	0,26	0,27	0,26	0,27	0,35	0,35
5,3	0,14	0,12	0,14	0,19	0,21	0,23	0,25	0,22	0,21	0,23	0,23	0,21	0,25
5,5	0,15	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21	0,21	0,16	0,16	0,17	0,17	0,27	0,27
5,7	0,21	0,13	0,25	0,28	0,31	0,28	0,33	0,29	0,24	0,25	0,29	0,35	0,35
5,9	0,15	0,11	0,13	0,15	0,16	0,16	0,16	0,14	0,15	0,15	0,16	0,15	0,16
6,1	0,15	0,10	0,12	0,15	0,14	0,15	0,16	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19
6,3	0,14	0,10	0,11	0,13	0,13	0,13	0,15	0,16	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16
6,5	0,12	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,15	0,15	0,15	0,15	0,13	0,15
6,7	0,11	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14
6,9	0,12	0,10	0,11	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14
7,1	0,12	0,10	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16
7,3	0,12	0,11	0,12	0,12	0,16	0,13	0,16	0,17	0,18	0,18	0,20	0,18	0,20
7,5	0,12	0,10	0,17	0,17	0,18	0,13	0,15	0,18	0,20	0,20	0,20	0,19	0,20
7,7	0,14	0,11	0,15	0,16	0,22	0,14	0,22	0,21	0,27	0,28	0,27	0,17	0,28
7,9	0,13	0,10	0,16	0,16	0,18	0,14	0,17	0,22	0,24	0,24	0,24	0,17	0,24
8,1	0,13	0,10	0,12	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,15
8,3	0,12	0,10	0,11	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,15	0,14	0,16
8,5	0,16	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
8,7	0,33	0,34	0,37	0,39	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
8,9	0,25	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,39	0,39

Note / Anmerkung:

The stated harmonics are maximum values of all 3 phases. / Die angegebenen Harmonischenwerte sind Maximalwerte über alle 3 Phasen.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 30 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
SUN2000-20KTL-M3 (V100R001)													
Harmonics / Harmonische													
Rated current / Nennstrom [A]: 28,9													
P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
Order	I _n [%I _n]												
1	3,52	10,38	20,13	30,37	40,42	50,35	60,52	70,35	80,33	90,37	100,39	110,52	110,52
2	0,11	0,13	0,12	0,15	0,17	0,14	0,23	0,20	0,24	0,20	0,27	0,16	0,27
3	0,17	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,14	0,14	0,16	0,18	0,17	0,16	0,18
4	0,08	0,09	0,08	0,08	0,11	0,10	0,12	0,11	0,09	0,10	0,10	0,07	0,12
5	0,84	0,92	1,14	0,96	0,75	0,80	0,90	0,94	0,79	1,02	1,06	0,88	1,14
6	0,07	0,10	0,07	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,10
7	0,76	0,96	0,43	0,24	0,27	0,43	0,28	0,35	0,53	0,56	0,75	0,80	0,96
8	0,07	0,08	0,07	0,08	0,12	0,11	0,12	0,10	0,07	0,07	0,06	0,06	0,12
9	0,08	0,08	0,13	0,11	0,09	0,09	0,09	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,13
10	0,07	0,12	0,08	0,08	0,10	0,10	0,11	0,09	0,08	0,08	0,08	0,06	0,12
11	0,33	0,28	0,61	0,72	0,34	0,17	0,20	0,25	0,29	0,43	0,47	0,28	0,72
12	0,07	0,09	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,09	0,08	0,09	0,07	0,09
13	0,31	0,30	0,19	0,42	0,44	0,37	0,34	0,28	0,24	0,23	0,32	0,49	0,49
14	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09
15	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09
16	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09
17	0,42	0,22	0,30	0,14	0,23	0,29	0,36	0,31	0,21	0,25	0,26	0,22	0,42
18	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08
19	0,13	0,09	0,22	0,21	0,19	0,11	0,22	0,28	0,31	0,25	0,22	0,37	0,37
20	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08
21	0,07	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08
22	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
23	0,33	0,11	0,14	0,13	0,10	0,10	0,09	0,17	0,17	0,22	0,20	0,06	0,33
24	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06
25	0,05	0,06	0,10	0,07	0,10	0,14	0,08	0,08	0,20	0,23	0,23	0,33	0,33
26	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06
27	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06
28	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
29	0,15	0,15	0,14	0,15	0,17	0,08	0,12	0,09	0,07	0,16	0,20	0,13	0,20
30	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
31	0,20	0,14	0,10	0,07	0,10	0,12	0,05	0,07	0,07	0,10	0,13	0,28	0,28
32	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
33	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
34	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05
35	0,10	0,28	0,23	0,20	0,17	0,19	0,10	0,14	0,17	0,12	0,13	0,16	0,28
36	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
37	0,26	0,14	0,12	0,10	0,11	0,08	0,15	0,08	0,06	0,11	0,12	0,24	0,26
38	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
39	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
40	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
41	0,14	0,28	0,25	0,22	0,26	0,19	0,22	0,17	0,19	0,19	0,18	0,13	0,28
42	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06
43	0,17	0,11	0,06	0,12	0,07	0,13	0,08	0,14	0,12	0,09	0,13	0,23	0,23
44	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
45	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
46	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
47	0,13	0,23	0,25	0,24	0,21	0,25	0,19	0,22	0,20	0,20	0,23	0,13	0,25
48	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
49	0,10	0,13	0,07	0,08	0,11	0,08	0,14	0,10	0,15	0,13	0,12	0,20	0,20
50	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
THC [%I _n]	1,46	1,56	1,55	1,45	1,19	1,20	1,26	1,29	1,27	1,47	1,62	1,57	1,62

Maximum values over harmonic order (from 2nd order, I_n = f(h)) / Maximalwerte über Oberschwingungsordnung: 1,14

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 31 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
Interharmonics / Zwischenharmonische													
Rated current / Nennstrom [A]: 28,9													
P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [Hz]	I _n [%I _n]												
75	0,11	0,15	0,12	0,14	0,17	0,20	0,20	0,20	0,17	0,18	0,20	0,15	0,20
125	0,35	0,09	0,11	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,09	0,35
175	0,13	0,13	0,12	0,12	0,14	0,15	0,17	0,17	0,10	0,10	0,10	0,09	0,17
225	0,11	0,11	0,12	0,16	0,13	0,13	0,13	0,14	0,11	0,11	0,11	0,09	0,16
275	0,11	0,16	0,14	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,11	0,11	0,10	0,09	0,16
325	0,12	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,12	0,12	0,11	0,09	0,14
375	0,12	0,14	0,14	0,12	0,17	0,19	0,21	0,22	0,13	0,13	0,12	0,10	0,22
425	0,12	0,13	0,17	0,22	0,18	0,17	0,16	0,16	0,14	0,13	0,13	0,10	0,22
475	0,12	0,21	0,19	0,15	0,17	0,17	0,18	0,18	0,14	0,14	0,13	0,11	0,21
525	0,13	0,17	0,16	0,19	0,16	0,16	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15	0,13	0,19
575	0,14	0,18	0,16	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,16	0,15	0,15	0,14	0,18
625	0,15	0,14	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,17	0,16	0,16	0,15	0,17
675	0,13	0,13	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,17	0,18	0,16	0,15	0,18
725	0,14	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19	0,16	0,19
775	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,14	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17
825	0,14	0,14	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,19	0,19	0,21	0,19	0,21
875	0,11	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,15	0,17	0,16	0,15	0,17
925	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,16	0,18	0,19	0,17	0,19
975	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	0,12	0,13	0,16	0,17	0,15	0,17
1025	0,12	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,13	0,14	0,16	0,15	0,16
1075	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13
1125	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13
1175	0,08	0,09	0,10	0,11	0,10	0,11	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,11
1225	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	0,11
1275	0,08	0,08	0,10	0,10	0,11	0,11	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,10	0,11
1325	0,08	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10
1375	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
1425	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10
1475	0,08	0,06	0,07	0,09	0,08	0,09	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
1525	0,08	0,07	0,08	0,09	0,08	0,09	0,07	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,10
1575	0,07	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,09	0,10
1625	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09
1675	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
1725	0,07	0,06	0,10	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,10
1775	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
1825	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08
1875	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
1925	0,06	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
1975	0,06	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 32 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

Higher Frequencies components / Höhere Frequenzen

Rated current / Nennstrom [A]: 28,9

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [kHz]	I _n [%I _n]												
2,1	0,26	0,32	0,30	0,31	0,30	0,29	0,30	0,31	0,27	0,28	0,27	0,31	0,32
2,3	0,18	0,26	0,28	0,28	0,24	0,28	0,23	0,27	0,28	0,25	0,27	0,20	0,28
2,5	0,15	0,16	0,16	0,20	0,19	0,21	0,26	0,27	0,24	0,27	0,22	0,28	0,28
2,7	0,18	0,24	0,25	0,27	0,26	0,26	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,23	0,28
2,9	0,17	0,15	0,17	0,21	0,20	0,23	0,24	0,25	0,22	0,26	0,24	0,15	0,26
3,1	0,12	0,18	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,18	0,17	0,18
3,3	0,15	0,19	0,19	0,24	0,23	0,23	0,25	0,26	0,23	0,27	0,26	0,18	0,27
3,5	0,12	0,12	0,13	0,15	0,13	0,16	0,19	0,19	0,17	0,21	0,21	0,16	0,21
3,7	0,13	0,17	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,20	0,19	0,19	0,21
3,9	0,14	0,16	0,19	0,22	0,20	0,21	0,21	0,23	0,19	0,24	0,23	0,22	0,24
4,1	0,20	0,13	0,24	0,25	0,27	0,31	0,30	0,25	0,25	0,33	0,33	0,36	0,36
4,3	0,16	0,14	0,18	0,22	0,18	0,20	0,19	0,20	0,18	0,21	0,20	0,21	0,22
4,5	0,15	0,16	0,19	0,19	0,20	0,21	0,19	0,20	0,19	0,23	0,23	0,28	0,28
4,7	0,11	0,11	0,15	0,14	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18
4,9	0,14	0,14	0,17	0,17	0,19	0,20	0,19	0,20	0,20	0,21	0,22	0,27	0,27
5,1	0,13	0,13	0,17	0,18	0,26	0,25	0,20	0,21	0,27	0,24	0,25	0,28	0,28
5,3	0,11	0,11	0,15	0,17	0,20	0,22	0,17	0,18	0,21	0,18	0,20	0,16	0,22
5,5	0,12	0,11	0,13	0,15	0,18	0,19	0,13	0,13	0,16	0,15	0,16	0,16	0,19
5,7	0,18	0,12	0,20	0,25	0,26	0,26	0,24	0,20	0,25	0,28	0,30	0,26	0,30
5,9	0,12	0,09	0,12	0,14	0,12	0,14	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,14
6,1	0,12	0,09	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,16	0,16	0,16	0,14	0,16
6,3	0,11	0,09	0,10	0,12	0,11	0,12	0,14	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14
6,5	0,10	0,09	0,10	0,11	0,10	0,11	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12	0,12	0,13
6,7	0,10	0,08	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12
6,9	0,10	0,09	0,10	0,11	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12
7,1	0,10	0,09	0,10	0,11	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13
7,3	0,10	0,09	0,11	0,13	0,10	0,13	0,14	0,15	0,18	0,17	0,16	0,15	0,18
7,5	0,10	0,09	0,13	0,15	0,11	0,12	0,15	0,17	0,18	0,17	0,16	0,15	0,18
7,7	0,12	0,09	0,15	0,19	0,12	0,18	0,18	0,23	0,20	0,22	0,17	0,17	0,23
7,9	0,11	0,08	0,17	0,16	0,12	0,14	0,20	0,20	0,18	0,20	0,17	0,17	0,20
8,1	0,11	0,08	0,11	0,13	0,11	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,13
8,3	0,11	0,08	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,13
8,5	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,14	0,15	0,14	0,15
8,7	0,28	0,29	0,32	0,34	0,36	0,36	0,38	0,38	0,38	0,38	0,39	0,39	0,39
8,9	0,21	0,25	0,26	0,26	0,27	0,27	0,26	0,26	0,28	0,27	0,27	0,32	0,32

Note / Anmerkung:

The stated harmonics are maximum values of all 3 phases. / Die angegebenen Harmonischenwerte sind Maximalwerte über alle 3 Phasen.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 33 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
SUN2000-23KTL-M3 (V100R001)													
Harmonics / Harmonische													
Rated current / Nennstrom [A]: 33,2													
P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
Order	I _n [%I _n]												
1	3,26	10,51	20,54	30,04	40,21	50,54	60,87	70,38	80,18	89,52	100,50	--	100,50
2	0,12	0,18	0,14	0,15	0,22	0,18	0,13	0,18	0,27	0,32	0,12	--	0,32
3	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,14	0,11	0,09	0,16	0,37	0,11	--	0,37
4	0,07	0,10	0,07	0,08	0,10	0,10	0,09	0,07	0,07	0,14	0,06	--	0,14
5	0,82	0,86	0,97	0,71	0,71	0,72	0,83	0,69	0,68	1,03	0,82	--	1,03
6	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,10	0,06	0,06	0,06	0,05	--	0,10
7	0,81	0,75	0,24	0,26	0,30	0,34	0,30	0,44	0,61	0,38	0,80	--	0,81
8	0,06	0,10	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,06	0,07	0,06	--	0,10
9	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	--	0,09
10	0,07	0,08	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	--	0,08
11	0,38	0,28	0,61	0,49	0,22	0,13	0,22	0,26	0,37	0,36	0,25	--	0,61
12	0,07	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,07	--	0,08
13	0,34	0,14	0,20	0,40	0,33	0,27	0,24	0,21	0,20	0,27	0,48	--	0,48
14	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	--	0,08
15	0,08	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	--	0,08
16	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	--	0,07
17	0,45	0,31	0,13	0,16	0,29	0,27	0,28	0,18	0,21	0,22	0,20	--	0,45
18	0,07	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	--	0,07
19	0,15	0,09	0,21	0,21	0,09	0,14	0,25	0,26	0,20	0,17	0,39	--	0,39
20	0,06	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	--	0,06
21	0,07	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	--	0,07
22	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	--	0,05
23	0,32	0,11	0,08	0,07	0,11	0,08	0,14	0,15	0,18	0,14	0,05	--	0,32
24	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	--	0,05
25	0,10	0,05	0,15	0,08	0,13	0,07	0,07	0,18	0,20	0,19	0,32	--	0,32
26	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	--	0,05
27	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	--	0,05
28	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	--	0,05
29	0,14	0,14	0,11	0,11	0,07	0,09	0,09	0,07	0,14	0,15	0,10	--	0,15
30	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	--	0,04
31	0,20	0,12	0,09	0,06	0,12	0,06	0,06	0,06	0,09	0,13	0,25	--	0,25
32	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	--	0,04
33	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	--	0,05
34	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	--	0,04
35	0,10	0,23	0,20	0,15	0,16	0,10	0,12	0,15	0,09	0,12	0,14	--	0,23
36	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
37	0,23	0,09	0,08	0,13	0,07	0,13	0,08	0,05	0,10	0,10	0,22	--	0,23
38	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	--	0,04
39	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	--	0,04
40	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
41	0,13	0,24	0,24	0,19	0,16	0,19	0,15	0,16	0,16	0,14	0,11	--	0,24
42	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03	--	0,06
43	0,15	0,08	0,05	0,07	0,12	0,07	0,13	0,10	0,08	0,11	0,21	--	0,21
44	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
45	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	--	0,04
46	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
47	0,12	0,22	0,23	0,22	0,21	0,17	0,19	0,17	0,18	0,19	0,09	--	0,23
48	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
49	0,09	0,08	0,05	0,07	0,07	0,11	0,09	0,13	0,11	0,10	0,17	--	0,17
50	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
THC [%I _n]	1,49	1,36	1,33	1,14	1,07	1,04	1,13	1,08	1,21	1,42	1,50	--	1,50

Maximum values over harmonic order (from 2nd order, I_n = f(h)) / Maximalwerte über Oberschwingungsordnung: 1,03

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 34 of 56

Report No.: 20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
Interharmonics / Zwischenharmonische													
Rated current / Nennstrom [A]: 33,2													
P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [Hz]	I _n [%I _n]												
75	0,10	0,14	0,13	0,14	0,18	0,17	0,16	0,15	0,16	0,18	0,14	--	0,18
125	0,30	0,11	0,11	0,13	0,13	0,13	0,12	0,09	0,09	0,10	0,08	--	0,30
175	0,11	0,15	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,10	0,09	0,10	0,08	--	0,15
225	0,09	0,12	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,10	0,10	0,10	0,08	--	0,13
275	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,16	0,11	0,11	0,09	0,08	--	0,16
325	0,11	0,10	0,14	0,17	0,17	0,16	0,15	0,12	0,11	0,11	0,08	--	0,17
375	0,09	0,16	0,16	0,13	0,13	0,14	0,14	0,12	0,12	0,11	0,09	--	0,16
425	0,11	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,13	0,12	0,12	0,12	0,10	--	0,15
475	0,11	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12	0,11	--	0,14
525	0,11	0,13	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11	0,14	0,13	0,13	0,12	--	0,14
575	0,11	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,15	0,15	0,13	0,12	--	0,15
625	0,12	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,15	0,16	0,15	0,14	--	0,16
675	0,12	0,11	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,15	0,16	0,16	0,13	--	0,16
725	0,13	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,13	0,15	0,16	0,16	0,14	--	0,16
775	0,10	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	0,13	0,14	0,14	0,14	--	0,14
825	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,15	0,17	0,18	0,18	0,17	--	0,18
875	0,11	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,10	0,12	0,13	0,14	0,13	--	0,14
925	0,13	0,11	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,13	--	0,15
975	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,12	0,12	0,11	--	0,12
1025	0,10	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	--	0,12
1075	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	0,10	0,09	--	0,10
1125	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,10	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	--	0,10
1175	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	0,09	0,08	--	0,10
1225	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,09	--	0,10
1275	0,06	0,07	0,09	0,09	0,10	0,10	0,08	0,10	0,10	0,10	0,08	--	0,10
1325	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,09	0,08	0,09	0,08	--	0,09
1375	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	--	0,08
1425	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	--	0,09
1475	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	--	0,08
1525	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	--	0,09
1575	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	--	0,08
1625	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	--	0,08
1675	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	--	0,07
1725	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	--	0,09
1775	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	--	0,07
1825	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	--	0,07
1875	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	--	0,07
1925	0,05	0,04	0,05	0,07	0,06	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	--	0,07
1975	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	--	0,05

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 35 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

Higher Frequencies components / Höhere Frequenzen

Rated current / Nennstrom [A]: 33,2

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [kHz]	I _n [%I _n]												
2,1	0,22	0,26	0,29	0,24	0,25	0,26	0,28	0,24	0,24	0,22	0,26	--	0,29
2,3	0,16	0,24	0,26	0,25	0,24	0,21	0,24	0,22	0,22	0,23	0,16	--	0,26
2,5	0,13	0,13	0,17	0,15	0,17	0,20	0,22	0,21	0,22	0,17	0,22	--	0,22
2,7	0,16	0,22	0,20	0,22	0,22	0,24	0,24	0,25	0,24	0,25	0,18	--	0,25
2,9	0,15	0,15	0,15	0,19	0,20	0,21	0,22	0,19	0,22	0,20	0,13	--	0,22
3,1	0,10	0,15	0,15	0,14	0,15	0,15	0,14	0,15	0,15	0,16	0,14	--	0,16
3,3	0,13	0,17	0,18	0,20	0,20	0,23	0,22	0,20	0,23	0,22	0,16	--	0,23
3,5	0,11	0,10	0,11	0,14	0,15	0,17	0,17	0,15	0,19	0,18	0,14	--	0,19
3,7	0,12	0,15	0,17	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17	0,18	0,16	0,17	--	0,18
3,9	0,12	0,15	0,17	0,19	0,19	0,20	0,20	0,17	0,21	0,19	0,21	--	0,21
4,1	0,17	0,13	0,23	0,21	0,27	0,27	0,21	0,22	0,29	0,26	0,32	--	0,32
4,3	0,14	0,14	0,16	0,18	0,18	0,18	0,17	0,16	0,18	0,17	0,19	--	0,19
4,5	0,12	0,13	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,17	0,20	0,18	0,24	--	0,24
4,7	0,10	0,09	0,14	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	--	0,14
4,9	0,12	0,12	0,16	0,16	0,17	0,18	0,17	0,18	0,19	0,19	0,23	--	0,23
5,1	0,11	0,11	0,17	0,18	0,19	0,18	0,18	0,23	0,20	0,23	0,21	--	0,23
5,3	0,09	0,09	0,14	0,15	0,17	0,17	0,15	0,18	0,17	0,19	0,14	--	0,19
5,5	0,10	0,09	0,12	0,14	0,15	0,15	0,12	0,14	0,13	0,15	0,16	--	0,16
5,7	0,16	0,12	0,21	0,21	0,22	0,21	0,17	0,22	0,25	0,27	0,25	--	0,27
5,9	0,10	0,08	0,11	0,13	0,12	0,13	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	--	0,13
6,1	0,10	0,08	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,14	0,14	0,13	0,13	--	0,14
6,3	0,10	0,08	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	--	0,13
6,5	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,11	0,11	0,10	0,11	0,10	0,10	--	0,11
6,7	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	--	0,10
6,9	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	--	0,10
7,1	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	--	0,11
7,3	0,09	0,08	0,10	0,12	0,11	0,11	0,12	0,15	0,15	0,13	0,12	--	0,15
7,5	0,09	0,09	0,12	0,13	0,10	0,11	0,13	0,15	0,15	0,13	0,13	--	0,15
7,7	0,11	0,09	0,14	0,16	0,15	0,14	0,19	0,18	0,19	0,13	0,13	--	0,19
7,9	0,09	0,09	0,13	0,14	0,11	0,13	0,16	0,16	0,17	0,13	0,12	--	0,17
8,1	0,09	0,08	0,11	0,10	0,10	0,11	0,13	0,10	0,11	0,10	0,10	--	0,13
8,3	0,09	0,07	0,10	0,09	0,09	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	--	0,11
8,5	0,12	0,11	0,12	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,13	0,13	0,13	--	0,15
8,7	0,24	0,26	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33	0,34	--	0,34
8,9	0,19	0,21	0,23	0,22	0,23	0,23	0,23	0,24	0,23	0,24	0,29	--	0,29

Note / Anmerkung:

The stated harmonics are maximum values of all 3 phases. / Die angegebenen Harmonischenwerte sind Maximalwerte über alle 3 Phasen.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 36 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
SUN2000-28KTL-M3 (V100R001)													
Harmonics / Harmonische													
Rated current / Nennstrom [A]: 33,1													
P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
Order	I _h [%I _n]												
1	3,48	9,38	19,26	29,42	38,97	49,08	58,91	68,56	78,17	88,35	98,78	--	98,78
2	0,18	0,14	0,14	0,21	0,16	0,25	0,16	0,19	0,25	0,36	0,13	--	0,36
3	0,07	0,10	0,08	0,10	0,12	0,11	0,12	0,13	0,14	0,22	0,18	--	0,22
4	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	0,07	--	0,09
5	1,01	0,92	1,17	1,07	0,81	0,81	0,95	0,94	0,76	1,00	0,74	--	1,17
6	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	--	0,05
7	0,70	0,96	0,47	0,19	0,32	0,44	0,33	0,45	0,64	0,66	0,77	--	0,96
8	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	--	0,04
9	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,17	--	0,17
10	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	--	0,04
11	0,48	0,29	0,62	0,78	0,47	0,23	0,18	0,17	0,27	0,37	0,28	--	0,78
12	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	--	0,04
13	0,32	0,35	0,14	0,34	0,43	0,32	0,31	0,26	0,20	0,13	0,48	--	0,48
14	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	--	0,04
15	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,09	--	0,09
16	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	--	0,04
17	0,35	0,21	0,39	0,13	0,24	0,33	0,36	0,32	0,29	0,24	0,07	--	0,39
18	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	--	0,04
19	0,19	0,10	0,18	0,15	0,18	0,05	0,18	0,25	0,26	0,23	0,43	--	0,43
20	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	--	0,04
21	0,06	0,06	0,07	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	--	0,09
22	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	--	0,04
23	0,22	0,14	0,12	0,13	0,11	0,11	0,06	0,15	0,23	0,24	0,14	--	0,24
24	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	--	0,04
25	0,21	0,12	0,06	0,12	0,09	0,11	0,11	0,06	0,12	0,20	0,38	--	0,38
26	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	--	0,04
27	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	--	0,05
28	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	--	0,04
29	0,19	0,17	0,11	0,14	0,11	0,06	0,13	0,13	0,10	0,16	0,17	--	0,19
30	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	--	0,04
31	0,24	0,17	0,11	0,14	0,10	0,16	0,06	0,05	0,07	0,08	0,37	--	0,37
32	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
33	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	--	0,06
34	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
35	0,21	0,30	0,23	0,22	0,16	0,20	0,14	0,14	0,19	0,15	0,15	--	0,30
36	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
37	0,24	0,18	0,17	0,08	0,16	0,09	0,15	0,13	0,07	0,10	0,28	--	0,28
38	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	--	0,04
39	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	--	0,05
40	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
41	0,22	0,31	0,27	0,27	0,25	0,19	0,22	0,21	0,19	0,22	0,14	--	0,31
42	0,03	0,02	0,05	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	--	0,05
43	0,18	0,14	0,11	0,14	0,09	0,15	0,09	0,14	0,15	0,09	0,20	--	0,20
44	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
45	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	--	0,05
46	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
47	0,18	0,24	0,26	0,22	0,22	0,25	0,20	0,23	0,22	0,20	0,12	--	0,26
48	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
49	0,13	0,12	0,06	0,09	0,10	0,07	0,13	0,10	0,13	0,14	0,18	--	0,18
50	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	--	0,03
THC [%I _n]	1,57	1,57	1,59	1,51	1,25	1,19	1,25	1,27	1,25	1,44	1,52	--	1,59

Maximum values over harmonic order (from 2nd order, I_n = f(h)) / Maximalwerte über Oberschwingungsordnung: 1,17



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 37 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

Interharmonics / Zwischenharmonische

Rated current / Nennstrom [A]: 33,1

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [Hz]	I _n [%I _n]												
75	0,09	0,11	0,08	0,09	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,15	0,11	--	0,15
125	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,06	--	0,09
175	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08	0,05	--	0,08
225	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	--	0,08
275	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,05	--	0,08
325	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,06	--	0,08
375	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	--	0,08
425	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	--	0,07
475	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	--	0,07
525	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	--	0,08
575	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,05	--	0,07
625	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	--	0,09
675	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,06	--	0,09
725	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08	--	0,10
775	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	--	0,07
825	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	--	0,14
875	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	--	0,07
925	0,09	0,10	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,10	--	0,13
975	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,07	--	0,09
1025	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,09	--	0,11
1075	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	--	0,07
1125	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	--	0,07
1175	0,06	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	--	0,09
1225	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	--	0,08
1275	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	--	0,10
1325	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	--	0,07
1375	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	--	0,07
1425	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	--	0,07
1475	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	--	0,08
1525	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	--	0,08
1575	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	--	0,08
1625	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	--	0,07
1675	0,05	0,04	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	--	0,08
1725	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,07	--	0,08
1775	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	--	0,07
1825	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	--	0,07
1875	0,06	0,06	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	--	0,08
1925	0,06	0,04	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	--	0,07
1975	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	--	0,05

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Report No.:

Page 38 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
Higher Frequencies components / Höhere Frequenzen													
Rated current / Nennstrom [A]: 33,1													
P [%P _N]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{THK}	Max.
f [kHz]	I _h [%I _n]												
2,1	0,31	0,35	0,36	0,35	0,30	0,29	0,32	0,32	0,31	0,28	0,28	--	0,36
2,3	0,22	0,26	0,29	0,27	0,25	0,28	0,24	0,27	0,26	0,24	0,18	--	0,29
2,5	0,17	0,15	0,20	0,15	0,19	0,17	0,20	0,19	0,20	0,22	0,24	--	0,24
2,7	0,20	0,23	0,26	0,27	0,26	0,25	0,27	0,27	0,28	0,28	0,20	--	0,28
2,9	0,14	0,15	0,19	0,20	0,22	0,24	0,22	0,24	0,23	0,25	0,15	--	0,25
3,1	0,14	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,15	0,16	0,15	0,15	--	0,17
3,3	0,16	0,19	0,19	0,21	0,22	0,23	0,23	0,22	0,24	0,23	0,19	--	0,24
3,5	0,11	0,12	0,12	0,13	0,15	0,16	0,15	0,17	0,18	0,19	0,15	--	0,19
3,7	0,16	0,17	0,20	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	--	0,21
3,9	0,17	0,17	0,20	0,20	0,21	0,21	0,20	0,21	0,20	0,21	0,23	--	0,23
4,1	0,22	0,12	0,20	0,25	0,22	0,20	0,17	0,19	0,21	0,26	0,28	--	0,28
4,3	0,15	0,15	0,19	0,19	0,20	0,20	0,18	0,19	0,19	0,19	0,21	--	0,21
4,5	0,15	0,16	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,19	0,20	0,20	0,24	--	0,24
4,7	0,12	0,11	0,14	0,14	0,15	0,14	0,16	0,16	0,16	0,15	0,13	--	0,16
4,9	0,13	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,22	--	0,22
5,1	0,14	0,16	0,17	0,19	0,19	0,20	0,21	0,22	0,21	0,22	0,22	--	0,22
5,3	0,13	0,11	0,14	0,17	0,20	0,19	0,18	0,18	0,20	0,21	0,18	--	0,21
5,5	0,12	0,13	0,14	0,16	0,16	0,17	0,13	0,14	0,15	0,16	0,21	--	0,21
5,7	0,18	0,12	0,20	0,22	0,25	0,24	0,16	0,18	0,23	0,23	0,24	--	0,25
5,9	0,12	0,09	0,12	0,13	0,13	0,14	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	--	0,14
6,1	0,12	0,09	0,11	0,13	0,13	0,13	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	--	0,14
6,3	0,11	0,08	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	--	0,13
6,5	0,09	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10	--	0,12
6,7	0,09	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	--	0,11
6,9	0,09	0,08	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	--	0,11
7,1	0,09	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	--	0,12
7,3	0,09	0,08	0,11	0,11	0,13	0,14	0,14	0,12	0,11	0,10	0,12	--	0,14
7,5	0,10	0,08	0,13	0,13	0,12	0,15	0,17	0,12	0,12	0,12	0,13	--	0,17
7,7	0,13	0,09	0,20	0,13	0,16	0,14	0,16	0,19	0,18	0,17	0,12	--	0,20
7,9	0,14	0,11	0,23	0,13	0,16	0,15	0,18	0,18	0,17	0,17	0,13	--	0,23
8,1	0,10	0,09	0,12	0,14	0,12	0,13	0,14	0,12	0,11	0,10	0,10	--	0,14
8,3	0,10	0,08	0,12	0,12	0,10	0,12	0,15	0,12	0,11	0,10	0,10	--	0,15
8,5	0,12	0,11	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	--	0,15
8,7	0,23	0,24	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,30	--	0,31
8,9	0,20	0,22	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,31	--	0,31

Note / Anmerkung:
The stated harmonics are maximum values of all 3 phases. / Die angegebenen Harmonischenwerte sind Maximalwerte über alle 3 Phasen.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Report No.:

Page 39 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

SUN2000-30KTL-M3 (400 V) (V100R001)

Harmonics / Harmonische

Rated current / Nennstrom [A]: 43,3

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
Order	I _n [%I _n]												
1	3,65	10,12	20,27	30,31	40,49	50,63	61,05	71,00	80,99	91,21	101,15	112,07	112,07
2	0,14	0,08	0,09	0,13	0,11	0,08	0,23	0,11	0,17	0,15	0,16	0,16	0,23
3	0,08	0,07	0,09	0,12	0,11	0,16	0,29	0,19	0,14	0,17	0,21	0,08	0,29
4	0,09	0,08	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,04	0,09
5	0,30	0,38	0,37	0,35	0,34	0,29	0,28	0,34	0,34	0,27	0,26	0,57	0,57
6	0,05	0,04	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,07
7	0,24	0,14	0,19	0,20	0,24	0,25	0,15	0,29	0,20	0,23	0,21	0,53	0,53
8	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
9	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,08	0,08
10	0,03	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04
11	0,19	0,20	0,33	0,11	0,21	0,22	0,25	0,27	0,22	0,23	0,20	0,30	0,33
12	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
13	0,31	0,06	0,23	0,12	0,14	0,18	0,19	0,29	0,34	0,34	0,32	1,02	1,02
14	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
15	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,08	0,08
16	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
17	0,12	0,21	0,08	0,18	0,16	0,13	0,17	0,19	0,20	0,22	0,18	0,45	0,45
18	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
19	0,17	0,08	0,10	0,08	0,15	0,12	0,14	0,20	0,25	0,30	0,29	0,71	0,71
20	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03
21	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,04	0,04
22	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
23	0,08	0,10	0,09	0,13	0,13	0,09	0,08	0,11	0,14	0,14	0,16	0,52	0,52
24	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
25	0,11	0,05	0,07	0,07	0,06	0,12	0,13	0,13	0,21	0,26	0,24	0,40	0,40
26	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
27	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,04
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03
29	0,11	0,13	0,09	0,05	0,07	0,05	0,07	0,06	0,09	0,13	0,15	0,46	0,46
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
31	0,12	0,06	0,04	0,04	0,05	0,05	0,09	0,09	0,11	0,16	0,18	0,18	0,18
32	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
33	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,04
35	0,14	0,16	0,11	0,12	0,09	0,06	0,06	0,09	0,07	0,08	0,11	0,29	0,29
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
37	0,08	0,07	0,06	0,04	0,03	0,02	0,06	0,07	0,08	0,12	0,13	0,08	0,13
38	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03
39	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,05
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03
41	0,14	0,16	0,15	0,13	0,11	0,13	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11	0,08	0,16
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
43	0,07	0,05	0,03	0,03	0,05	0,02	0,05	0,05	0,04	0,08	0,10	0,07	0,10
44	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
45	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,03	0,05
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
47	0,11	0,14	0,18	0,17	0,16	0,14	0,16	0,14	0,14	0,15	0,14	0,10	0,18
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
49	0,08	0,04	0,02	0,02	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,08	0,08	0,08
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
THC [%I _n]	0,89	0,84	0,89	0,61	0,64	0,62	0,71	0,78	0,79	0,84	0,83	1,82	1,82
Maximum values over harmonic order (from 2 nd order, I _n = f(h)) / Maximalwerte über Oberschwingungsordnung: 1,02													

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 40 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

Interharmonics / Zwischenharmonische

Rated current / Nennstrom [A]: 43,3

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [Hz]	I _n [%I _n]												
75	0,07	0,05	0,07	0,11	0,08	0,11	0,12	0,12	0,16	0,13	0,14	0,11	0,16
125	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09	0,10	0,05	0,10
175	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,06
225	0,05	0,06	0,08	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,06	0,11
275	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09
325	0,05	0,06	0,08	0,10	0,09	0,09	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,05	0,13
375	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,03	0,08
425	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
475	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
525	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
575	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05
625	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05
675	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05
725	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
775	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05
825	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
875	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
925	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06
975	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,04	0,06
1025	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1075	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1125	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1175	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05
1225	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1275	0,03	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
1325	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1375	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1425	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
1475	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05
1525	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
1575	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
1625	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
1725	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04
1775	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1825	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1875	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
1925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04
1975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 41 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
Higher Frequencies components / Höhere Frequenzen													
Rated current / Nennstrom [A]: 43,3													
P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [kHz]	I _n [%I _n]												
2,1	0,16	0,18	0,16	0,14	0,12	0,13	0,12	0,14	0,14	0,15	0,16	0,12	0,18
2,3	0,12	0,14	0,19	0,17	0,17	0,15	0,16	0,15	0,15	0,16	0,15	0,12	0,19
2,5	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,11	0,11
2,7	0,11	0,13	0,15	0,16	0,17	0,18	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,17	0,20
2,9	0,06	0,06	0,10	0,11	0,13	0,15	0,16	0,18	0,17	0,18	0,19	0,13	0,19
3,1	0,08	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,10	0,13	0,13
3,3	0,08	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,13	0,14	0,14	0,14	0,16	0,21	0,21
3,5	0,04	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06	0,08	0,09	0,08	0,08	0,10	0,07	0,10
3,7	0,07	0,07	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,21	0,21
3,9	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,11	0,18	0,18
4,1	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,20	0,20
4,3	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09
4,5	0,10	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,18	0,18
4,7	0,05	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,10	0,10
4,9	0,09	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,22	0,22
5,1	0,07	0,06	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,15	0,16	0,13	0,24	0,24
5,3	0,04	0,03	0,05	0,08	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	0,13	0,13	0,24	0,24
5,5	0,04	0,03	0,05	0,07	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,10	0,14	0,14
5,7	0,03	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,10
5,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,08	0,08
6,1	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
6,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,06	0,06
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04
6,7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
6,9	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
8,1	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
8,3	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
8,5	0,18	0,20	0,21	0,20	0,21	0,23	0,24	0,24	0,21	0,21	0,24	0,26	0,26
8,7	0,16	0,16	0,16	0,22	0,24	0,20	0,18	0,18	0,26	0,27	0,19	0,15	0,27
8,9	0,07	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,16	0,16

Note / Anmerkung:

The stated harmonics are maximum values of all 3 phases. / Die angegebenen Harmonischenwerte sind Maximalwerte über alle 3 Phasen.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 42 of 56

Report No.: 20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
SUN2000-36KTL-M3 (400 V) (V100R001)													
Harmonics / Harmonische													
Rated current / Nennstrom [A]: 52,0													
P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
Order	I _n [%I _n]												
1	3,55	10,08	20,08	30,04	40,20	50,25	60,27	70,16	80,10	90,00	100,01	109,87	109,87
2	0,12	0,08	0,10	0,09	0,09	0,12	0,17	0,19	0,22	0,20	0,25	0,11	0,25
3	0,06	0,05	0,06	0,06	0,11	0,18	0,20	0,22	0,25	0,22	0,26	0,21	0,26
4	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06
5	0,54	0,63	0,46	0,48	0,51	0,47	0,50	0,52	0,57	0,67	0,66	0,74	0,74
6	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05
7	0,47	0,29	0,15	0,21	0,25	0,30	0,37	0,37	0,44	0,44	0,58	0,55	0,58
8	0,04	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05
9	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
10	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06
11	0,23	0,31	0,27	0,11	0,15	0,22	0,25	0,28	0,29	0,35	0,36	0,33	0,36
12	0,04	0,04	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,07
13	0,23	0,11	0,27	0,19	0,20	0,15	0,18	0,22	0,27	0,27	0,30	0,31	0,31
14	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
15	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
16	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05
17	0,12	0,21	0,09	0,19	0,16	0,11	0,17	0,20	0,23	0,29	0,32	0,33	0,33
18	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05
19	0,11	0,11	0,15	0,08	0,21	0,15	0,09	0,16	0,20	0,20	0,24	0,26	0,26
20	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,03	0,05
21	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07
22	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04
23	0,04	0,06	0,04	0,04	0,08	0,10	0,09	0,09	0,13	0,19	0,21	0,23	0,23
24	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
25	0,06	0,05	0,04	0,06	0,07	0,14	0,11	0,10	0,13	0,16	0,21	0,22	0,22
26	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
27	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
28	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
29	0,11	0,08	0,10	0,05	0,07	0,07	0,10	0,08	0,07	0,12	0,15	0,17	0,17
30	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
31	0,07	0,05	0,04	0,05	0,04	0,06	0,08	0,07	0,08	0,09	0,13	0,15	0,15
32	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
33	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
34	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03
35	0,15	0,12	0,11	0,08	0,10	0,07	0,09	0,10	0,10	0,08	0,08	0,11	0,15
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
37	0,07	0,06	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,07	0,09	0,09
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
39	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
41	0,14	0,14	0,13	0,10	0,10	0,12	0,08	0,11	0,12	0,10	0,09	0,08	0,14
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
43	0,06	0,04	0,04	0,06	0,08	0,05	0,07	0,08	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08
44	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
45	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,11	0,13	0,13	0,12	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,11	0,13
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
49	0,06	0,04	0,04	0,07	0,06	0,08	0,08	0,10	0,08	0,05	0,07	0,08	0,10
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02
THC [%I _n]	0,88	0,86	0,72	0,67	0,75	0,75	0,83	0,90	1,00	1,10	1,22	1,24	1,24

Maximum values over harmonic order (from 2nd order, I_n = f(h)) / Maximalwerte über Oberschwingungsordnung: 0,74

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Report No.:

Page 43 of 56 20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
Interharmonics / Zwischenharmonische													
Rated current / Nennstrom [A]: 52,0													
P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [Hz]	I _h [%I _n]												
75	0,06	0,06	0,06	0,08	0,09	0,10	0,10	0,41	0,12	0,14	0,15	0,14	0,41
125	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,14	0,06	0,06	0,06	0,06	0,14
175	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,09	0,05	0,05	0,05	0,05	0,09
225	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,06	0,06	0,06	0,05	0,08
275	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,09	0,05	0,05	0,05	0,05	0,09
325	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,10	0,09	0,08	0,06	0,06	0,05	0,06	0,10
375	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05	0,07	0,08
425	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05	0,07	0,08
475	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,11	0,07	0,06	0,05	0,08	0,11
525	0,09	0,07	0,08	0,10	0,10	0,13	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,08	0,13
575	0,07	0,08	0,10	0,11	0,10	0,09	0,09	0,10	0,08	0,08	0,07	0,08	0,11
625	0,08	0,10	0,12	0,11	0,10	0,12	0,11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,12
675	0,09	0,11	0,09	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,10	0,09	0,09	0,10	0,11
725	0,11	0,10	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11
775	0,09	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,10	0,10	0,09	0,09	0,10
825	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,10	0,12	0,12	0,12	0,10	0,12
875	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,07	0,11
925	0,07	0,08	0,09	0,10	0,09	0,10	0,10	0,09	0,11	0,12	0,12	0,09	0,12
975	0,05	0,06	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,10	0,10	0,07	0,10
1025	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,09	0,10	0,07	0,10
1075	0,05	0,06	0,06	0,07	0,05	0,06	0,05	0,05	0,07	0,08	0,08	0,06	0,08
1125	0,05	0,06	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08
1175	0,05	0,06	0,06	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
1225	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
1275	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
1325	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06
1375	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
1425	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
1475	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06
1525	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
1575	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
1625	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06
1675	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05
1725	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06
1775	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
1825	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
1875	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06
1925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
1975	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 44 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

Higher Frequencies components / Höhere Frequenzen

Rated current / Nennstrom [A]: 52,0

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [kHz]	I _n [%I _n]												
2,1	0,16	0,15	0,14	0,12	0,13	0,13	0,12	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13	0,16
2,3	0,12	0,14	0,14	0,13	0,14	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13	0,12	0,14
2,5	0,07	0,05	0,06	0,08	0,07	0,09	0,09	0,11	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11
2,7	0,09	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,17	0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17
2,9	0,04	0,08	0,10	0,12	0,11	0,12	0,14	0,14	0,13	0,14	0,15	0,14	0,15
3,1	0,06	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10
3,3	0,06	0,09	0,10	0,13	0,11	0,12	0,13	0,14	0,16	0,16	0,15	0,16	0,16
3,5	0,05	0,05	0,06	0,08	0,06	0,07	0,10	0,11	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14
3,7	0,05	0,09	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,09	0,10
3,9	0,07	0,09	0,09	0,12	0,09	0,09	0,11	0,11	0,11	0,15	0,16	0,16	0,16
4,1	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,07	0,06	0,09	0,14	0,14	0,14	0,14
4,3	0,06	0,08	0,09	0,10	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11
4,5	0,09	0,08	0,09	0,10	0,09	0,09	0,10	0,09	0,10	0,14	0,15	0,16	0,16
4,7	0,06	0,06	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,13	0,14	0,15	0,15
4,9	0,08	0,07	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,12	0,11	0,12	0,12
5,1	0,08	0,07	0,12	0,10	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,17	0,18	0,20	0,20
5,3	0,04	0,04	0,09	0,09	0,10	0,10	0,09	0,12	0,12	0,13	0,16	0,18	0,18
5,5	0,05	0,05	0,08	0,09	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,13	0,16	0,18	0,18
5,7	0,03	0,03	0,06	0,07	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,11	0,17	0,17
5,9	0,02	0,02	0,04	0,05	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07
6,1	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
6,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
6,5	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
6,7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
6,9	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
7,1	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,5	0,05	0,06	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07
8,7	0,15	0,17	0,18	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21
8,9	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,15	0,15

Note / Anmerkung:

The stated harmonics are maximum values of all 3 phases. / Die angegebenen Harmonischenwerte sind Maximalwerte über alle 3 Phasen.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)

Harmonics / Harmonische

Rated current / Nennstrom [A]: 57,8

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
Order	I _h [%I _n]												
1	3,49	10,10	19,96	30,29	40,32	50,38	60,19	70,17	80,30	90,10	100,05	110,08	110,08
2	0,07	0,08	0,07	0,09	0,11	0,12	0,15	0,11	0,14	0,10	0,13	0,11	0,15
3	0,07	0,07	0,10	0,12	0,19	0,23	0,23	0,19	0,20	0,22	0,28	0,23	0,28
4	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05
5	0,56	0,55	0,37	0,45	0,42	0,44	0,47	0,55	0,58	0,62	0,68	0,76	0,76
6	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05
7	0,55	0,21	0,13	0,12	0,23	0,31	0,32	0,32	0,40	0,47	0,51	0,53	0,55
8	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05
9	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06
10	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
11	0,25	0,30	0,18	0,10	0,15	0,20	0,24	0,31	0,32	0,32	0,31	0,32	0,32
12	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
13	0,25	0,09	0,22	0,17	0,12	0,15	0,19	0,22	0,25	0,27	0,29	0,27	0,29
14	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
15	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06
16	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
17	0,13	0,15	0,11	0,17	0,11	0,12	0,18	0,22	0,26	0,29	0,31	0,32	0,32
18	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
19	0,08	0,11	0,10	0,11	0,15	0,10	0,13	0,16	0,19	0,22	0,24	0,25	0,25
20	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
21	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
22	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
23	0,07	0,07	0,05	0,04	0,09	0,09	0,07	0,14	0,17	0,19	0,21	0,22	0,22
24	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
25	0,07	0,05	0,05	0,04	0,10	0,12	0,10	0,10	0,15	0,19	0,20	0,23	0,23
26	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
27	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
28	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
29	0,13	0,07	0,08	0,08	0,03	0,10	0,08	0,08	0,10	0,14	0,16	0,16	0,16
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
31	0,09	0,05	0,04	0,02	0,03	0,07	0,06	0,06	0,08	0,12	0,14	0,17	0,17
32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
33	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
34	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
35	0,17	0,11	0,08	0,05	0,08	0,07	0,09	0,09	0,07	0,08	0,10	0,11	0,17
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
37	0,08	0,06	0,05	0,07	0,03	0,06	0,04	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,11
38	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
39	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
40	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
41	0,15	0,12	0,12	0,10	0,09	0,10	0,09	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,15
42	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
43	0,07	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04	0,05	0,06	0,09	0,09
44	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
45	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
46	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,13	0,09	0,11	0,12	0,10	0,10	0,08	0,13
48	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
49	0,06	0,03	0,05	0,07	0,07	0,07	0,08	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
50	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
THC [%I _n]	0,96	0,75	0,59	0,61	0,65	0,74	0,79	0,88	0,98	1,06	1,16	1,23	1,23

Maximum values over harmonic order (from 2nd order, I_n = f(h)) / Maximalwerte über Oberschwingungsordnung: 0,76

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 46 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
Interharmonics / Zwischenharmonische													
Rated current / Nennstrom [A]: 57,8													
P [%P _r]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [Hz]	I _h [%I _n]												
75	0,09	0,07	0,09	0,09	0,11	0,12	0,18	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,18
125	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,10	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,10
175	0,05	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07
225	0,07	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08
275	0,06	0,06	0,06	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,05	0,04	0,09
325	0,05	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,09
375	0,05	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08
425	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08
475	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08
525	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,09
575	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08
625	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,10
675	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,09	0,08	0,08	0,10
725	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,10
775	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09
825	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10
875	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08
925	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
975	0,04	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
1025	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
1075	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
1125	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
1175	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
1225	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
1275	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
1325	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
1375	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
1425	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
1475	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
1525	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
1575	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
1625	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
1675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
1725	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
1775	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
1825	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
1875	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
1925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
1975	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 47 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

Higher Frequencies components / Höhere Frequenzen

Rated current / Nennstrom [A]: 57,8

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [kHz]	I _h [%I _n]												
2,1	0,17	0,13	0,13	0,11	0,11	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,14	0,17
2,3	0,12	0,13	0,11	0,10	0,10	0,14	0,10	0,12	0,13	0,12	0,11	0,10	0,14
2,5	0,07	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11
2,7	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,15	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,15
2,9	0,05	0,06	0,08	0,10	0,10	0,11	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13
3,1	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09
3,3	0,06	0,08	0,10	0,11	0,10	0,12	0,12	0,14	0,14	0,14	0,15	0,14	0,15
3,5	0,04	0,05	0,04	0,08	0,07	0,08	0,09	0,14	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14
3,7	0,05	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09
3,9	0,06	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	0,13	0,13	0,15	0,14	0,15	0,15
4,1	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,10	0,12	0,13	0,12	0,13	0,13
4,3	0,05	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4,5	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,12	0,13	0,13	0,15	0,15	0,15
4,7	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,09	0,11	0,13	0,14	0,14	0,14
4,9	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,10	0,11	0,11
5,1	0,06	0,07	0,12	0,09	0,12	0,12	0,12	0,14	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18
5,3	0,03	0,04	0,08	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,15	0,17	0,17	0,17
5,5	0,03	0,04	0,07	0,04	0,06	0,06	0,07	0,09	0,12	0,15	0,15	0,16	0,16
5,7	0,03	0,03	0,05	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,10	0,16	0,23	0,23
5,9	0,02	0,02	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07	0,10	0,10
6,1	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06
6,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
8,5	0,05	0,06	0,06	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07
8,7	0,13	0,15	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
8,9	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13

Note / Anmerkung:

The stated harmonics are maximum values of all 3 phases. / Die angegebenen Harmonischenwerte sind Maximalwerte über alle 3 Phasen.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 48 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
SUN2000-42KTL-M3 (V100R001)													
Harmonics / Harmonische													
Rated current / Nennstrom [A]: 50,5													
P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
Order	I _n [%I _n]												
1	2,97	9,89	20,28	30,50	41,23	51,12	60,70	69,83	79,18	89,29	99,48	108,71	108,71
2	0,14	0,20	0,23	0,27	0,27	0,28	0,29	0,33	0,31	0,32	0,35	0,35	0,35
3	0,09	0,08	0,12	0,07	0,06	0,07	0,09	0,26	0,29	0,30	0,29	0,13	0,30
4	0,09	0,13	0,11	0,09	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,12	0,13
5	0,13	0,32	0,25	0,27	0,18	0,24	0,29	0,22	0,18	0,30	0,35	0,60	0,60
6	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07
7	0,18	0,11	0,10	0,24	0,20	0,25	0,31	0,24	0,22	0,24	0,27	0,71	0,71
8	0,04	0,07	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,08	0,08
9	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,12	0,29	0,29
10	0,03	0,04	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,08
11	0,20	0,25	0,18	0,06	0,12	0,14	0,10	0,09	0,12	0,08	0,09	0,84	0,84
12	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,08	0,08
13	0,28	0,10	0,25	0,24	0,21	0,18	0,24	0,26	0,30	0,39	0,66	0,91	0,91
14	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,10	0,10
15	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,13	0,26	0,26
16	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,08	0,08
17	0,10	0,20	0,09	0,16	0,06	0,09	0,11	0,11	0,10	0,09	0,19	1,08	1,08
18	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,07
19	0,19	0,20	0,19	0,17	0,28	0,23	0,22	0,24	0,30	0,37	0,55	0,30	0,55
20	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,09	0,09
21	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,07	0,07	0,07
22	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,08	0,08
23	0,03	0,07	0,10	0,15	0,09	0,05	0,08	0,09	0,09	0,09	0,11	0,49	0,49
24	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,11	0,11
25	0,09	0,14	0,12	0,16	0,20	0,25	0,22	0,21	0,25	0,32	0,47	0,27	0,47
26	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06
27	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06
28	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
29	0,06	0,09	0,11	0,09	0,08	0,06	0,05	0,08	0,09	0,09	0,10	0,36	0,36
30	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,07	0,07
31	0,07	0,12	0,15	0,14	0,16	0,21	0,24	0,21	0,22	0,27	0,35	0,37	0,37
32	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06
33	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05
34	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,06	0,06
35	0,08	0,11	0,10	0,11	0,05	0,06	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07	0,23	0,23
36	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,06
37	0,06	0,06	0,09	0,11	0,17	0,16	0,20	0,19	0,19	0,22	0,27	0,23	0,27
38	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,07	0,07
39	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
40	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05
41	0,08	0,08	0,06	0,07	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,14	0,14
42	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05
43	0,06	0,05	0,11	0,12	0,10	0,11	0,14	0,15	0,15	0,17	0,19	0,16	0,19
44	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,07
45	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,06
46	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
47	0,08	0,07	0,06	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,14	0,14
48	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06
49	0,06	0,07	0,07	0,07	0,05	0,08	0,09	0,11	0,12	0,12	0,14	0,24	0,24
50	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06
THC [%I _n]	0,57	0,65	0,65	0,71	0,69	0,73	0,80	0,82	0,85	1,00	1,33	2,22	2,22

Maximum values over harmonic order (from 2nd order, I_n = f(h)) / Maximalwerte über Oberschwingungsordnung: 1,08



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 49 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

Interharmonics / Zwischenharmonische

Rated current / Nennstrom [A]: 50,5

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [Hz]	I _h [%I _n]												
75	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,61	0,13	0,14	0,15	0,15	0,61
125	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	0,14	0,08	0,09	0,12	0,16	0,16
175	0,13	0,15	0,14	0,15	0,14	0,13	0,14	0,16	0,15	0,16	0,14	0,14	0,16
225	0,08	0,09	0,09	0,09	0,11	0,12	0,11	0,12	0,10	0,10	0,09	0,10	0,12
275	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09
325	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
375	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08
425	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08
475	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
525	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07
575	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
625	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
675	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
725	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,07
775	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07
825	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08
875	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
925	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
975	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
1025	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
1075	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07
1125	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
1175	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
1225	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
1275	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
1325	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
1375	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
1425	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
1475	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
1525	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
1575	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
1625	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
1675	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
1725	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
1775	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
1825	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
1875	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
1925	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
1975	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Report No.:

Page 50 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
Higher Frequencies components / Höhere Frequenzen													
Rated current / Nennstrom [A]: 50,5													
P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [kHz]	I _h [%I _n]												
2,1	0,13	0,13	0,16	0,16	0,15	0,16	0,18	0,19	0,19	0,21	0,24	0,25	0,25
2,3	0,12	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,21	0,21
2,5	0,10	0,11	0,14	0,13	0,13	0,17	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,28	0,28
2,7	0,14	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25	0,25
2,9	0,13	0,11	0,12	0,12	0,14	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,25	0,25
3,1	0,11	0,13	0,15	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,21	0,21
3,3	0,17	0,21	0,23	0,21	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,19	0,28	0,28
3,5	0,14	0,20	0,27	0,30	0,39	0,42	0,36	0,27	0,21	0,17	0,23	0,31	0,42
3,7	0,11	0,17	0,20	0,27	0,39	0,48	0,47	0,42	0,35	0,38	0,69	0,91	0,91
3,9	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,19	0,22	0,30	0,54	3,08	2,32	3,08
4,1	0,08	0,09	0,13	0,14	0,15	0,18	0,17	0,16	0,15	0,16	0,28	1,56	1,56
4,3	0,08	0,08	0,11	0,12	0,16	0,17	0,17	0,15	0,16	0,16	0,17	0,27	0,27
4,5	0,08	0,08	0,10	0,12	0,15	0,17	0,14	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,17
4,7	0,08	0,08	0,10	0,12	0,16	0,17	0,15	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,17
4,9	0,07	0,08	0,10	0,12	0,17	0,18	0,14	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,18
5,1	0,07	0,08	0,09	0,12	0,16	0,18	0,16	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,18
5,3	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,17	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,17
5,5	0,07	0,08	0,09	0,11	0,15	0,16	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,16
5,7	0,08	0,10	0,17	0,19	0,16	0,19	0,21	0,18	0,19	0,20	0,20	0,18	0,21
5,9	0,07	0,08	0,09	0,10	0,13	0,14	0,13	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,14
6,1	0,07	0,08	0,09	0,10	0,13	0,14	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,14
6,3	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13
6,5	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,12	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12
6,7	0,07	0,08	0,08	0,10	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12
6,9	0,07	0,08	0,08	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12
7,1	0,08	0,08	0,08	0,09	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12
7,3	0,08	0,08	0,09	0,10	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12
7,5	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11	0,12
7,7	0,08	0,08	0,11	0,10	0,11	0,12	0,11	0,10	0,11	0,11	0,12	0,11	0,12
7,9	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12
8,1	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
8,3	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
8,5	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
8,7	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
8,9	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11

Note / Anmerkung:

The stated harmonics are maximum values of all 3 phases. / Die angegebenen Harmonischenwerte sind Maximalwerte über alle 3 Phasen.

A transfer of the relative parts of the Harmonics above order 1 of SUN2000-42KTL-M3 to the SUN2000-30KTL-M3 (480 V), SUN2000-36KTL-M3 (480 V) and SUN2000-40KTL-M3 (480 V) is possible directly. /

Eine Übertragung der relativen Anteile der Harmonischen des SUN2000-42KTL-M3 auf den SUN2000-30KTL-M3 (480 V), SUN2000-36KTL-M3 (480 V) und SUN2000-40KTL-M3 (480 V) ist direkt möglich.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 51 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN													
SUN2000-50KTL-M3 (400V) (V200R023)													
Harmonics / Harmonische													
Rated current / Nennstrom [A]: 79,7													
P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
Order	I _h [%I _n]												
1	3,57	9,05	18,17	27,32	36,43	45,52	54,63	63,76	72,86	81,92	91,07		91,07
2	0,10	0,08	0,09	0,12	0,12	0,15	0,17	0,21	0,22	0,26	0,24		0,26
3	0,03	0,06	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,09	0,11		0,11
4	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,11	0,13	0,09		0,13
5	0,27	0,08	0,22	0,19	0,24	0,19	0,19	0,19	0,20	0,18	0,22		0,27
6	0,01	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08		0,08
7	0,29	0,05	0,24	0,19	0,24	0,17	0,17	0,15	0,15	0,16	0,25		0,29
8	0,04	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,11		0,11
9	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,05		0,05
10	0,04	0,05	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,07		0,07
11	0,12	0,13	0,11	0,04	0,09	0,14	0,17	0,20	0,27	0,30	0,27		0,30
12	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02		0,03
13	0,17	0,21	0,29	0,27	0,34	0,36	0,36	0,37	0,40	0,42	0,36		0,42
14	0,03	0,03	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03		0,05
15	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06		0,06
16	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03		0,04
17	0,04	0,09	0,05	0,05	0,02	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,13		0,14
18	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02		0,03
19	0,04	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	0,29	0,30	0,32	0,33	0,26		0,33
20	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03		0,05
21	0,01	0,01	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05		0,05
22	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05		0,05
23	0,05	0,10	0,08	0,04	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,14		0,14
24	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,03	0,02		0,03
25	0,01	0,15	0,12	0,18	0,17	0,21	0,23	0,24	0,26	0,27	0,16		0,27
26	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03		0,04
27	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,03
28	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03		0,03
29	0,08	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08	0,08	0,09		0,09
30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02		0,03
31	0,01	0,07	0,08	0,12	0,12	0,15	0,17	0,19	0,20	0,20	0,15		0,20
32	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03		0,03
33	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03		0,03
34	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02		0,04
35	0,11	0,06	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07		0,11
36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01		0,02
37	0,02	0,02	0,01	0,07	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,15	0,14		0,15
38	0,03	0,04	0,04	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,04
39	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
40	0,02	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02		0,04
41	0,09	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,08		0,09
42	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01		0,02
43	0,04	0,02	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,11	0,11	0,12		0,12
44	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02		0,04
45	0,01	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,03
46	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,03
47	0,06	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01	0,03	0,04	0,04	0,09		0,09
48	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02		0,03
49	0,06	0,05	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07	0,08	0,10		0,10
50	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02		0,04
THC [%I _n]	0,52	0,42	0,56	0,55	0,64	0,66	0,70	0,75	0,83	0,87	0,81		0,87

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 52 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

Interharmonics / Zwischenharmonische

Rated current / Nennstrom [A]: 79,7

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [Hz]	I _n [%I _n]												
75	0,03	0,04	0,08	0,11	0,15	0,18	0,22	0,26	0,29	0,33	0,36		0,36
125	0,03	0,03	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14	0,16	0,12		0,16
175	0,03	0,02	0,04	0,04	0,06	0,08	0,10	0,13	0,17	0,17	0,08		0,17
225	0,02	0,02	0,03	0,04	0,11	0,20	0,19	0,14	0,11	0,12	0,11		0,20
275	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,07	0,09	0,10	0,13	0,12	0,06		0,13
325	0,02	0,02	0,02	0,03	0,07	0,13	0,15	0,17	0,16	0,15	0,08		0,17
375	0,02	0,01	0,02	0,02	0,04	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05		0,07
425	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03		0,04
475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03		0,03
525	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03		0,03
575	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03		0,04
625	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04		0,04
675	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03		0,04
725	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02		0,03
775	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
825	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03		0,03
875	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
925	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02		0,03
975	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03		0,04
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
1175	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
1225	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03		0,04
1275	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
1325	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02		0,02
1375	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01		0,02
1425	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02		0,02
1475	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
1525	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
1575	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03		0,03
1625	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
1675	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02		0,02
1725	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
1775	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
1825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02		0,03
1875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,02
1925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
1975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 53 of 56

Report No.: 20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

Higher Frequencies components / Höhere Frequenzen

Rated current / Nennstrom [A]: 50,5

P [%P _n]	0 - 5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	P _{max}	Max.
f [kHz]	I _n [%I _n]												
2,1	0,10	0,06	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,11	0,12	0,13	0,15		0,15
2,3	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,10		0,10
2,5	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11		0,11
2,7	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	0,07	0,07	0,12		0,12
2,9	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,08		0,08
3,1	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06		0,06
3,3	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05		0,05
3,5	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02		0,03
3,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02		0,02
3,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
4,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
4,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
4,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
4,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
4,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
5,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
5,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
5,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
5,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
5,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
6,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
8,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01

Note / Anmerkung:

The stated harmonics are maximum values of all 3 phases. / Die angegebenen Harmonischenwerte sind Maximalwerte über alle 3 Phasen.

A transfer of the relative parts of the Harmonics above order 1 of SUN2000-50KTL-M3 (400 V) to the SUN2000-50KTL-M3(480 V), is possible directly. /

Eine Übertragung der relativen Anteile der Harmonischen des auf SUN2000-50KTL-M3 (400 V) den SUN2000-50KTL-M3(480 V), ist direkt möglich.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Page 54 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

Report No.:

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN

4.3.5 Unbalances of the current / Umsymmetrien des Stroms

SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)

P [%P _{max}]*	P ₊ * [kW]	U ₁₊ * [V]	U ₁₋ * [V]	I ₁₊ * [A]	I ₁₋ * [A]	u ₁ * [%I ₁₊]
0 - 5	1,97	230,69	1,20	2,85	0,03	1,12
10	4,44	230,72	1,20	6,41	0,04	0,61
20	8,75	230,80	1,20	12,64	0,07	0,54
30	13,11	230,87	1,18	18,93	0,10	0,52
40	17,45	230,94	1,18	25,19	0,13	0,51
50	21,82	231,00	1,18	31,49	0,16	0,51
60	26,13	231,06	1,18	37,70	0,19	0,50
70	30,45	231,13	1,18	43,99	0,22	0,50
80	34,85	231,20	1,18	50,25	0,25	0,51
90	39,34	231,27	1,18	56,70	0,29	0,51
100	43,92	231,33	1,18	63,29	0,32	0,51

Maximum unsymmetry / maximale *Unsymmetrie* U_{lmax} (≥10%P_{max}) 0,61

Note / Anmerkung:

* The power levels for testing was set based %P_{max}. / Die Leistungsstufen basiert auf %P_{max}.

The current unbalance of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 and SUN2000-36KTL-M3 directly. /

Die *Unsymmetrie* des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 und SUN2000-36KTL-M3 direkt übertragen werden.

SUN2000-42KTL-M3 (V100R001)

P [%P _n]	P ₊ * [kW]	U ₁₊ * [V]	U ₁₋ * [V]	I ₁₊ * [A]	I ₁₋ * [A]	u ₁ * [%I ₁₊]
0 - 5	1,50	481,52	3,05	1,79	0,05	2,51
10	4,27	481,62	3,06	5,11	0,05	0,97
20	8,51	481,76	3,05	10,20	0,07	0,66
30	12,75	481,89	3,05	15,28	0,08	0,55
40	17,07	481,36	3,07	20,47	0,10	0,51
50	21,33	481,52	3,07	25,57	0,13	0,50
60	25,60	481,68	3,07	30,68	0,18	0,58
70	29,64	481,84	3,06	35,52	0,19	0,54
80	33,75	482,01	3,06	40,42	0,23	0,56
90	37,98	482,17	3,06	45,48	0,22	0,49
100	42,56	482,35	3,05	50,95	0,26	0,50
112	47,94	482,54	3,05	57,36	0,24	0,42

Maximum unsymmetry / maximale *Unsymmetrie* U_{lmax} (≥10%P_n) 0,97

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 1: Power Quality

Report No.:

Page 55 of 56

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_1_3

4.3 SYSTEM PERTURBATIONS / NETZRÜCKWIRKUNGEN						
SUN2000-50KTL-M3 (400V) (V200R023)						
P [%P _n]	P _s * [kW]	U _r * [V]	U _i * [V]	I _r * [A]	I _i * [A]	u _i * [%I _r]
0 - 5	1,95	229,82	0,03	2,83	0,01	0,48
10	4,96	229,84	0,03	7,19	0,02	0,27
20	9,98	229,88	0,03	14,47	0,01	0,09
30	15,00	229,92	0,02	21,74	0,02	0,08
40	20,02	229,96	0,02	29,00	0,02	0,08
50	25,02	230,00	0,02	36,24	0,03	0,09
60	30,04	230,06	0,02	43,49	0,05	0,11
70	35,06	230,10	0,02	50,76	0,05	0,10
80	40,06	230,14	0,02	57,99	0,06	0,11
90	45,05	230,19	0,02	65,20	0,15	0,22
100	50,09	230,24	0,01	72,48	0,10	0,14
Maximum unsymmetry / maximale Unsymmetrie U _{max} (≥10%P _n)					0,27	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

Figure 8 – Results of power quality from [9]

3. Annex 3 – Extract from the test report

3.2. Active power



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Report No.:

Page 10 of 26

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

4.1 ACTIVE POWER OUTPUT / WIRKLEISTUNGSABGABE

4.1.1 Active power peaks / Wirkleistungsspitzen

SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)

Active power peaks / Wirkleistungsspitzen [kW]	Normalised active power peaks / Normierte Wirkleistungsspitzen [p.u. base / Basis P _n]	Number of 10-minute records used / Anzahl der verwendeten 10- Minuten-Datensätze
P _{0,2}	44,37	2
P ₅₀	44,26	
P ₅₀₀	44,26	

SUN2000-42KTL-M3 (V100R001)

Active power peaks / Wirkleistungsspitzen [kW]	Normalised active power peaks / Normierte Wirkleistungsspitzen [p.u. base / Basis P _n]	Number of 10-minute records used / Anzahl der verwendeten 10- Minuten-Datensätze
P _{0,2}	47,50	2
P ₅₀	47,32	
P ₅₀₀	47,31	

Note / Anmerkung:

The active power results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V) SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-50KTL-M3(400V/480) scaled (by the factor $P_{max, notmeasure} / P_{max, SUN2000-40KTL-M3}$).

Die Wirkleistungsergebnisse des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V) SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 und SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) relativ (über den Faktor $P_{max, notmeasure} / P_{max, SUN2000-40KTL-M3}$) übertragen werden.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Report No.:

Page 11 of 26

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

4.1 ACTIVE POWER OUTPUT / WIRKLEISTUNGSABGABE		
4.1.2 Operating power limited by grid operator / Leistungsbegrenzter Betrieb durch den Netzbetreiber		
The unit is able to run at reduced power. / Die EZEs können mit reduzierter Leistung betrieben werden.	<input checked="" type="checkbox"/> Yes / Ja	<input type="checkbox"/> No / Nein
Disconnection from the grid at external active power set-points at / Trennung vom Netz bei Wirkleistungssollwertvorgabe von:	At 0% setpoint the PGU stays connected without power feeding. The PGU can be disconnected from grid using the "Start/Stop control" or set the parameter "Shutdown at 0% power limit" to "Enable". / Bei 0% Sollwertvorgabe bleibt die EZE am Netz ohne Einspeisung. Die EZE kann mittels Parameter "Start/Stop control (gOD51_CrlCmd_0)" oder "Shutdown at 0% power limit" vom Netz getrennt werden.	
SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)		
Max. deviation of power setting / Maximale Sollwertabweichung der Wirkleistung	Exceeding / Überschreitung: 0,2 kW	Undercut / Unterschreitung: -0,04 kW
Settling time of the power output after a change in set-point with minimal gradient: / Einschwingzeit der Leistung für einen Sollwertsprung mit minimalem Gradienten: ±0,330 P _{max} /s	P _{70%} → P _{50%}	Time / Zeit: 45,6 s Gradient: -0,331%P _{max} /s
	P _{50%} → P _{70%}	Time / Zeit: 44,8 s Gradient: 0,331%P _{max} /s
Settling time of the power output after a change in set-point with maximum gradient / Einschwingzeit der Leistung für einen Sollwertsprung mit maximalem Gradienten: ±0,660 P _{max} /s	P _{50%} → P _{10%}	Time / Zeit: 113,8 s Gradient: -0,658%P _{max} /s
	P _{10%} → P _{50%}	Time / Zeit: 110,8 s Gradient: 0,658%P _{max} /s
SUN2000-42KTL-M3 (V100R001)		
Max. deviation of power setting / Maximale Sollwertabweichung der Wirkleistung	Exceeding / Überschreitung: 0,1 kW	Undercut / Unterschreitung: --- kW
Settling time of the power output after a change in set-point with minimal gradient: / Einschwingzeit der Leistung für einen Sollwertsprung mit minimalem Gradienten: ±0,350 P _{max} /s	P _{70%} → P _{50%}	Time / Zeit: 44,4 s Gradient: -0,340%P _{max} /s
	P _{50%} → P _{70%}	Time / Zeit: 43,4 s Gradient: 0,340%P _{max} /s
Settling time of the power output after a change in set-point with maximum gradient / Einschwingzeit der Leistung für einen Sollwertsprung mit maximalem Gradienten: ±0,640 P _{max} /s	P _{50%} → P _{10%}	Time / Zeit: 113,2 s Gradient: -0,658%P _{max} /s
	P _{10%} → P _{50%}	Time / Zeit: 113,0 s Gradient: 0,658%P _{max} /s

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Report No.:

Page 12 of 26 20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

4.1 ACTIVE POWER OUTPUT / WIRKLEISTUNGSABGABE

SUN2000-50KTL-M3 (400V) (V200R023)

Max. deviation of power setting / <i>Maximale Sollwertabweichung der Wirkleistung</i>	Exceeding / <i>Überschreitung:</i> 0,1 kW	Undercut / <i>Unterschreitung:</i> --- kW
Settling time of the power output after a change in set-point with minimal gradient / <i>Einschwingzeit der Leistung für einen Sollwertsprung mit minimalem Gradienten:</i> $\pm 0,350 P_{max}/s$	$P_{70\%} \rightarrow P_{50\%}$	Time / <i>Zeit:</i> 43,56 s Gradient: $-0,350\%P_{max}/s$
	$P_{50\%} \rightarrow P_{70\%}$	Time / <i>Zeit:</i> 43,08 s Gradient: $0,340\%P_{max}/s$
Settling time of the power output after a change in set-point with maximum gradient / <i>Einschwingzeit der Leistung für einen Sollwertsprung mit maximalem Gradienten:</i> $\pm 0,640 P_{max}/s$	$P_{90\%} \rightarrow P_{10\%}$	Time / <i>Zeit:</i> 129,1 s Gradient: $-0,59\%P_{max}/s$
	$P_{10\%} \rightarrow P_{90\%}$	Time / <i>Zeit:</i> 128,14 s Gradient: $0,59\%P_{max}/s$

Note / *Anmerkung:*

The active power results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) scaled (by the factor $P_{max, notmeasure} / P_{max, SUN2000-40KTL-M3}$).

The active power gradient and settling time results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) directly. /

The results of the SUN2000-50KTL-M3 operated at 400V can be transferred directly to the SUN2000-50KTL-M3 operated at 480V

Die Wirkleistungsergebnisse des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) relativ (über den Faktor $P_{max, notmeasure} / P_{max, SUN2000-40KTL-M3}$) übertragen werden.

Die Einschwingzeiten und Gradienten der Wirkleistung des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) direkt übertragen werden.

Die ergebnisse des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), direkt übertragen werden

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Report No.:

Page 13 of 26

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

4.1 ACTIVE POWER OUTPUT / WIRKLEISTUNGSABGABE

4.1.3 Active power feed-in as a function of grid frequency / Wirkleistungseinspeisung in Abhängigkeit der Netzfrequenz

SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)

Overfrequency / Überfrequenz	Mean power gradient at overfrequency / Mittlerer Gradient der Wirkleistung zum Zeitpunkt der Frequenzüberhöhung	Mean gradient / Mittlerer Gradient -39,77%P _{nom} /Hz
	Max. Settling time / Max. Einschwingzeit	0,2 s
	Power gradient after recovery of overfrequency / Gradient der Wirkleistung nach Rückkehr aus Überfrequenz	Mean gradient / Mittlerer Gradient: 9,6%P _n /min Max. gradient / Max. Gradient: 10,0%P _n /min
Underfrequency / Unterfrequenz	Mean power gradient at underfrequency / Mittlerer Gradient der Wirkleistung zum Zeitpunkt der Frequenzunterschreitung	Mean gradient / Mittlerer Gradient 40,07%P _{nom} /Hz
	Max. Settling time / Max. Einschwingzeit	0,4 s
	Power gradient after recovery of underfrequency / Gradient der Wirkleistung nach Rückkehr aus Unterfrequenz	Mean gradient / Mittlerer Gradient: 9,2%P _n /min Max. gradient / Max. Gradient: 9,9%P _n /min

Note / Anmerkung:

The active power gradient and settling time results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3, SUN2000-42KTL-M3 and SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) directly. /


Die Einschwingzeiten und Gradienten der Wirkleistung des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3, SUN2000-42KTL-M3 and SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) direkt übertragen werden.

Figure 9 – Results of active power control from [10][12]

3. Annex 3 – Extract from the test report

The PGUs are able to be operated at reduced power [7].

At 0% setpoint the PGUs stay connected without power feeding. The PGUs can be disconnected from grid using the “Start/Stop control” or set the parameter “Shutdown at 0% power limit” to “Enable” (parameter No. 9, see Annex 5 – Certification-relevant parameters).



Page 23 of 803

Report No.:
20TH0373_TR3_Rev25_3

4.1 ACTIVE POWER OUTPUT						
4.1.2 Operating power limited by grid operator						
a) Determine the setpoint accuracy						
SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)						
Active power step	Setpoint value		Actual value		Deviation	
	[%P _n]	[kW]	[%P _n]	[kW]	[kW]	[%P _n]
Max. (110)	44,0	110,0	44,2	110,6	0,2	0,6
100	40,0	100,0	40,0	100,0	0,0	0,0
90	36,0	90,0	36,1	90,1	0,1	0,1
80	32,0	80,0	32,1	80,3	0,1	0,3
70	28,0	70,0	28,0	70,0	0,0	0,0
60	24,0	60,0	24,0	60,0	0,0	0,0
50	20,0	50,0	20,0	50,0	0,0	0,0
40	16,0	40,0	16,0	40,0	0,0	0,0
30	12,0	30,0	12,0	30,0	0,0	0,0
20	8,0	20,0	8,0	20,0	0,0	0,0
10	4,0	10,0	4,1	10,3	0,1	0,3
0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1	0,3

	Power setpoint [%P _n]	Deviation [kW]	Deviation [%P _n]
Maximum active power above the defined setpoint (1-minute mean)	110	0,2	0,6
Maximum active power below the defined setpoint (1-minute mean)	70	-0,02	-0,05
Grid disconnection at xx% of P _n		*	

DC characteristics for test 4.1.2	
PV-curve simulated according to	EN 50530
Voltage of defined MPP [V]	596,8
Power of defined MPP [kW]	45,09
Internal impedance [Ω]	0

Note:
 * At 0% setpoint the PGU stays connected without power feeding.
 Method for remote disconnection of the unit from grid:
 The PGU can be disconnected from grid using the Start/Stop control (gOD51_CrICmd_0).



4.1 ACTIVE POWER OUTPUT

SUN2000-42KTL-M3 (V100R001)

Active power step [%P _n]	Setpoint value		Actual value		Deviation	
	[kW]	[%P _n]	[kW]	[%P _n]	[kW]	[%P _n]
Max. (112)	47,0	111,9	47,2	112,3	0,2	0,4
100	42,0	100,0	42,0	100,1	0,0	0,1
90	37,8	90,0	37,8	90,1	0,0	0,1
80	33,6	80,0	33,6	80,0	0,0	0,0
70	29,4	70,0	29,4	70,0	0,0	0,0
60	25,2	60,0	25,3	60,2	0,1	0,2
50	21,0	50,0	21,0	50,0	0,0	0,0
40	16,8	40,0	16,9	40,3	0,1	0,3
30	12,6	30,0	12,6	30,0	0,0	0,0
20	8,4	20,0	8,5	20,3	0,1	0,3
10	4,2	10,0	4,3	10,3	0,1	0,3
0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2

	Power setpoint [%P _n]	Deviation [kW]	Deviation [%P _n]
Maximum active power above the defined setpoint (1-minute mean)	112	0,2	0,4
Maximum active power below the defined setpoint (1-minute mean)	---	---	---
Grid disconnection at xx% of P _n		*	

DC characteristics for test 4.1.2

PV-curve simulated according to	EN 50530
Voltage of defined MPP [V]	721,5
Power of defined MPP [kW]	48,07
Internal impedance [Ω]	0

Note:

* At 0% setpoint the PGU stays connected without power feeding.

Method for remote disconnection of the unit from grid:

The PGU can be disconnected from grid using the Start/Stop control (gOD51_CriCmd_0).

Note:

The output power is set in the control software with an accuracy of 1%P_n or better.

The setpoint was set by the "Data Collector Web" using the RS485-interface.




4.1 ACTIVE POWER OUTPUT

SUN2000-50KTL-M3 (400V) (V200R023)

Active power step [%P _n]	Setpoint value		Actual value		Deviation	
	[kW]	[%P _n]	[kW]	[%P _n]	[kW]	[%P _n]
100,0	50,0	100,0	50,6	101,2	0,6	1,2
90,0	45,0	90,0	45,6	91,2	0,6	1,2
80,0	40,0	80,0	40,6	81,2	0,6	1,2
70,0	35,0	70,0	35,6	71,2	0,6	1,2
60,0	30,0	60,0	30,6	61,2	0,6	1,2
50,0	25,0	50,0	25,5	51,0	0,5	1,0
40,0	20,0	40,0	20,5	41,0	0,5	1,0
30,0	15,0	30,0	15,5	31,0	0,5	1,0
20,0	10,0	20,0	10,5	21,0	0,5	1,0
10,0	5,0	10,0	5,5	11,0	0,5	1,0
9,0	4,5	9,0	4,5	9,0	0,0	0,0
8,0	4,0	8,0	4,0	8,0	0,0	0,0
7,0	3,5	7,0	3,5	7,0	0,0	0,0
6,0	3,0	6,0	3,0	6,0	0,0	0,0
5,0	2,5	5,0	2,5	5,0	0,0	0,0
4,0	2,0	4,0	2,0	4,0	0,0	0,0
3,0	1,5	3,0	1,5	3,0	0,0	0,0
2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	0,0	0,0
1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	Power setpoint [%P _n]	Deviation [kW]	Deviation [%P _n]
Maximum active power above the defined setpoint (1-minute mean)	100,0	0,6	1,2
Maximum active power below the defined setpoint (1-minute mean)	---	---	---
Gnd disconnection at xx% of P _n		*	

3. Annex 3 – Extract from the test report

		Page 26 of 803	Report No.: 20TH0373_TR3_Rev25_3
4.1 ACTIVE POWER OUTPUT			
DC characteristics for test 4.1.2			
PV-curve simulated according to	EN 50530		
Voltage of defined MPP [V]	602,5		
Power of defined MPP [kW]	56,32		
Internal impedance [Ω]	0		
<p>Note:</p> <p>* At 0% setpoint the PGU stays connected without power feeding. <i>Method for remote disconnection of the unit from grid:</i> The PGU can be disconnected from grid using the <i>Start/Stop control (gOD51_CriCmd_0)</i>.</p>			
<p>Note:</p> <p>The output power is set in the control software with an accuracy of 1%P_n or better. The setpoint was set by the "Data Collector Web" using the RS485-interface.</p>			
<p>Note: The results of the SUN2000-50KTL-M3 operated at 400V can be transferred directly to the SUN2000-50KTL-M3 operated at 480V</p>			

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
 This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

Figure 10 – Results of active power control from [7]

3. Annex 3 – Extract from the test report

The active power gradient is implemented on the PGU level.

Only one Interface for specifying active power implemented on the PGU. Separate specifying active power by grid operator and direct seller is not possible. For prioritization of different setpoints must be carried out on the plant level e.g. in the superimposed PGS controller.

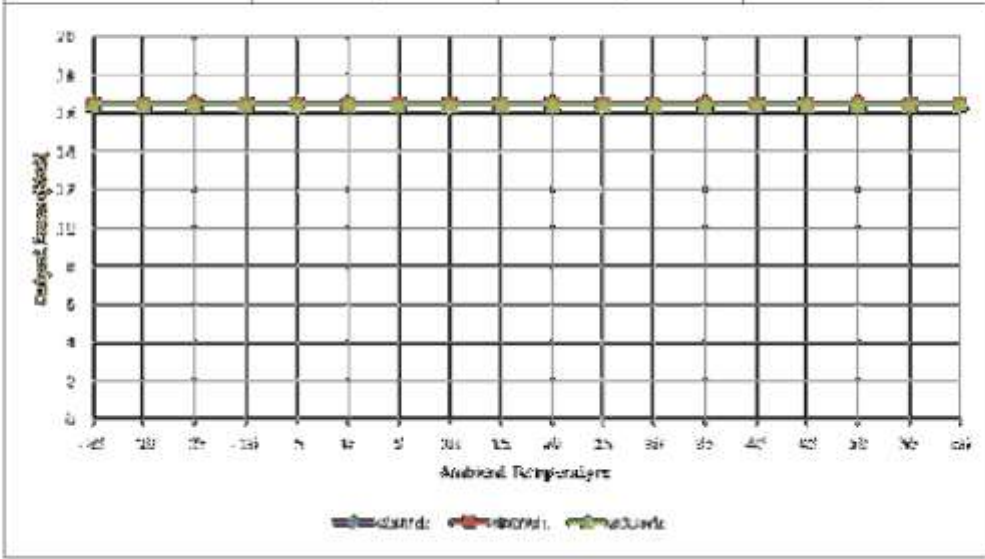
The max. active power output of the PGU is dependent on ambient temperature [14]:

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
 Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
 Datum / Date: 2023-05-23



Anhang 5 / Annex 5:
Active power output dependent on ambient temperature:

SUN2000-15KTL-M3/Temperature derating curve			
Temperature [°C]	Output power depending on DC voltage [kW]		
	400 [V _{dc}]	600 [V _{dc}]	800 [V _{dc}]
-25	16,5	16,5	16,5
35	16,5	16,5	16,5
40	16,5	16,5	16,5
45	16,5	16,5	16,5
50	16,5	16,5	16,5
60	16,5	16,5	16,5

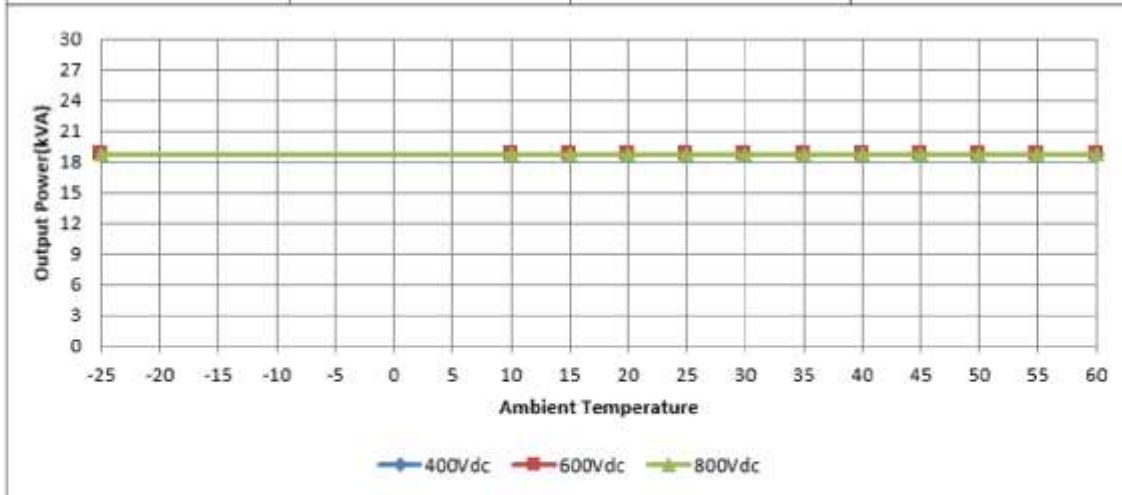


3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellereklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




SUN2000-17KTL-M3/Temperature derating curve			
Temperature [°C]	Output power depending on DC voltage [kW]		
	400 [V _{dc}]	600 [V _{dc}]	800 [V _{dc}]
-25	18,7	18,7	18,7
35	18,7	18,7	18,7
40	18,7	18,7	18,7
45	18,7	18,7	18,7
50	18,7	18,7	18,7
60	18,7	18,7	18,7

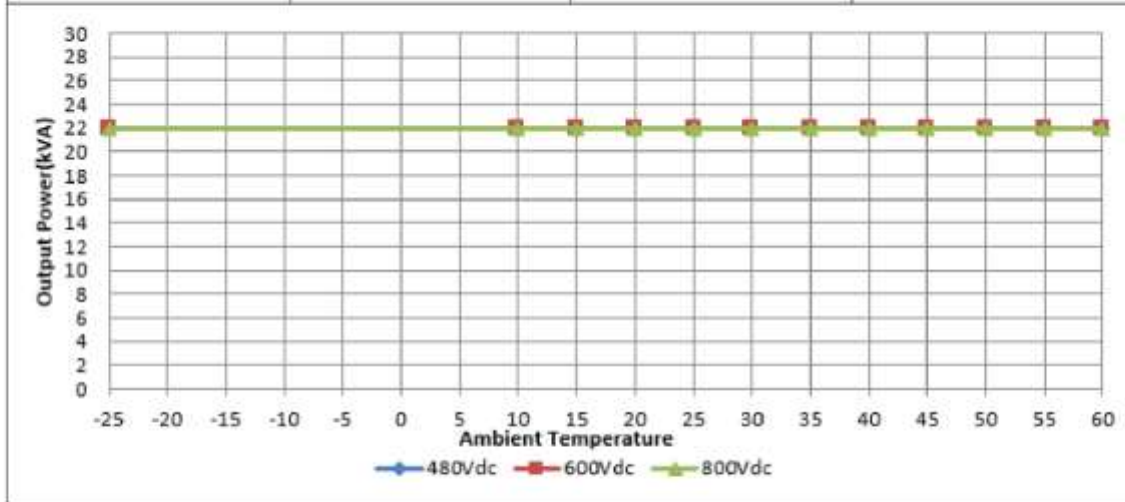


3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellereklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




SUN2000-20KTL-M3/Temperature derating curve			
Temperature [°C]	Output power depending on DC voltage [kW]		
	480 [V _{dc}]	600 [V _{dc}]	800 [V _{dc}]
-25	22,00	22,00	22,00
35	22,00	22,00	22,00
40	22,00	22,00	22,00
45	22,00	22,00	22,00
50	22,00	22,00	22,00
60	22,00	22,00	22,00

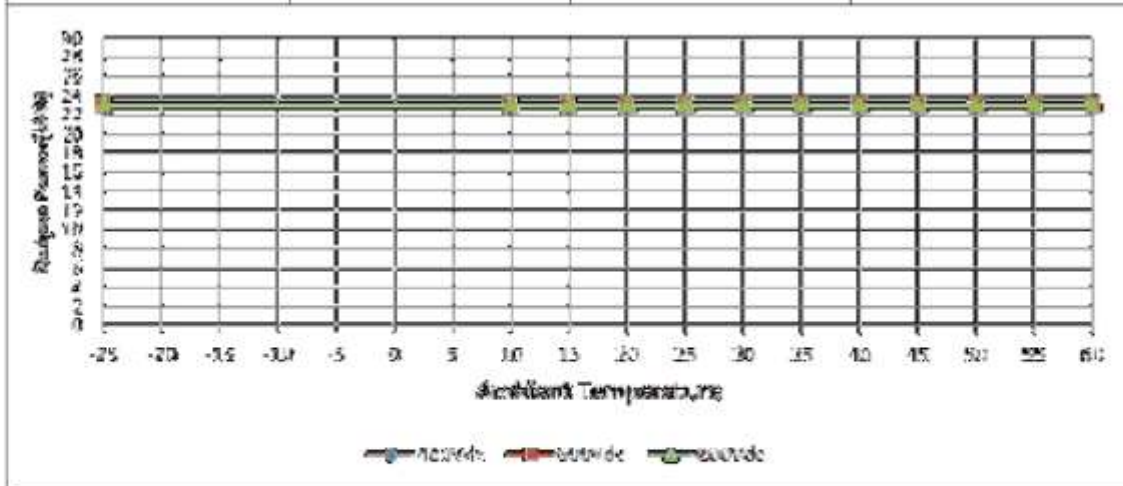


3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellereklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




SUN2000-23KTL-M3/Temperature derating curve			
Temperature [°C]	Output power depending on DC voltage [kW]		
	480 [V _{dc}]	600 [V _{dc}]	800 [V _{dc}]
-25	23,00	23,00	23,00
35	23,00	23,00	23,00
40	23,00	23,00	23,00
45	23,00	23,00	23,00
50	23,00	23,00	23,00
60	23,00	23,00	23,00

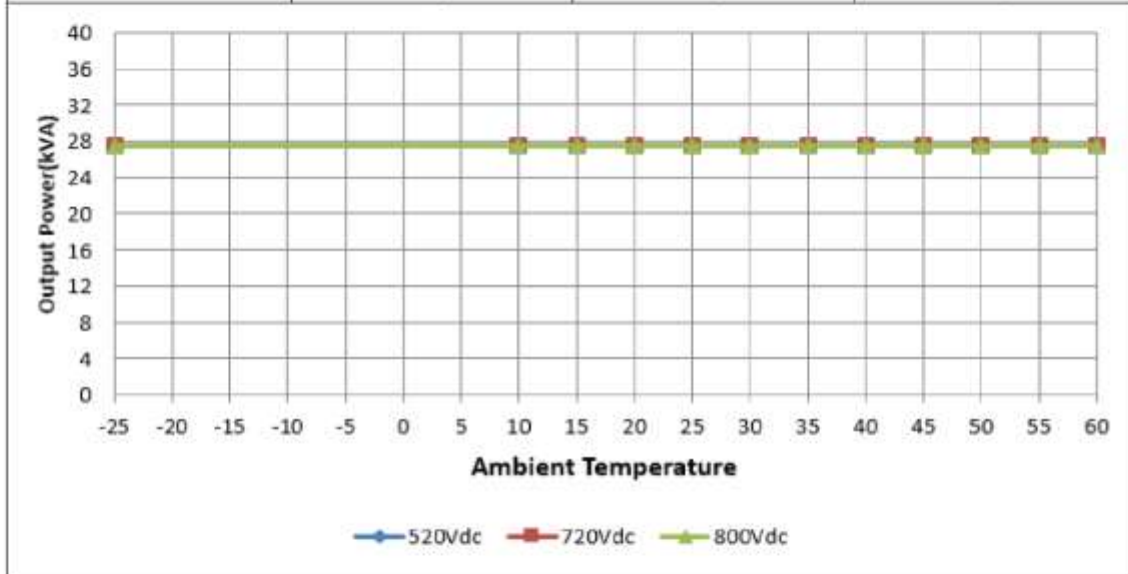


3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellereklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
 Datum / Date: 2023-05-23




SUN2000-28KTL-M3/Temperature derating curve			
Temperature [°C]	Output power depending on DC voltage [kW]		
	520 [V _{dc}]	720 [V _{dc}]	800 [V _{dc}]
-25	27,5	27,5	27,5
35	27,5	27,5	27,5
40	27,5	27,5	27,5
45	27,5	27,5	27,5
50	27,5	27,5	27,5
60	27,5	27,5	27,5

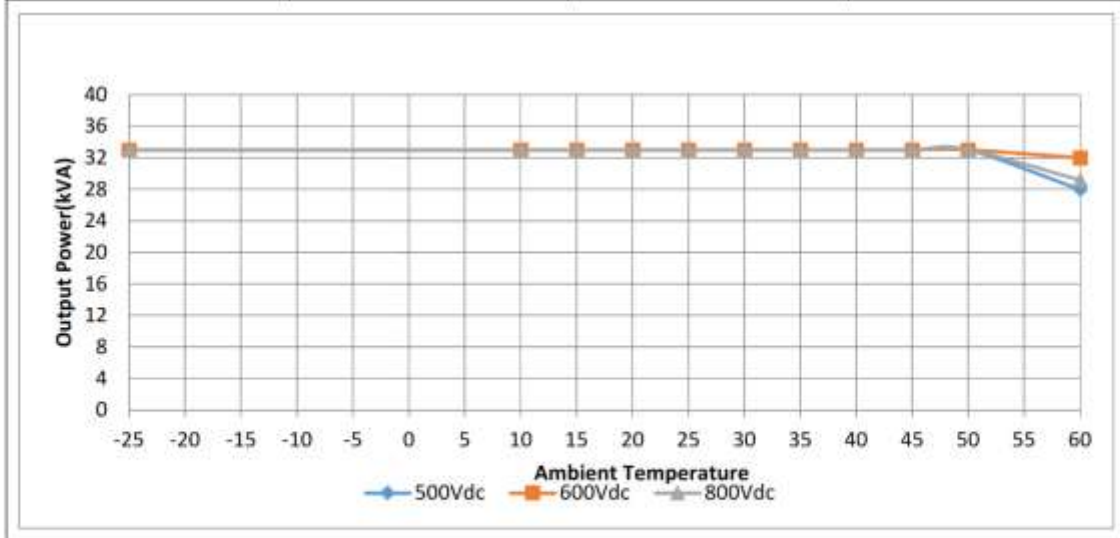


3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellereklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




SUN2000-30KTL-M3/Temperature derating curve			
Temperature [°C]	Output power depending on DC voltage [kW]		
	500 [V _{dc}]	600 [V _{dc}]	800 [V _{dc}]
-25	33,00	33,00	33,00
35	33,00	33,00	33,00
40	33,00	33,00	33,00
45	33,00	33,00	33,00
50	33,00	33,00	33,00
60	28,00	32,00	29,20

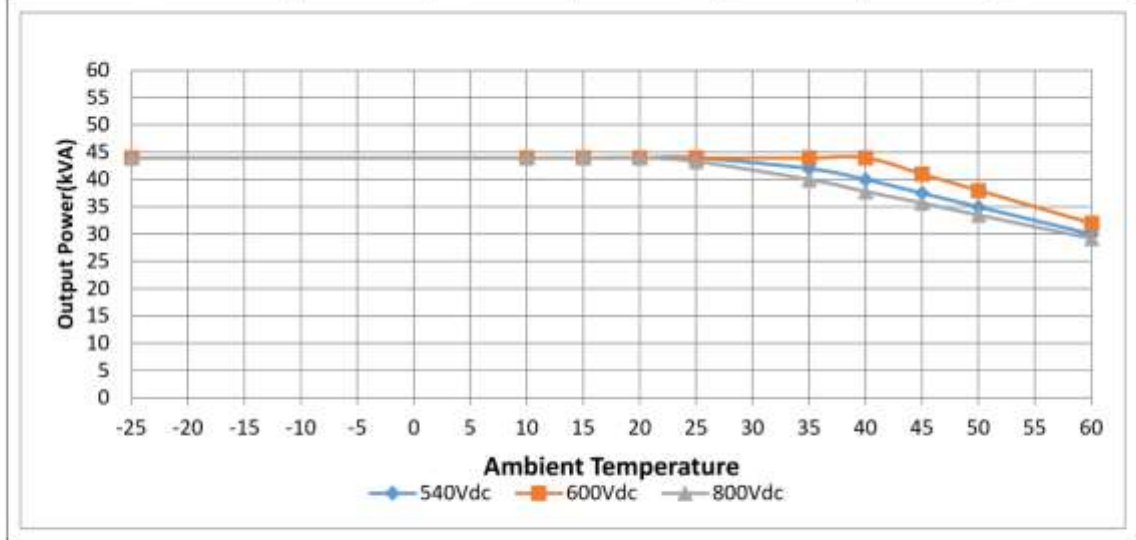


3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




SUN2000-36KTL-M3/Temperature derating curve			
Temperature [°C]	Output power depending on DC voltage [kW]		
	520 [V _{dc}]	600 [V _{dc}]	800 [V _{dc}]
-25	40,00	40,00	40,00
35	40,00	40,00	40,00
40	40,00	40,00	37,80
45	37,30	40,00	35,70
50	34,50	38,00	33,50
60	29,00	32,00	29,20

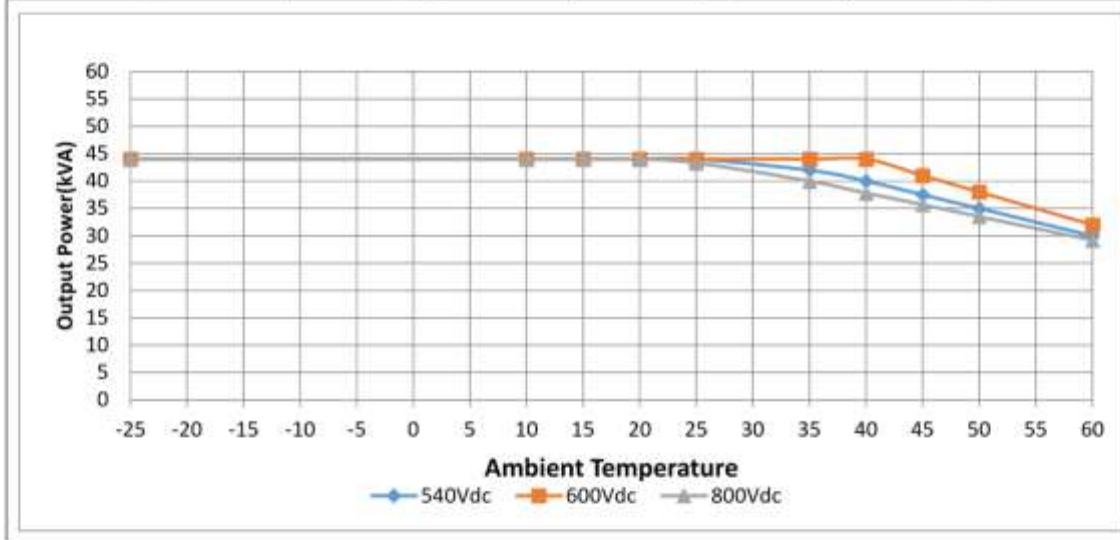


3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellereklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




SUN2000-40KTL-M3/Temperature derating curve			
Temperature [°C]	Output power depending on DC voltage [kW]		
	540 [V _{dc}]	600 [V _{dc}]	800 [V _{dc}]
-25	44,00	44,00	44,00
25	44,00	44,00	43,30
35	42,00	44,00	40,00
40	40,00	44,00	37,80
45	37,50	41,00	35,70
50	35,00	38,00	33,50
60	30,00	32,00	29,20

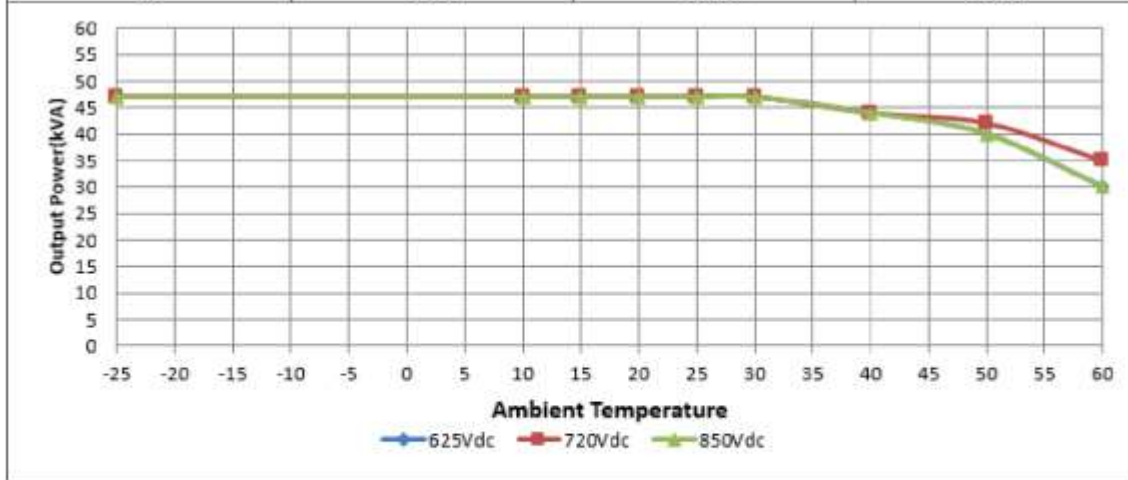


3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellereklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23



SUN2000-42KTL-M3 Temperature derating curve			
Temperature [°C]	Output power depending on DC voltage [kW]		
	625 [V _{dc}]	720 [V _{dc}]	850 [V _{dc}]
-25	47,00	47,00	47,00
30	47,00	47,00	47,00
35	45,50	47,00	45,50
40	44,00	47,00	44,00
45	42,00	44,50	42,00
50	40,00	42,00	40,00
60	30,00	35,00	30,00



3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N
 4110:2018-11
 Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N
 4110:2018-11
 Datum / Date: 2023-05-23


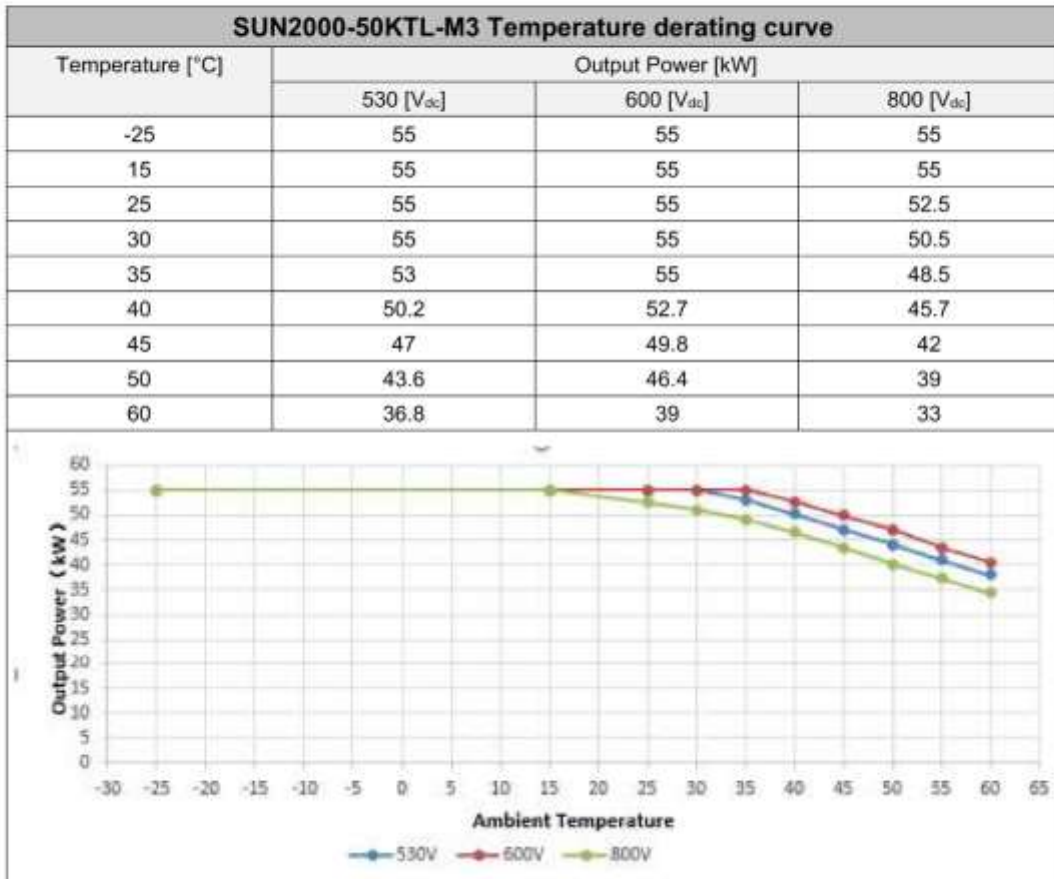



Figure 11 – Active power output dependent on ambient temperature from [14]

3. Annex 3 – Extract from the test report

3.3. Reactive power



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Report No.:

Page 14 of 26

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

4.2 Reactive power provision / Blindleistungsbereitstellung

4.2.1 Reactive power response in the normal operation ($Q = 0$ kvar) / *Blindleistungsverhalten im Normalbetrieb ($Q = 0$ kvar)*

4.2.2 Measuring the maximum reactive power range (PQ diagram) / *Vermessung des maximalen Blindleistungsstellbereichs (PQ-Diagramm)*

SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)

	P/P _n [%]	Q _{ind}	Q ₀ [kvar]	Q _{cap}	P/P _n [%]	Q _{ind}	Q ₀ [kvar]	Q _{cap}
Control of reactive power in normal operation mode and maximum reactive power range / <i>Blindleistungsverhalten im Normalbetrieb und maximaler Blindleistungsstellbereich</i>	0	-26,48	-0,12	26,51	60	-26,39	-0,02	26,58
	10	-26,47	-0,10	26,52	70	-26,38	-0,01	26,60
	20	-26,45	-0,08	26,53	80	-26,36	0,01	26,62
	30	-26,44	-0,06	26,55	90	-25,30	0,03	25,37
	40	-26,44	-0,05	26,55	100	-18,47	0,05	18,36
	50	-26,41	-0,04	26,56	P _{max}	0,06	0,07	0,06

SUN2000-42KTL-M3 (V100R001)

	P/P _n [%]	Q _{ind}	Q ₀ [kvar]	Q _{cap}	P/P _n [%]	Q _{ind}	Q ₀ [kvar]	Q _{cap}
Control of reactive power in normal operation mode and maximum reactive power range / <i>Blindleistungsverhalten im Normalbetrieb und maximaler Blindleistungsstellbereich</i>	0	-28,24	-0,18	28,18	60	-28,11	0,00	28,24
	10	-28,22	-0,14	28,16	70	-28,10	-0,03	28,25
	20	-28,21	-0,11	28,18	80	-28,07	0,00	28,27
	30	-28,15	-0,08	28,20	90	-27,86	0,02	27,95
	40	-28,14	-0,05	28,21	100	-21,16	0,05	21,15
	50	-28,18	-0,02	28,23	P _{max}	-8,78	0,09	8,63

SUN2000-50KTL-M3 (V200R023)

	P/P _n [%]	Q _{ind}	Q ₀ [kvar]	Q _{cap}	P/P _n [%]	Q _{ind}	Q ₀ [kvar]	Q _{cap}
Control of reactive power in normal operation mode and maximum reactive power range / <i>Blindleistungsverhalten im Normalbetrieb und maximaler Blindleistungsstellbereich</i>	0	-33,15	/	33,11	60	-33,18	/	33,06
	10	-33,16	/	33,11	70	-33,19	/	33,06
	20	-33,17	/	33,09	80	-33,19	/	33,08
	30	-33,18	/	33,10	90	-31,74	/	31,62
	40	-33,18	/	33,11	100	-23,04	/	22,90
	50	-33,18	/	33,11	/	/	/	/

Note / Anmerkung:

In the normal operating mode ($Q = 0$) the reactive power results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) directly.

For measurements of maximum reactive power range the reactive power results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V) SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 and SUN2000-36KTL-M3 scaled (by the factor $P_{max, notmeasure} / P_{max, SUN2000-40KTL-M3}$).

The results of the SUN2000-50KTL-M3 operated at 400V can be transferred directly to the SUN2000-50KTL-M3 operated at 480V

Im Normalbetrieb ($Q = 0$) können die Blindleistungsergebnisse des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 und SUN2000-36KTL-M3 SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) direkt übertragen werden.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Page 15 of 26

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

Report No.:

4.2 Reactive power provision / Blindleistungsbereitstellung

Für Messungen des maximalen Blindleistungsstellbereichs können die Blindleistungsergebnisse des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 und SUN2000-36KTL-M3 relativ (über den Faktor $P_{max,notmeasure} / P_{max, SUN2000-40KTL-M3}$) übertragen werden.

Die ergebnisse des SUN2000-50KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-50KTL-M3 (480 V), direkt übertragen werden

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Page 16 of 26

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

Report No.:

4.2 Reactive power provision / Blindleistungsbereitstellung

4.2.3 Measuring separate operating points in the voltage-dependent PQ diagram / Vermessung einzelner Arbeitspunkte des spannungsabhängigen PQ-Diagramms

SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)

WP / AP	U/U _n [%]	P/P _n [%]	Q [kvar]
1 ind.	90,0	1,30	-26,46
2 ind.	90,0	10,03	-26,45
3 ind.	90,0	20,04	-26,48
4 ind.	90,1	30,04	-26,46
5 ind.	90,1	40,07	-26,45
6 ind.	90,1	50,09	-26,44
7 ind.	90,1	60,10	-26,42
8 ind.	90,1	70,12	-26,40
9 ind.	90,1	80,23	-23,49
10 ind.	90,2	90,20	-16,64
11 ind.	90,2	100,23	0,06
12 ind.	---	---	---
1 cap. / kap.	90,1	0,75	26,45
2 cap. / kap.	90,1	9,98	26,46
3 cap. / kap.	90,1	20,24	26,47
4 cap. / kap.	90,1	30,24	26,48
5 cap. / kap.	90,1	40,24	26,49
6 cap. / kap.	90,2	50,23	26,41
7 cap. / kap.	90,2	60,25	26,43
8 cap. / kap.	90,2	70,22	26,44
9 cap. / kap.	90,2	80,24	23,40
10 cap. / kap.	90,2	90,23	16,64
11 cap. / kap.	90,2	100,00	0,06
12 cap. / kap.	---	---	---
WP / AP	U/U _n [%]	P/P _n [%]	Q [kvar]
1 ind.	110,0	1,31	-26,47
2 ind.	110,0	10,04	-26,46
3 ind.	110,0	20,04	-26,44
4 ind.	110,1	30,04	-26,42
5 ind.	110,1	40,04	-26,40
6 ind.	110,1	50,04	-26,38
7 ind.	110,1	60,02	-26,36
8 ind.	110,1	70,05	-26,36
9 ind.	110,2	80,06	-26,36
10 ind.	110,2	90,07	-25,29
11 ind.	110,2	100,24	-18,32
12 ind.	110,2	110,22	0,02
1 cap. / kap.	110,0	0,74	26,40
2 cap. / kap.	110,1	9,98	26,41
3 cap. / kap.	110,1	20,23	26,42
4 cap. / kap.	110,1	30,23	26,44
5 cap. / kap.	110,2	40,22	26,45
6 cap. / kap.	110,1	50,21	26,46
7 cap. / kap.	110,2	60,19	26,47
8 cap. / kap.	110,2	70,18	26,49
9 cap. / kap.	110,2	80,19	26,51
10 cap. / kap.	110,2	90,21	25,40
11 cap. / kap.	110,2	100,03	18,34
12 cap. / kap.	110,2	110,22	0,02

Working points of the voltage dependent P-Q-diagram / Arbeitspunkte des spannungsabhängigen P-Q-Diagramms

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Page 17 of 26

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

Report No.:

4.2 Reactive power provision / Blindleistungsbereitstellung

SUN2000-42KTL-M3 (V100R001)

WP / AP	U/U _n [%]	P/P _n [%]	Q [kvar]
1 ind.	89,9	0,49	-28,31
2 ind.	89,9	10,03	-28,23
3 ind.	90,0	20,02	-28,23
4 ind.	90,0	30,03	-28,24
5 ind.	90,0	40,03	-28,23
6 ind.	90,0	50,04	-28,22
7 ind.	90,0	60,04	-28,23
8 ind.	90,1	70,05	-28,26
9 ind.	90,0	80,13	-27,06
10 ind.	90,1	90,40	-19,32
11 ind.	90,0	100,16	-6,37
12 ind.	90,2	101,27	-0,08
1 cap. / kap.	90,1	1,88	28,19
2 cap. / kap.	90,2	9,79	28,20
3 cap. / kap.	90,2	19,85	28,22
4 cap. / kap.	90,2	29,93	28,23
5 cap. / kap.	90,3	40,00	28,25
6 cap. / kap.	90,3	50,07	28,26
7 cap. / kap.	90,0	60,15	28,23
8 cap. / kap.	90,1	70,11	28,23
9 cap. / kap.	90,1	80,01	27,20
10 cap. / kap.	90,2	90,23	19,16
11 cap. / kap.	90,0	100,18	6,33
12 cap. / kap.	90,2	101,27	-0,08
WP / AP	U/U _n [%]	P/P _n [%]	Q [kvar]
1 ind.	109,9	0,54	-28,25
2 ind.	110,0	10,04	-28,24
3 ind.	110,0	20,01	-28,22
4 ind.	110,0	29,99	-28,20
5 ind.	110,0	40,20	-28,19
6 ind.	110,0	50,20	-28,18
7 ind.	110,0	60,20	-28,17
8 ind.	110,0	70,19	-28,17
9 ind.	110,1	80,19	-28,25
10 ind.	110,1	90,20	-27,95
11 ind.	110,1	100,09	-21,20
12 ind.	109,9	109,91	-8,81
13 ind.	110,1	112,09	-0,02
1 cap. / kap.	110,0	0,19	28,23
2 cap. / kap.	110,0	9,92	28,24
3 cap. / kap.	110,0	20,13	28,26
4 cap. / kap.	110,0	30,10	28,27
5 cap. / kap.	110,0	40,06	28,29
6 cap. / kap.	110,0	50,03	28,31
7 cap. / kap.	110,1	60,02	28,23
8 cap. / kap.	110,1	70,03	28,26
9 cap. / kap.	110,1	80,01	28,28
10 cap. / kap.	110,1	90,23	27,82
11 cap. / kap.	110,1	100,06	21,21
12 cap. / kap.	110,0	109,94	8,61
13 cap. / kap.	110,1	112,09	-0,02

Working points of the voltage dependent
P-Q-diagram /
Arbeitspunkte des spannungsabhängigen
P-Q-Diagramms



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Page 18 of 26

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

Report No.:

4.2 Reactive power provision / Blindleistungsbereitstellung

SUN2000-50KTL-M3(V200R023)

	WP / AP	U/U _n [%]	P/P _n [%]	Q [kvar]
	1 ind.	89,6	1,0	-33,08
	2 ind.	89,7	10,1	-33,08
	3 ind.	89,7	20,1	-33,07
	4 ind.	89,7	30,1	-33,07
	5 ind.	89,7	40,2	-33,06
	6 ind.	89,8	50,2	-33,07
	7 ind.	89,8	60,2	-33,00
	8 ind.	89,8	70,1	-33,08
	10 ind.	89,8	90,2	-21,20
	11 ind.	89,8	100	-0,52
	12 ind.	---	---	---
	1 cap. / kap.	89,6	0,8	33,15
	2 cap. / kap.	89,6	9,9	33,16
	3 cap. / kap.	89,7	19,9	33,16
	4 cap. / kap.	89,7	29,9	33,16
	5 cap. / kap.	89,7	40,0	33,16
	6 cap. / kap.	89,7	50,0	33,17
	7 cap. / kap.	89,8	60,8	33,10
	8 cap. / kap.	89,8	70,0	33,18
	10 cap. / kap.	89,8	90,5	21,00
	11 cap. / kap.	89,8	99,8	0,51
	12 cap. / kap.	---	---	---
Working points of the voltage dependent P-Q-diagram / Arbeitspunkte des spannungsabhängigen P-Q-Diagramms	WP / AP	U/U _n [%]	P/P _n [%]	Q [kvar]
	1 ind.	109,7	0,8	33,16
	2 ind.	109,7	9,9	33,16
	3 ind.	109,7	19,9	33,18
	4 ind.	109,7	29,9	33,19
	5 ind.	109,6	40,0	33,20
	6 ind.	109,6	50,0	33,20
	7 ind.	109,6	60,0	33,20
	8 ind.	109,6	70,0	33,20
	9 ind.	109,6	80,0	33,20
	10 ind.	109,6	90,2	31,78
	11 ind.	109,5	100,0	23,07
	12 ind.			
	1 cap. / kap.	109,7	1,1	-33,10
	2 cap. / kap.	109,7	10,1	-33,10
	3 cap. / kap.	109,7	20,2	-33,09
	4 cap. / kap.	109,7	30,2	-33,09
	5 cap. / kap.	109,7	40,2	-33,09
	6 cap. / kap.	109,6	50,3	-33,09
	7 cap. / kap.	109,6	60,4	-33,10
	8 cap. / kap.	109,6	70,4	-33,10
	9 cap. / kap.	109,6	80,5	-33,11
	10 cap. / kap.	109,6	90,5	-31,61
	11 cap. / kap.	109,6	100,4	-22,94
12 cap. / kap.				

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Page 19 of 26

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

Report No.:

4.2 Reactive power provision / Blindleistungsbereitstellung

Note / Anmerkung:

The voltage-dependent reactive power results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V) SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 and SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) scaled (by the factor $P_{\max, \text{notmeasure}} / P_{\max, \text{SUN2000-40KTL-M3}}$).

The results of the SUN2000-50KTL-M3 operated at 400V can be transferred directly to the SUN2000-50KTL-M3 operated at 480V

Die Spannungsabhängigen Blindleistungsergebnisse des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 und SUN2000-36KTL-M3 relativ (über den Faktor $P_{\max, \text{notmeasure}} / P_{\max, \text{SUN2000-40KTL-M3}}$) übertragen werden

Die ergebnisse des SUN2000-50KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-50KTL-M3 (480 V), direkt übertragen werden

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Page 20 of 26


20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

Report No.:

4.2 Reactive power provision / Blindleistungsbereitstellung		
4.2.4 Reactive power following setpoint / Blindleistung nach Sollwertvorgabe		
SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)		
Control of reactive power through set-point signal / Blindleistungsregelung durch Sollwertvorgabe	<input type="checkbox"/> Power factor / Verschiebungsfaktor	<input checked="" type="checkbox"/> Reactive power / Blindleistung
	P_{bin} at / bei Q_{max}	50% P_n
Longest settling time / Längste Einschwingzeit	Parameter	Settling time / Einschwingzeit
	Fast settling time / Schnelle Einschwingzeit (1000% Q_{max}/s)	0,2 s (0 → + Q_{max} , + Q_{max} → - Q_{max} , - Q_{max} → 0)
	Standard time / Standardzeit (125% Q_{max}/s)	1,8 s (+ Q_{max} → - Q_{max})
	$t < 60$ s (1,660% Q_{max}/s)	118,0 s (+ Q_{max} → - Q_{max})
Control of reactive power through set-point signal / Blindleistungsregelung durch Sollwertvorgabe	<input checked="" type="checkbox"/> Power factor / Verschiebungsfaktor ¹⁾	<input type="checkbox"/> Reactive power / Blindleistung
	P_{bin} at / bei Q_{max}	50% P_n
Longest settling time / Längste Einschwingzeit	Parameter	Settling time / Einschwingzeit
	Fast settling time / Schnelle Einschwingzeit (3 $\tau = 1$ s)	1,6 s ($\cos\phi = 1,000$ → + Q_{max} , + Q_{max} → - Q_{max})
	(3 $\tau = 5$ s)	3,8 s (+ Q_{max} → - Q_{max})
	$t < 60$ s (3 $\tau = 60$ s)	66,0 s (+ Q_{max} → - Q_{max})
SUN2000-42KTL-M3 (V100R001)		
Control of reactive power through set-point signal / Blindleistungsregelung durch Sollwertvorgabe	<input type="checkbox"/> Power factor / Verschiebungsfaktor	<input checked="" type="checkbox"/> Reactive power / Blindleistung
	P_{bin} at / bei Q_{max}	50% P_n
Longest settling time / Längste Einschwingzeit	Parameter	Settling time / Einschwingzeit
	Fast settling time / Schnelle Einschwingzeit (1000% Q_{max}/s)	0,2 s (0 → + Q_{max} , + Q_{max} → - Q_{max} , - Q_{max} → 0)
	Standard time / Standardzeit (125% Q_{max}/s)	1,8 s (+ Q_{max} → - Q_{max})
	$t < 60$ s (1,660% Q_{max}/s)	118,6 s (+ Q_{max} → - Q_{max})

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

3. Annex 3 – Extract from the test report

		Extract from the test report - Part 2: grid control capability		Report No.:
		Page 21 of 26	20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3	
4.2 Reactive power provision / Blindleistungsbereitstellung				
Control of reactive power through set-point signal / <i>Blindleistungsregelung durch Sollwertvorgabe</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	Power factor / <i>Verschiebungsfaktor</i> ¹⁾	<input type="checkbox"/> Reactive power / <i>Blindleistung</i>	
	P_{bin} at / bei Q_{max}		$50\%P_n$	
Longest settling time / <i>Längste Einschwingzeit</i>	Parameter		Settling time / <i>Einschwingzeit</i>	
	Fast settling time / <i>Schnelle Einschwingzeit</i> ($3\tau = 1$ s)		1,2 s ($\cos\varphi = 1,000 \rightarrow +Q_{max}$, $+Q_{max} \rightarrow -Q_{max}$, $-Q_{max} \rightarrow \cos\varphi = 1,000$)	
	($3\tau = 5$ s)		5,2 s ($+Q_{max} \rightarrow -Q_{max}$)	
	$t < 60$ s ($3\tau = 60$ s)		67,4 s ($+Q_{max} \rightarrow -Q_{max}$)	
SUN2000-50KTL-M3 (400V) (V200R023)				
Control of reactive power through set-point signal / <i>Blindleistungsregelung durch Sollwertvorgabe</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Power factor / <i>Verschiebungsfaktor</i> ¹⁾			
	$50\%P_n$			
Longest settling time / <i>Längste Einschwingzeit</i>	Parameter		Settling time / <i>Einschwingzeit</i>	
	$t < 60$ s ($3\tau = 20$ s)		22,997 s ($+Q_{max} \rightarrow -Q_{max}$)	
	$t < 60$ s ($3\tau = 6$ s)		8,514 s ($+Q_{max} \rightarrow -Q_{max}$)	
	($3\tau = 60$ s)		73,824 s ($+Q_{max} \rightarrow -Q_{max}$)	
<p><i>Note / Anmerkung:</i></p> <p>The Q setpoint control function does not provide PT1 (1st order lowpass) filtering effect. The settling time was determined using a tolerance band of $\pm 5\%P_n$.</p> <p>For country code setting VDE-AR-N 4110:2018-11, the $\cos\varphi$ control function shows PT1 behaviour. The settling time was determined using a tolerance band of $\pm 5\%P_n$.</p> <p>The results of the SUN2000-50KTL-M3 operated at 400V can be transferred directly to the SUN2000-50KTL-M3 operated at 480V</p> <p><i>Die Q-Sollwertvorgabe bietet keinen PT1-Filtereffekt, die Blindleistungsänderung erfolgt mit dem vordefinierten Gradient. Die Einschwingzeit wurde mit einem Toleranzband von $\pm 5\%P_n$ bestimmt.</i></p> <p><i>Für Ländereinstellung VDE-AR-N 4110:2018-11 zeigt die $\cos\varphi$ Regelungsfunktion PT1 Verhalten. Die Einschwingzeit wurde mit einem Toleranzband von $\pm 5\%P_n$ bestimmt.</i></p> <p><i>Die Ergebnisse des SUN2000-50KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-50KTL-M3 (480 V), direkt übertragen werden</i></p>				

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Report No.:

Page 22 of 26

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

4.2 Reactive power provision / Blindleistungsbereitstellung		
SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)		
Control of reactive power through set-point signal / <i>Blindleistungsregelung durch Sollwertvorgabe</i>	<input type="checkbox"/> Power factor / <i>Verschiebungsfaktor</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Reactive power / <i>Blindleistung</i>
	P_{bin} at / bei Q_{max}	50% P_n
Set-point accuracy of reactive power / <i>Einstellgenauigkeit der Blindleistung</i>	Set-point / <i>Sollwert</i>	Measured value / <i>Istwert</i>
	-13,20 kvar	-13,32 kvar
	0,00 kvar	-0,03 kvar
	13,20 kvar	13,25 kvar
Control of reactive power through set-point signal / <i>Blindleistungsregelung durch Sollwertvorgabe</i>	<input type="checkbox"/> Power factor / <i>Verschiebungsfaktor</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Reactive power / <i>Blindleistung</i>
	P_{bin} at / bei Q_{max}	100% P_n
Set-point accuracy of reactive power / <i>Einstellgenauigkeit der Blindleistung</i>	Set-point / <i>Sollwert</i>	Measured value / <i>Istwert</i>
	-13,20 kvar	-13,22 kvar
	0,00 kvar	0,03 kvar
	13,20 kvar	13,32 kvar

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Report No.:

Page 23 of 26

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

4.2 Reactive power provision / Blindleistungsbereitstellung

Control of reactive power through set-point signal / Blindleistungsregelung durch Sollwertvorgabe	<input checked="" type="checkbox"/> Power factor / Verschiebungsfaktor	<input type="checkbox"/> Reactive power / Blindleistung
	P_{bin} at / bei Q_{max}	50% P_n
Set-point accuracy of power factor / Einstellgenauigkeit des Verschiebungsfaktors	Set-point / Sollwert	Measured value / Istwert
	0,835 (ind.)	0,836 (ind.)
	1,000	1,000
	0,835 (cap.)	0,833 (cap.)
Control of reactive power through set-point signal / Blindleistungsregelung durch Sollwertvorgabe	<input checked="" type="checkbox"/> Power factor / Verschiebungsfaktor	<input type="checkbox"/> Reactive power / Blindleistung
	P_{bin} at / bei Q_{max}	100% P_n
Set-point accuracy of power factor / Einstellgenauigkeit des Verschiebungsfaktors	Set-point / Sollwert	Measured value / Istwert
	0,800 (ind.)	0,799 (ind.)
	1,000	1,000
	0,800 (cap.)	0,801 (cap.)
SUN2000-42KTL-M3 (V100R001)		
Control of reactive power through set-point signal / Blindleistungsregelung durch Sollwertvorgabe	<input type="checkbox"/> Power factor / Verschiebungsfaktor	<input checked="" type="checkbox"/> Reactive power / Blindleistung
	P_{bin} at / bei Q_{max}	50% P_n
Set-point accuracy of reactive power / Einstellgenauigkeit der Blindleistung	Set-point / Sollwert	Measured value / Istwert
	-14,10 kvar	-14,30 kvar
	0,00 kvar	-0,08 kvar
	14,10 kvar	14,17 kvar
Control of reactive power through set-point signal / Blindleistungsregelung durch Sollwertvorgabe	<input type="checkbox"/> Power factor / Verschiebungsfaktor	<input checked="" type="checkbox"/> Reactive power / Blindleistung
	P_{bin} at / bei Q_{max}	100% P_n
Set-point accuracy of reactive power / Einstellgenauigkeit der Blindleistung	Set-point / Sollwert	Measured value / Istwert
	-14,10 kvar	-14,16 kvar
	0,00 kvar	0,06 kvar
	14,10 kvar	14,26 kvar
Control of reactive power through set-point signal / Blindleistungsregelung durch Sollwertvorgabe	<input checked="" type="checkbox"/> Power factor / Verschiebungsfaktor	<input type="checkbox"/> Reactive power / Blindleistung
	P_{bin} at / bei Q_{max}	50% P_n
Set-point accuracy of power factor / Einstellgenauigkeit des Verschiebungsfaktors	Set-point / Sollwert	Measured value / Istwert
	0,835 (ind.)	0,836 (ind.)
	1,000	1,000
	0,835 (cap.)	0,834 (cap.)

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Report No.:

Page 24 of 26

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

4.2 Reactive power provision / Blindleistungsbereitstellung

Control of reactive power through set-point signal / <i>Blindleistungsregelung durch Sollwertvorgabe</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Power factor / <i>Verschiebungsfaktor</i>	<input type="checkbox"/> Reactive power / <i>Blindleistung</i>
	P_{bin} at / bei Q_{max}	100% P_n
Set-point accuracy of power factor / <i>Einstellgenauigkeit des Verschiebungsfaktors</i>	Set-point / <i>Sollwert</i>	Measured value / <i>Istwert</i>
	0,800 (ind.)	0,798 (ind.)
	1,000	1,000
	0,800 (cap.)	0,801 (cap.)

Note / Anmerkung:

The reactive power results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V) SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 and SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) scaled (by the factor

$P_{max, notmeasure} / P_{max, SUN2000-40KTL-M3}$).

The displacement factor results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V) SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 and SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) directly.

The settling time results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V) SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 and SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) directly./

Die Blindleistungsergebnisse des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 und SUN2000-36KTL-M3 und SUN2000-50KTL-M3(400V/480) relativ (über den Faktor $P_{max, notmeasure} / P_{max, SUN2000-40KTL-M3}$) übertragen werden.

Die Verschiebungsfaktorergebnisse des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 und SUN2000-36KTL-M3 und SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) direkt übertragen werden.

Die Einschwingzeitergebnisse des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 und SUN2000-36KTL-M3 und SUN2000-50KTL-M3(400V/480V) direkt übertragen werden.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 2: grid control capability

Report No.:

Page 25 of 26 20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_2_3

4.2 Reactive power provision / Blindleistungsbereitstellung	
4.2.5 Q(U) control / Q(U) Regelung	
4.2.6 Q(P) control / Q(P) Regelung	
4.2.7 Reactive power Q with voltage limitation function / Blindleistung Q mit Spannungsbegrenzungsfunktion	
Remark / Anmerkung:	The Q(U), Q(P) and reactive power Q with voltage limitation function tested, please see test report. / Die Q(U)-, Q(P)-Regelung und und Blindleistung Q mit Spannungsbegrenzungsfunktion wurden geprüft, diese sind im Prüfbericht hinterlegt.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

Figure 12 – Results of reactive power control from [10][12]

3. Annex 3 – Extract from the test report

Note to control functions for reactive power supply implemented on the PGU level ([8]):

- The on the PGU level implemented reactive power set point changes (parameter No. 30 resp. No.12 (for 50 KTL) in parameter list, see Annex 5) do not provide PT1 filtering effect.
- The on the PGU level implemented Q(U) control function deviates from requirements according to [1]. This needs to be considered for project planning.
- The PGUs in the series provide only one kind of Q(U) control function. The on the PGU level implanted Q(U) control function can be used as *reactive power with voltage limitation function* by suitable setting of the characteristic curve. But this also deviates from requirements according to [1].

These need to be considered for project planning. If needed, these have to be implemented on the plant level e.g. in the superimposed PGS controller.

In the event the communication with the PGS controller is disturbed, the PGU will check continuously if further commands are received from the PGS controller, if not it only possible to predefine values for P and Q. When the communication disconnection safety function is triggered, the preset P and Q of the safety function are enabled for the inverter.

3. Annex 3 – Extract from the test report

Description of methods for the reactive power supply and the reactive power provision within the voltage corridor [7]:



Page 49 of 803

Report No.:
20TH0373_TR3_Rev25_3

4.2 REACTIVE POWER PROVISION

Description of methods for the reactive power supply:

The control of the reactive power on the lowest level of the controller is realized by Q-regulation.

The units in the product series provide setting of the reactive power by:

- a) Settable Q-parameter (range: +/- 60%P_{max}) ¹⁾
- b) Settable cosφ-set-parameter (range: +/- 0,8) ¹⁾
- c) Configurable Q(U)-characteristic line (No. of supporting points: 10) ^{1), 2)}
- d) Configurable Q(P)-characteristic line (No. of supporting points: 10) ¹⁾

Note:

- ¹⁾ For country code setting VDE-AR-N 4110:2018-11:
for all abrupt set-point changes, the reactive power control methods b), c) and d) (see above) provide PT1 (1st order lowpass) filtering effect.
- ²⁾ The PGUs in the series provide only one kind of Q(U) control function (methods c), see above), the Q(U)-characteristic line is free programmable using up to 10 supporting points.
The on the PGU level implanted Q(U) control function can be used both for 4.2.5 Q(U) control and 4.2.7 Reactive power Q with voltage limitation function by suitable setting of the characteristic curve.
But please note that the implementation may deviate to requirement of VDE-AR-N 4110:2018-11. This needs to be considered for project planning. If needed, this has to be implemented on the plant level e.g. in the superimposed PGS controller.

Description of the reactive power provision within the voltage corridor (Manufacturer's data)

The reactive power is prioritised versus the active power.

A maximum reactive power provision of 60%S_{max} (using Q set-point) or cosφ = 0,8 (using cosφ set-point) is possible.

At overvoltage the apparent / active power threshold limits the injected power. At undervoltage the apparent current limitation will also contribute.

The continuous provision is possible within the voltage corridor 80%U_n through 120%U_n and the frequency range between 47,5 and 52,0 Hz

A permanent active power reduction can be applied by setting parameters *Plimit* and *Pmaxref* (the following applies: *Plimit* ≤ *Pmaxref* ≤ *Pmax*. Default: *Plimit* = *Pmaxref* = *Pmax*).

The value of *Plimit* will then be the new active power limitation which will not be exceeded during operation of the PGU, while *Pmaxref* will be the new reference for the P set-point control. Any signal for a setpoint of 100%*Pmaxref*, by the ripple control receiver or other P-parameter setpoint, causes the PGU to inject the new lower P_{max}-value (active power higher than new lower P_{max}-value will never be injected). The reference power for percentage or p.u. in this limited mode is the new lower *Pmaxref*-value.

The power control is therefore based on the following values:

PGU	Apparent current limit [A]	Active / Apparent power limit [kW / kVA]
SUN2000-15KTL-M3	25,2	16,5 ³⁾ / 16,5
SUN2000-17KTL-M3	28,5	18,7 ³⁾ / 18,7
SUN2000-20KTL-M3	33,5	22,0 ³⁾ / 22,0
SUN2000-23KTL-M3	35,1	23,0 ³⁾ / 23,0
SUN2000-28KTL-M3	33,5	27,5 ³⁾ / 27,5
SUN2000-30KTL-M3 (400 V)	47,9	
SUN2000-30KTL-M3 (480 V)	39,9	33,0 ³⁾ / 33,0
SUN2000-36KTL-M3 (400 V)	58,0	
SUN2000-36KTL-M3 (480 V)	48,4	40,0 ³⁾ / 40,0
SUN2000-40KTL-M3 (400 V)	63,8	
SUN2000-40KTL-M3 (480 V)	53,2	44,0 ³⁾ / 44,0
SUN2000-42KTL-M3	56,8	47,0 ³⁾ / 47,0
SUN2000-50KTL-M3 (400V)	79,8	55,0 ³⁾ / 55,0

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.



4.2 REACTIVE POWER PROVISION

SUN2000-50KTL-M3 (480V)	66,5	55,0 ³⁾ / 55,0
-------------------------	------	---------------------------

The resulting voltage dependent PQ operating points can be found in manufacturer's declaration document *F.4_Declaration of manufacturer_Huawei_SUN2000-15-42KTL-M3_Series_V1.0* (see Annex 5)

Note:

³⁾ The table above and diagrams in *Annex 5* show the default PQ-mode of the units - parameter *Plimit* (parameter No.7 in *Annex 4 – Parameter list*) set to default (=P_{max}), in this case the reactive power supply at full load (P = P_{max} = S_{max}) is zero (power factor = 1).

In other PQ-mode with reduced output active power – e.g. *Plimit* set to P_n (nominal active power defined by manufacturer), in this case the units can provide a reactive power supply corresponding to

- cosφ = 0,909 (SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-40KTL-M3, SUN2000-50KTL-M3,)
- cosφ = 0,900 (SUN2000-36KTL-M3)
- cosφ = 0,894 (SUN2000-42KTL-M3)

at full load operation at U = U_n,

or a reactive power supply corresponding to

- cosφ = 0,955 (SUN2000-15KTL-M3, ,)
- cosφ = 0,957 (SUN2000-17KTL-M3)
- cosφ = 0,957 (SUN2000-20KTL-M3)
- cosφ = 1,000 (SUN2000-30KTL-M3, P_{max} = 29,9 kW at defined operating condition)
- cosφ = 0,995 (SUN2000-36KTL-M3)
- cosφ = 1,000 (SUN2000-40KTL-M3, P_{max} = 39,8 kW at defined operating condition)
- cosφ = 0,988 (SUN2000-42KTL-M3)

at full load operation at U = 0,9·U_n.

For the units SUN2000-23KTL-M3 and SUN2000-28KTL-M3 the nominal value of active power is defined as P_n = P_{max}. The reactive power supply of both of these units at full load at U = U_n is zero (power factor = 1).

The power control is therefore based on the following values:

In the PQ-mode with reduced output active power by setting *Plimit* = P_n the power control is therefore based on the following values:

PGU	Apparent current limit [A]	Active / Apparent power limit [kW / kVA]
SUN2000-15KTL-M3	25,2	15,0 ³⁾ / 16,5
SUN2000-17KTL-M3	28,5	17,0 ³⁾ / 18,7
SUN2000-20KTL-M3	33,5	20,0 ³⁾ / 22,0
SUN2000-23KTL-M3	35,1	23,0 ³⁾ / 23,0
SUN2000-28KTL-M3	33,5	27,5 ³⁾ / 27,5
SUN2000-30KTL-M3 (400 V)	47,9	30,0 ³⁾ / 33,0
SUN2000-30KTL-M3 (480 V)	39,9	
SUN2000-36KTL-M3 (400 V)	58,0	36,0 ³⁾ / 40,0
SUN2000-36KTL-M3 (480 V)	48,4	
SUN2000-40KTL-M3 (400 V)	63,8	40,0 ³⁾ / 44,0
SUN2000-40KTL-M3 (480 V)	53,2	
SUN2000-42KTL-M3	56,8	42,0 ³⁾ / 47,0
SUN2000-50KTL-M3 (400 V)	79,8	50,0 ³⁾ / 55,0
SUN2000-50KTL-M3.(480V)	66,5	50,0 ³⁾ / 55,0

The resulting voltage dependent PQ operating points can be found in manufacturer's declaration document *F.4_Declaration of manufacturer_Huawei_SUN2000-15-42KTL-M3_Series_V1.0* (see Annex 5) with additional active power limitation to P_n (see Figure 8).



4.2 REACTIVE POWER PROVISION

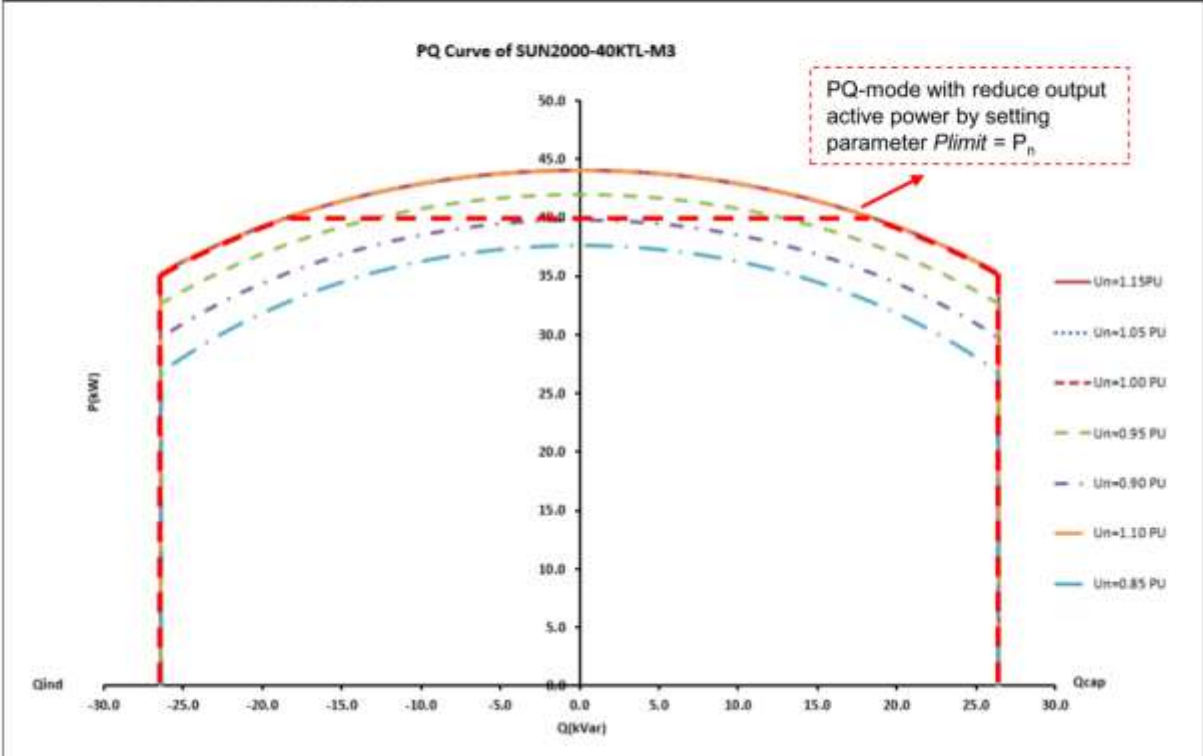


Figure 8 – Example for PQ-mode with reduced output active power

Note (Manufacturer's data)

The interface (RS485) and corresponding software tool (*Data Collector Web*) is available for setting / controlling active and reactive power.

3. Annex 3 – Extract from the test report

Note to PQ capacity of the units:

* As default the active output power of the units limited to the max. active output power. In this default PQ operation mode, the reactive power supply at full load ($P = P_{\max} = S_{\max}$) is zero (power factor = 1).

The nominal active output power P_n is a nominal value defined by manufacturer. This has to be set additionally using the parameter P_{limit} and P_{maxref} if needed (see *Annex 5*). With this setting the units can provide a reactive power supply corresponding to

- $\cos\varphi = 0,909$ (*SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-40KTL-M3, SUN2000-50KTL-M3*)
- $\cos\varphi = 0,900$ (*SUN2000-36KTL-M3*)
- $\cos\varphi = 0,894$ (*SUN2000-42KTL-M3*)


For the units *SUN2000-23KTL-M3* and *SUN2000-28KTL-M3* the nominal value of active power is defined as $P_n = P_{\max}$. The reactive power supply of both of these units at full load at $U = U_n$ is zero (power factor = 1).

Furthermore, the default configuration of the units may not meet the reactive power requirement at the grid connection point according to [1]. A permanent active power reduction may be needed.

This has to be checked and considered for project planning.

3. Annex 3 – Extract from the test report

The resulting voltage dependent PQ operating points as follows ([14]):

Herstellereklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11 Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11 Datum / Date: 2023-05-23	
--	---


Anhang 4 / Annex 4:

Operating points in the voltage dependent PQ diagram:

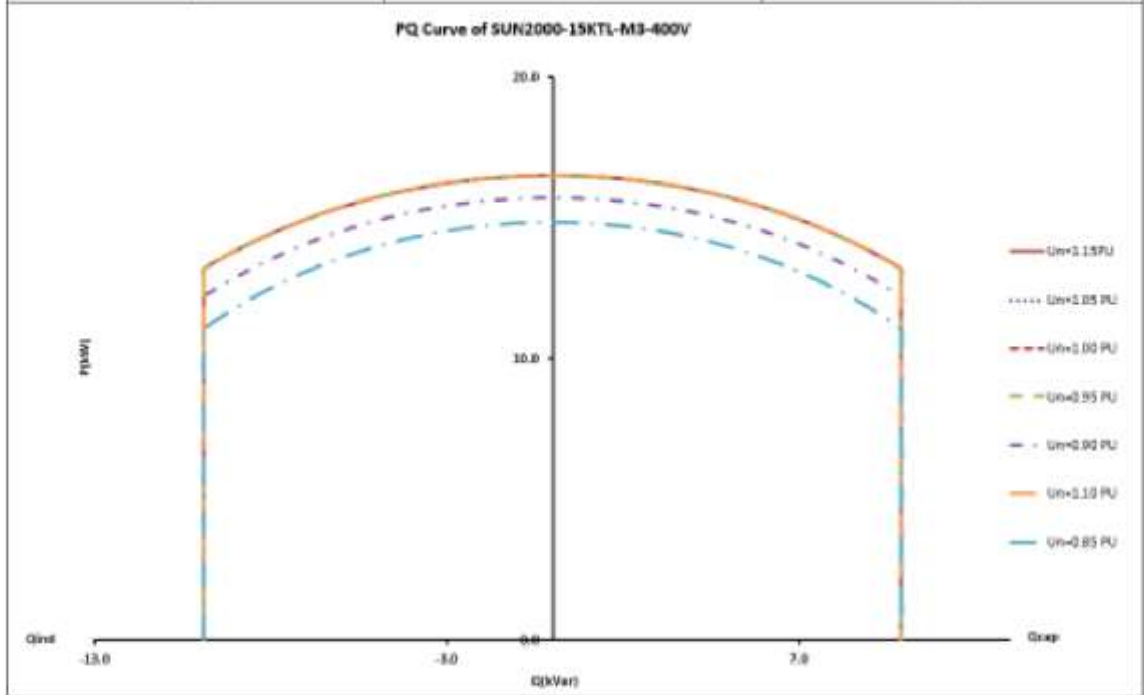
SUN2000-15KTL-M3		
U _n = 1.00 / 1.10 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
16,5	0.00	0.00
15,0	6.87	-6.87
13,5	9.49	-9.49
12,0	9.90	-9.90
10,5	9.90	-9.90
9,0	9.90	-9.90
7,5	9.90	-9.90
6,0	9.90	-9.90
4,5	9.90	-9.90
3,0	9.90	-9.90
1,5	9.90	-9.90
0,0	9.90	-9.90
U _n = 0.95 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
16,5	0.00	0.00
15,0	6.87	-6.87
13,5	9.49	-9.49
12,0	9.90	-9.90
10,5	9.90	-9.90
9,0	9.90	-9.90
7,5	9.90	-9.90
6,0	9.90	-9.90
4,5	9.90	-9.90
3,0	9.90	-9.90
1,5	9.90	-9.90
0,0	9.90	-9.90
U _n = 0.90 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
15,65	0.00	0.00
15,0	4.46	-4.46
13,5	7.92	-7.92
12,0	9.90	-9.90
10,5	9.90	-9.90
9,0	9.90	-9.90
7,5	9.90	-9.90
6,0	9.90	-9.90
4,5	9.90	-9.90
3,0	9.90	-9.90
1,5	9.90	-9.90
0,0	9.90	-9.90

3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




U _n = 0.85 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
14,78	0.00	0.00
13,50	6.02	-6.02
12,0	8.63	-8.63
10,5	9.90	-9.90
9,0	9.90	-9.90
7,5	9.90	-9.90
6,0	9.90	-9.90
4,5	9.90	-9.90
3,0	9.90	-9.90
1,5	9.90	-9.90
0,0	9.90	-9.90



3. Annex 3 – Extract from the test report


Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23



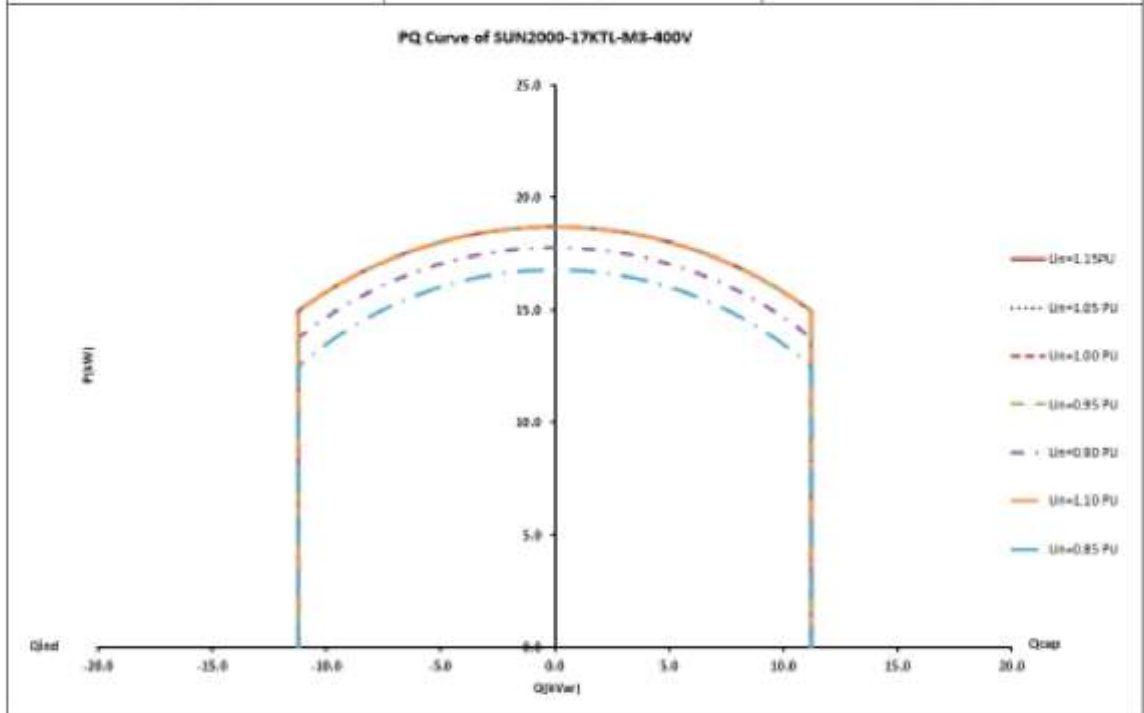
SUN2000-17KTL-M3		
U _n = 1.00 / 1.05 / 1.10 / 1.15 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
18,70	0.00	0.00
17,00	7.79	-7.79
15,30	10.75	-10.75
13,60	11.22	-11.22
11,90	11.22	-11.22
10,20	11.22	-11.22
8,50	11.22	-11.22
6,80	11.22	-11.22
5,10	11.22	-11.22
3,40	11.22	-11.22
1,70	11.22	-11.22
0	11.22	-11.22
U _n = 0.95 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
18,70	0.00	0.00
17,00	7.79	-7.79
15,30	10.75	-10.75
13,60	11.22	-11.22
11,90	11.22	-11.22
10,20	11.22	-11.22
8,50	11.22	-11.22
6,80	11.22	-11.22
5,10	11.22	-11.22
3,40	11.22	-11.22
1,70	11.22	-11.22
0	11.22	-11.22
U _n = 0.90 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
17,70	0.00	0.00
17,00	4.93	-4.93
15,30	8.90	-8.90
13,60	11.22	-11.22
11,90	11.22	-11.22
10,20	11.22	-11.22
8,50	11.22	-11.22
6,80	11.22	-11.22
5,10	11.22	-11.22
3,40	11.22	-11.22
1,70	11.22	-11.22
0	11.22	-11.22

3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




U _n = 0.85 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
16,72	0.00	0.00
15,30	6.74	-6.74
13,60	9.73	-9.73
11,90	11.22	-11.22
10,20	11.22	-11.22
8,50	11.22	-11.22
6,80	11.22	-11.22
5,10	11.22	-11.22
3,40	11.22	-11.22
1,70	11.22	-11.22
0	11.22	-11.22



3. Annex 3 – Extract from the test report


Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23



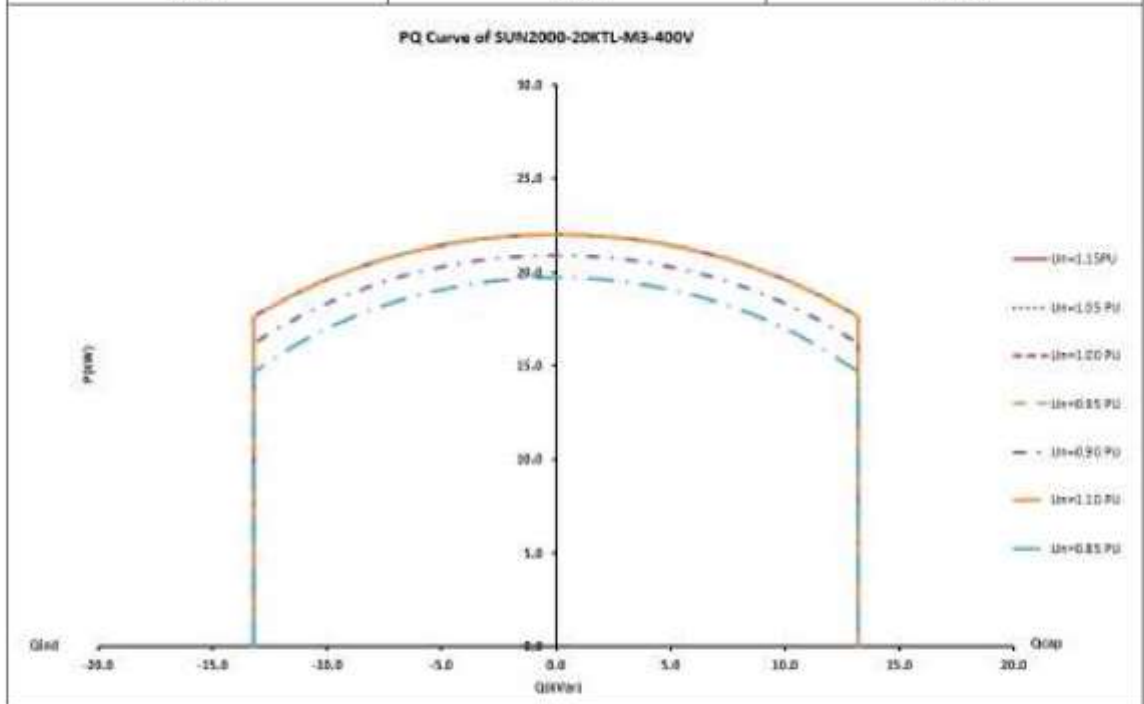
SUN2000-20KTL-M3		
U _n = 1.00 / 1.05 / 1.10 / 1.15 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
22,00	0.00	0.00
20,00	9.17	-9.17
18,00	12.65	-12.65
16,00	13.20	-13.20
14,00	13.20	-13.20
12,00	13.20	-13.20
10,00	13.20	-13.20
8,00	13.20	-13.20
6,00	13.20	-13.20
4,00	13.20	-13.20
2,00	13.20	-13.20
0,00	13.20	-13.20
U _n = 0.95 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
21,96	0.00	0.00
20,00	9.07	-9.07
18,00	12.58	-12.58
16,00	13.20	-13.20
14,00	13.20	-13.20
12,00	13.20	-13.20
10,00	13.20	-13.20
8,00	13.20	-13.20
6,00	13.20	-13.20
4,00	13.20	-13.20
2,00	13.20	-13.20
0,00	13.20	-13.20
U _n = 0.90 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
20,80	0.00	0.00
20,00	5,71	-5,71
18,00	10,42	-10,42
16,00	13.20	-13.20
14,00	13.20	-13.20
12,00	13.20	-13.20
10,00	13.20	-13.20
8,00	13.20	-13.20
6,00	13.20	-13.20
4,00	13.20	-13.20
2,00	13.20	-13.20
0,00	13.20	-13.20

3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




U _n = 0.85 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
19,65	0	0
18,00	7.88	-7.88
16,00	11.41	-11.41
14,00	13.20	-13.20
12,00	13.20	-13.20
10,00	13.20	-13.20
8,00	13.20	-13.20
6,00	13.20	-13.20
4,00	13.20	-13.20
2,00	13.20	-13.20
0,00	13.20	-13.20



3. Annex 3 – Extract from the test report


Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23



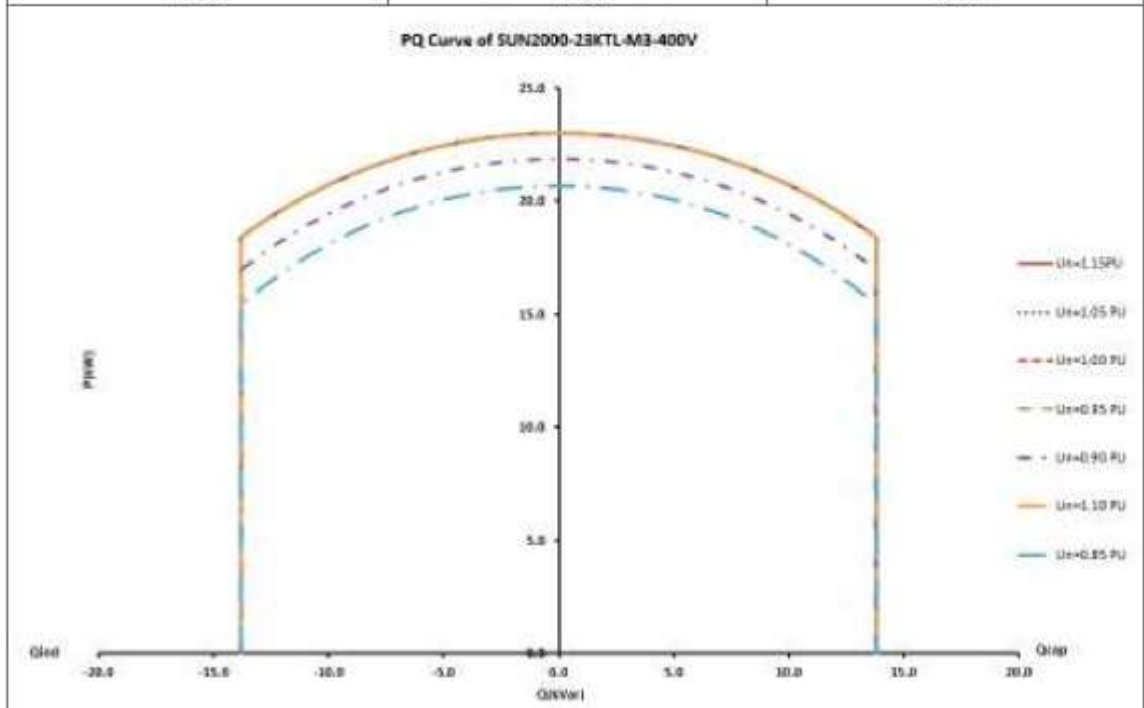
SUN2000-23KTL-M3		
U _n = 1.00 / 1.05 / 1.10 / 1.15 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
23,00	0.00	0.00
20,70	10.03	-10.03
18,40	13.80	-13.80
16,10	13.80	-13.80
13,80	13.80	-13.80
11,50	13.80	-13.80
9,20	13.80	-13.80
6,90	13.80	-13.80
4,60	13.80	-13.80
2,30	13.80	-13.80
0,00	13.80	-13.80
U _n = 0.95 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
23,00	0.00	0.00
20,70	10.03	-10.03
18,40	13.80	-13.80
16,10	13.80	-13.80
13,80	13.80	-13.80
11,50	13.80	-13.80
9,20	13.80	-13.80
6,90	13.80	-13.80
4,60	13.80	-13.80
2,30	13.80	-13.80
0,00	13.80	-13.80
U _n = 0.90 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
21,80	0.00	0.00
20,70	6.84	-6.84
18,40	11.69	-11.69
16,10	13.80	-13.80
13,80	13.80	-13.80
11,50	13.80	-13.80
9,20	13.80	-13.80
6,90	13.80	-13.80
4,60	13.80	-13.80
2,30	13.80	-13.80
0,00	13.80	-13.80

3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




U _n = 0.85 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
20,59	0.00	0.00
18,40	9.24	-9.24
16,10	12.84	-12.84
13,80	13.80	-13.80
11,50	13.80	-13.80
9,20	13.80	-13.80
6,90	13.80	-13.80
4,60	13.80	-13.80
2,30	13.80	-13.80
0,00	13.80	-13.80



3. Annex 3 – Extract from the test report


Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23



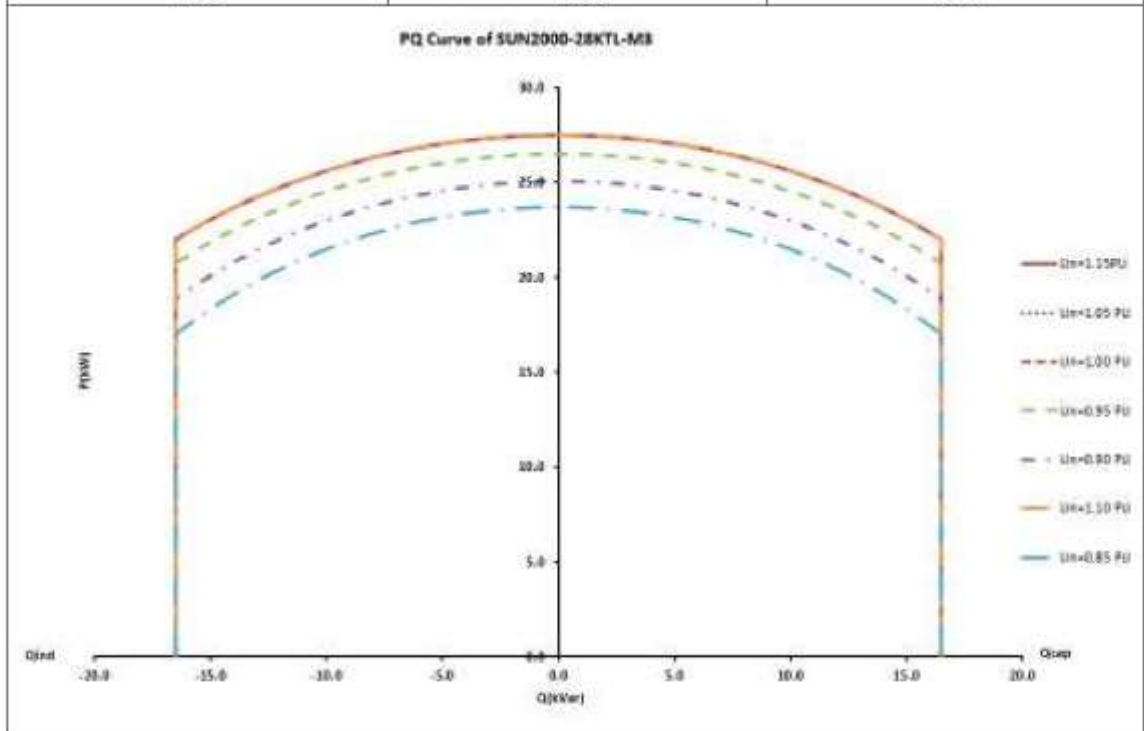
SUN2000-28KTL-M3		
U _n = 1.00 / 1.05 / 1.10 / 1.15 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
27,50	0.00	0.00
24,75	11.99	-11.99
22,00	16.50	-16.50
19,25	16.50	-16.50
16,50	16.50	-16.50
13,75	16.50	-16.50
11,00	16.50	-16.50
8,25	16.50	-16.50
5,50	16.50	-16.50
2,75	16.50	-16.50
0,00	16.50	-16.50
U _n = 0.95 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
26,45	0.00	0.00
24,75	9.33	-9.33
22,00	14.68	-14.68
19,25	16.50	-16.50
16,50	16.50	-16.50
13,75	16.50	-16.50
11,00	16.50	-16.50
8,25	16.50	-16.50
5,50	16.50	-16.50
2,75	16.50	-16.50
0,00	16.50	-16.50
U _n = 0.90 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
25,05	0.00	0.00
24,75	3.87	-3.84
22,00	11.98	-11.98
19,25	16.03	-16.03
16,50	16.50	-16.50
13,75	16.50	-16.50
11,00	16.50	-16.50
8,25	16.50	-16.50
5,50	16.50	-16.50
2,75	16.50	-16.50
0,00	16.50	-16.50

3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




U _n = 0.85 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
23,66	0.00	0.00
22,00	8.71	-8.71
19,25	13.76	-13.76
16,50	16.50	-16.50
13,75	16.50	-16.50
11,00	16.50	-16.50
8,25	16.50	-16.50
5,50	16.50	-16.50
2,75	16.50	-16.50
0,00	16.50	-16.50



3. Annex 3 – Extract from the test report


Herstellereklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23



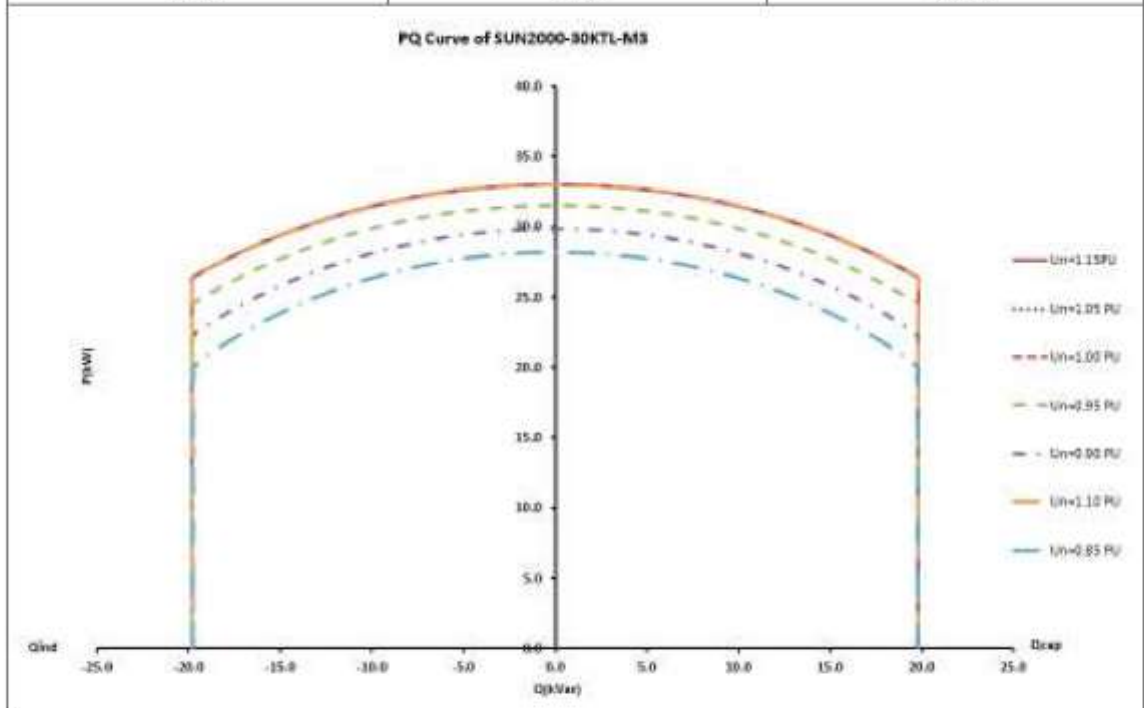
SUN2000-30KTL-M3		
U _n = 1.00 / 1.05 / 1.10 / 1.15 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
33,00	0.00	0.00
30,00	13.75	-13.75
27,00	18.97	-18.97
24,00	19.80	-19.80
21,00	19.80	-19.80
18,00	19.80	-19.80
15,00	19.80	-19.80
12,00	19.80	-19.80
9,00	19.80	-19.80
6,00	19.80	-19.80
3,00	19.80	-19.80
0,00	19.80	-19.80
U _n = 0.95 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
31,40	0.00	0.00
30,00	9.27	-9.27
27,00	16,03	-16,03
24,00	19.80	-19.80
21,00	19.80	-19.80
18,00	19.80	-19.80
15,00	19.80	-19.80
12,00	19.80	-19.80
9,00	19.80	-19.80
6,00	19.80	-19.80
3,00	19.80	-19.80
0,00	19.80	-19.80
U _n = 0.90 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
29,75	0.00	0.00
27,00	12.49	-12.49
24,00	17.58	-17.58
21,00	19.80	-19.80
18,00	19.80	-19.80
15,00	19.80	-19.80
12,00	19.80	-19.80
9,00	19.80	-19.80
6,00	19.80	-19.80
3,00	19.80	-19.80
0,00	19.80	-19.80

3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




U _n = 0.85 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
28,09	0.00	0.00
27,00	7.75	-7.75
24,00	14.60	-14.60
21,00	18.66	-18.66
18,00	19.80	-19.80
15,00	19.80	-19.80
12,00	19.80	-19.80
9,00	19.80	-19.80
6,00	19.80	-19.80
3,00	19.80	-19.80
0,00	19.80	-19.80



3. Annex 3 – Extract from the test report


Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23



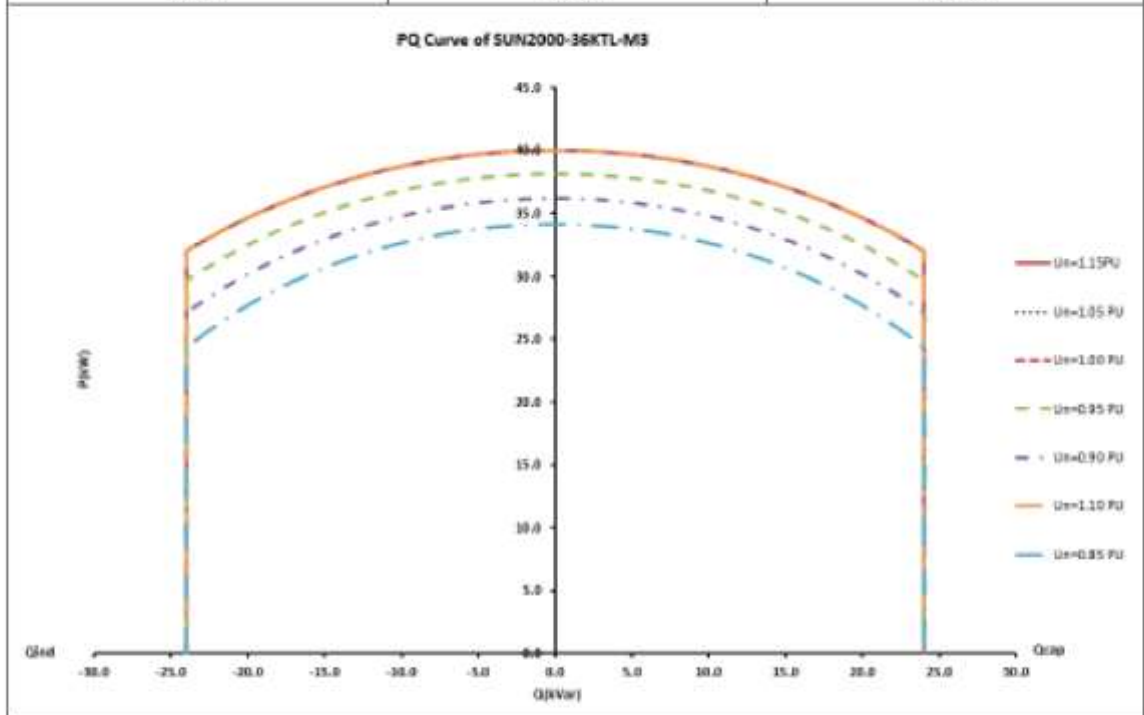
SUN2000-36KTL-M3		
U _n = 1.00 / 1.05 / 1.10 / 1.15 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
40,00	0.00	0.00
36,00	17.44	-17.44
32,40	23.46	-23.46
28,80	24.00	-24.00
25,20	24.00	-24.00
21,60	24.00	-24.00
18,00	24.00	-24.00
14,40	24.00	-24.00
10,80	24.00	-24.00
7,20	24.00	-24.00
3,60	24.00	-24.00
0,00	24.00	-24.00
U _n = 0.95 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
38,02	0.00	0.00
36,00	12.23	-12.23
32,40	19.89	-19.89
28,80	24.00	-24.00
25,20	24.00	-24.00
21,60	24.00	-24.00
18,00	24.00	-24.00
14,40	24.00	-24.00
10,80	24.00	-24.00
7,20	24.00	-24.00
3,60	24.00	-24.00
0,00	24.00	-24.00
U _n = 0.90 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
36,02	0.00	0.00
36,00	1.20	-1.20
32,40	15.74	-15.74
28,80	21.63	-21.63
25,20	24.00	-24.00
21,60	24.00	-24.00
18,00	24.00	-24.00
14,40	24.00	-24.00
10,80	24.00	-24.00
7,20	24.00	-24.00
3,60	24.00	-24.00
0,00	24.00	-24.00

3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




U _n = 0.85 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
34,02	0,00	0,00
32,40	10,37	-10,37
28,80	18,11	-18,11
25,20	22,85	-22,85
21,60	24,00	-24,00
18,00	24,00	-24,00
14,40	24,00	-24,00
10,80	24,00	-24,00
7,20	24,00	-24,00
3,60	24,00	-24,00
0,00	24,00	-24,00



3. Annex 3 – Extract from the test report


Herstellereklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23



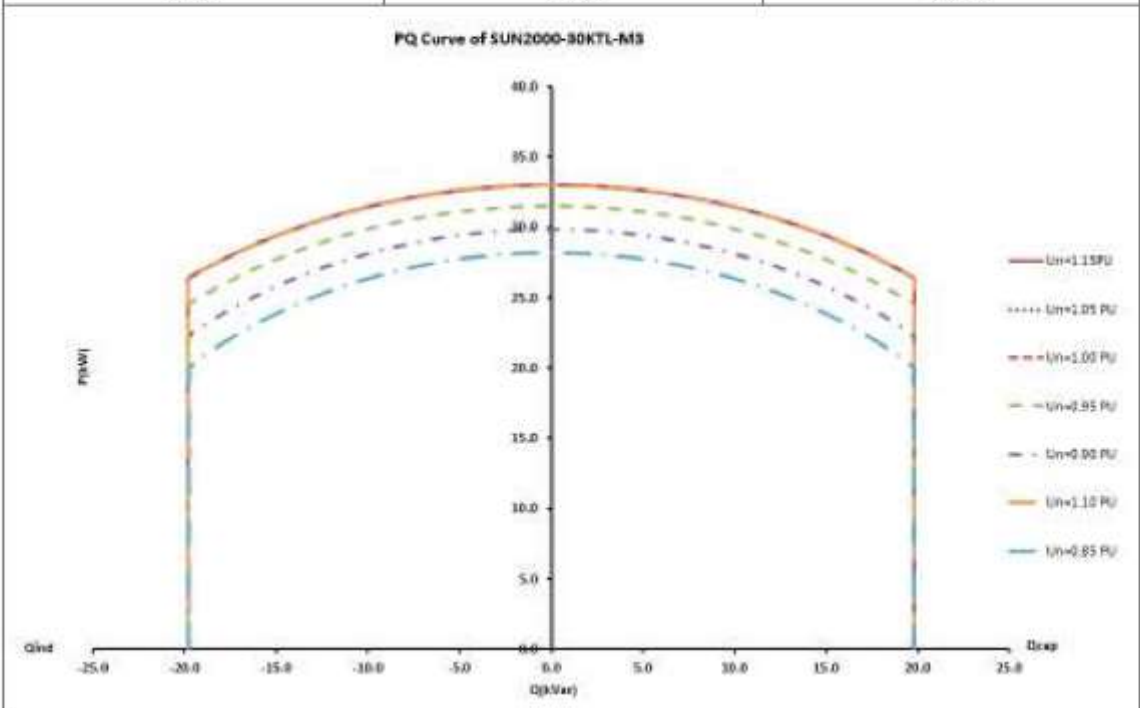
SUN2000-30KTL-M3		
U _n = 1.00 / 1.05 / 1.10 / 1.15 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
33,00	0.00	0.00
30,00	13.75	-13.75
27,00	18.97	-18.97
24,00	19.80	-19.80
21,00	19.80	-19.80
18,00	19.80	-19.80
15,00	19.80	-19.80
12,00	19.80	-19.80
9,00	19.80	-19.80
6,00	19.80	-19.80
3,00	19.80	-19.80
0,00	19.80	-19.80
U _n = 0.95 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
31,40	0.00	0.00
30,00	9.27	-9.27
27,00	16,03	-16,03
24,00	19.80	-19.80
21,00	19.80	-19.80
18,00	19.80	-19.80
15,00	19.80	-19.80
12,00	19.80	-19.80
9,00	19.80	-19.80
6,00	19.80	-19.80
3,00	19.80	-19.80
0,00	19.80	-19.80
U _n = 0.90 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
29,75	0.00	0.00
27,00	12.49	-12.49
24,00	17.58	-17.58
21,00	19.80	-19.80
18,00	19.80	-19.80
15,00	19.80	-19.80
12,00	19.80	-19.80
9,00	19.80	-19.80
6,00	19.80	-19.80
3,00	19.80	-19.80
0,00	19.80	-19.80

3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




U _n = 0.85 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
28,09	0.00	0.00
27,00	7.75	-7.75
24,00	14.60	-14.60
21,00	18.66	-18.66
18,00	19.80	-19.80
15,00	19.80	-19.80
12,00	19.80	-19.80
9,00	19.80	-19.80
6,00	19.80	-19.80
3,00	19.80	-19.80
0,00	19.80	-19.80



3. Annex 3 – Extract from the test report


Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23



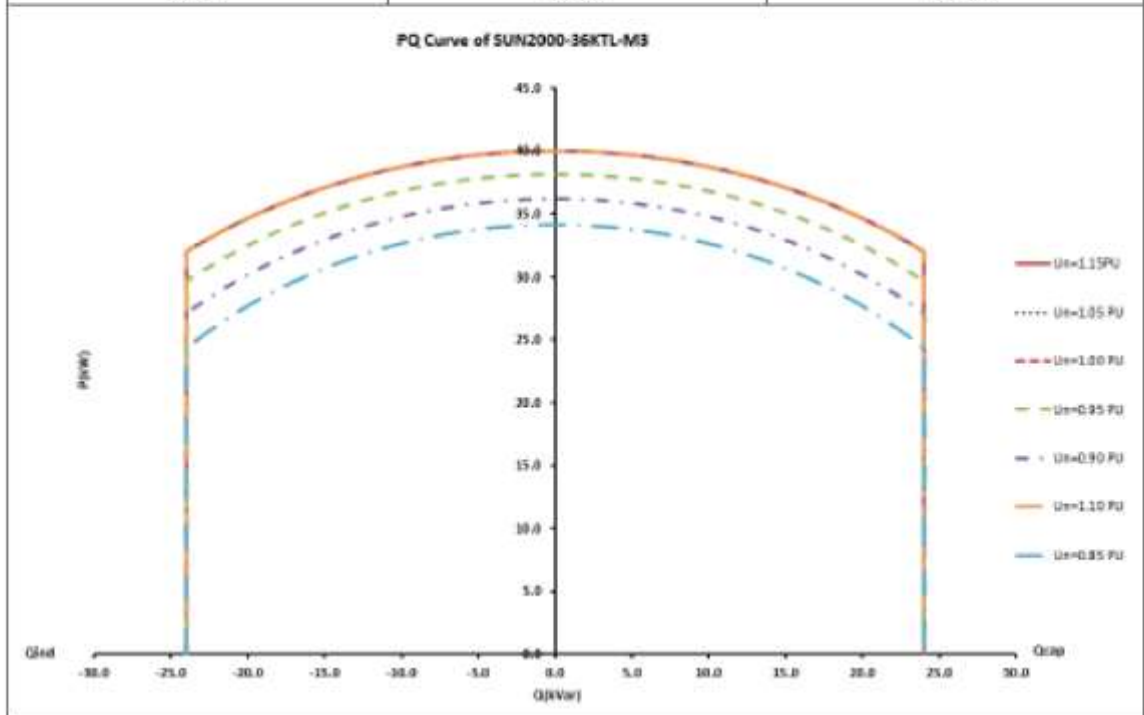
SUN2000-36KTL-M3		
U _n = 1.00 / 1.05 / 1.10 / 1.15 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
40,00	0.00	0.00
36,00	17.44	-17.44
32,40	23.46	-23.46
28,80	24.00	-24.00
25,20	24.00	-24.00
21,60	24.00	-24.00
18,00	24.00	-24.00
14,40	24.00	-24.00
10,80	24.00	-24.00
7,20	24.00	-24.00
3,60	24.00	-24.00
0,00	24.00	-24.00
U _n = 0.95 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
38,02	0.00	0.00
36,00	12.23	-12.23
32,40	19.89	-19.89
28,80	24.00	-24.00
25,20	24.00	-24.00
21,60	24.00	-24.00
18,00	24.00	-24.00
14,40	24.00	-24.00
10,80	24.00	-24.00
7,20	24.00	-24.00
3,60	24.00	-24.00
0,00	24.00	-24.00
U _n = 0.90 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
36,02	0.00	0.00
36,00	1.20	-1.20
32,40	15.74	-15.74
28,80	21.63	-21.63
25,20	24.00	-24.00
21,60	24.00	-24.00
18,00	24.00	-24.00
14,40	24.00	-24.00
10,80	24.00	-24.00
7,20	24.00	-24.00
3,60	24.00	-24.00
0,00	24.00	-24.00

3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




U _n = 0.85 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
34,02	0,00	0,00
32,40	10,37	-10,37
28,80	18,11	-18,11
25,20	22,85	-22,85
21,60	24,00	-24,00
18,00	24,00	-24,00
14,40	24,00	-24,00
10,80	24,00	-24,00
7,20	24,00	-24,00
3,60	24,00	-24,00
0,00	24,00	-24,00



3. Annex 3 – Extract from the test report


Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23



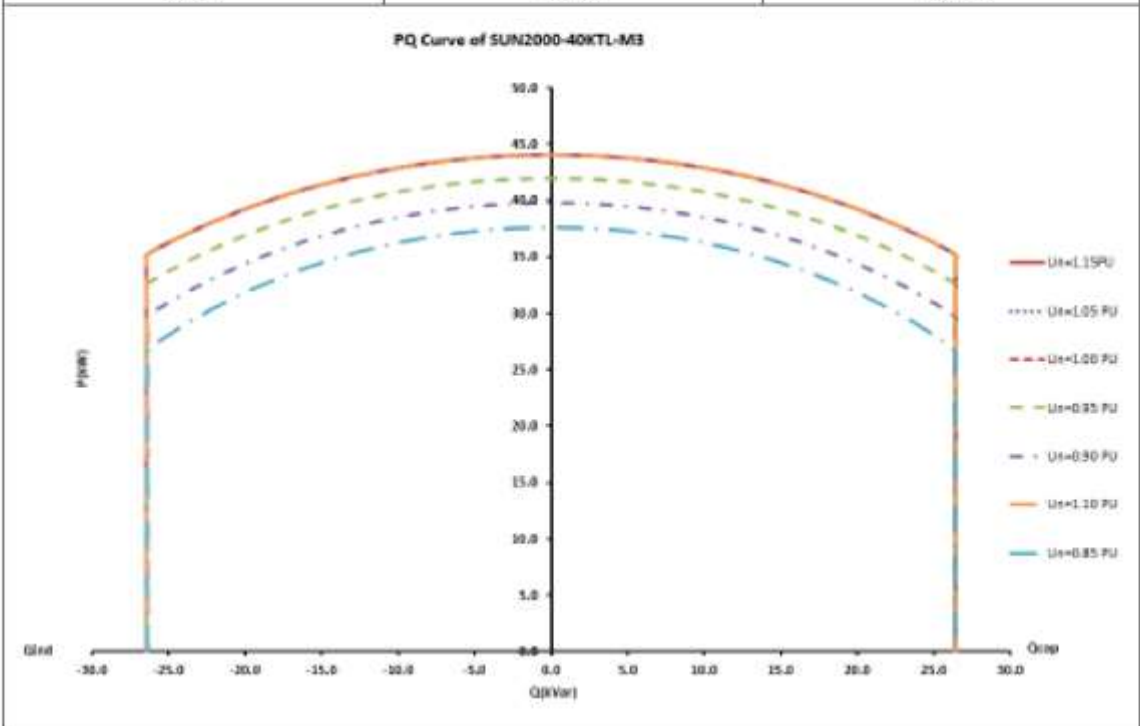
SUN2000-40KTL-M3		
U _n = 1.00 / 1.05 / 1.10 / 1.15 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
44,00	0.00	0.00
40,00	18.33	-18.33
36,00	25.30	-25.30
32,00	26,40	-26,40
28,00	26,40	-26,40
24,00	26,40	-26,40
20,00	26,40	-26,40
16,00	26,40	-26,40
12,00	26,40	-26,40
8,00	26,40	-26,40
4,00	26,40	-26,40
0,00	26,40	-26,40
U _n = 0.95 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
41.82	0.00	0.00
40,00	12.20	-12.20
36,00	21.28	-21.28
32,00	26,40	-26,40
28,00	26,40	-26,40
24,00	26,40	-26,40
20,00	26,40	-26,40
16,00	26,40	-26,40
12,00	26,40	-26,40
8,00	26,40	-26,40
4,00	26,40	-26,40
0,00	26,40	-26,40
U _n = 0.90 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
39,62	0.00	0.00
36,00	16.55	-16.55
32,00	23.36	-23.36
28,00	26,40	-26,40
24,00	26,40	-26,40
20,00	26,40	-26,40
16,00	26,40	-26,40
12,00	26,40	-26,40
8,00	26,40	-26,40
4,00	26,40	-26,40
0,00	26,40	-26,40

3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




U _n = 0.85 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
39,62	0.00	0.00
36,00	10.21	-10.21
32,00	19.40	-19.40
28,00	24.82	-24.82
24,00	26,40	-26,40
20,00	26,40	-26,40
16,00	26,40	-26,40
12,00	26,40	-26,40
8,00	26,40	-26,40
4,00	26,40	-26,40
0,00	26,40	-26,40



3. Annex 3 – Extract from the test report


Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23



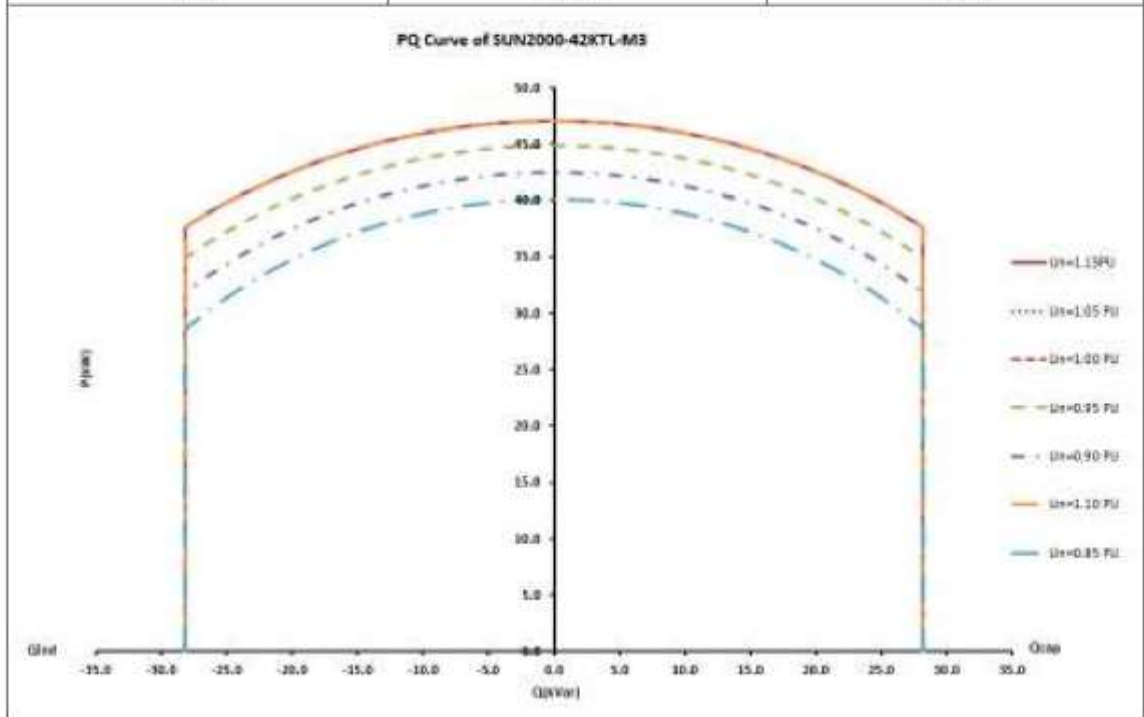
SUN2000-42KTL-M3		
U _n = 1.00 / 1.05 / 1.10 / 1.15 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
47,00	0.00	0.00
42,00	21.10	-21.10
37,80	27.93	-27.93
33,60	28.20	-28.20
29,40	28.20	-28.20
25,20	28.20	-28.20
21,00	28.20	-28.20
16,80	28.20	-28.20
12,60	28.20	-28.20
8,40	28.20	-28.20
4,20	28.20	-28.20
0,00	28.20	-28.20
U _n = 0.95 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
44,84	0.00	0.00
42,00	15.70	-15.70
37,80	24.12	-24.12
33,60	28.20	-28.20
29,40	28.20	-28.20
25,20	28.20	-28.20
21,00	28.20	-28.20
16,80	28.20	-28.20
12,60	28.20	-28.20
8,40	28.20	-28.20
4,20	28.20	-28.20
0,00	28.20	-28.20
U _n = 0.90 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
42,48	0.00	0.00
42,00	6.37	-6.37
37,80	19.38	-19.38
33,60	25.99	-25.99
29,40	28.20	-28.20
25,20	28.20	-28.20
21,00	28.20	-28.20
16,80	28.20	-28.20
12,60	28.20	-28.20
8,40	28.20	-28.20
4,20	28.20	-28.20
0,00	28.20	-28.20

3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23




U _n = 0.85 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
40,12	0.00	0.00
37,80	13.45	-13.45
33,60	21.92	-21.92
29,40	27.30	-27.30
25,20	28.20	-28.20
21,00	28.20	-28.20
16,80	28.20	-28.20
12,60	28.20	-28.20
8,40	28.20	-28.20
4,20	28.20	-28.20
0,00	28.20	-28.20



3. Annex 3 – Extract from the test report


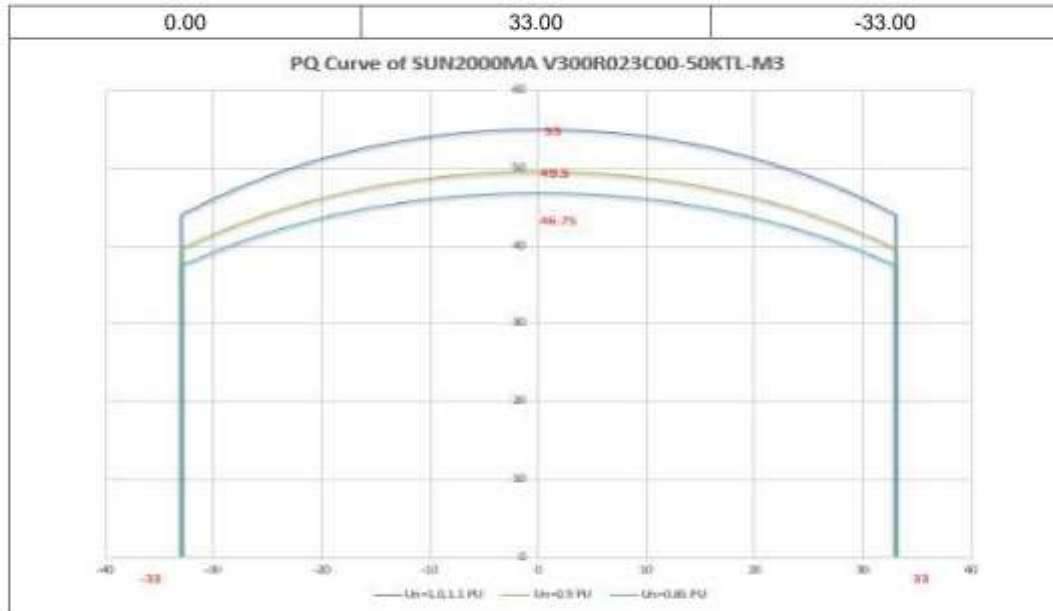
Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11
Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11
Datum / Date: 2023-05-23



SUN2000-50KTL-M3		
Un = 1.00 / 1.15 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
55.00	0.00	0.00
50.60	21.5	-21.5
46.00	30.00	-30.00
41.40	33.00	-33.00
36.80	33.00	-33.00
32.20	33.00	-33.00
27.6	33.00	-33.00
23.00	33.00	-33.00
18.4	33.00	-33.00
13.8	33.00	-33.00
9.2	33.00	-33.00
4.6	33.00	-33.00
0.00	33.00	-33.00
Un = 0.95 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
49.50	0.00	0.00
44.88	21.10	-21.10
40.25	28.80	-28.80
35.63	33.00	-33.00
31.00	33.00	-33.00
26.38	33.00	-33.00
21.75	33.00	-33.00
17.13	33.00	-33.00
12.50	33.00	-33.00
7.88	33.00	-33.00
3.25	33.00	-33.00
0.00	33.00	-33.00
Un = 0.85 p.u.		
P (kW)	Q (kvar)	
46.75	0.00	0.00
42.50	19.50	-19.50
38.25	26.80	-26.80
34.00	33.00	-33.00
29.75	33.00	-33.00
25.50	33.00	-33.00
21.25	33.00	-33.00
17.00	33.00	-33.00
12.75	33.00	-33.00
8.50	33.00	-33.00
4.25	33.00	-33.00

3. Annex 3 – Extract from the test report

Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N
 4110:2018-11
 Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N
 4110:2018-11
 Datum / Date: 2023-05-23

F.4 BUREAU VERITAS CPS Germany – Manufacturer declaration / V01 09/19

Figure 13 – Voltage dependent PQ operating points from [14]

3. Annex 3 – Extract from the test report

3.4. Protection system (on PGU level)

The following tests were carried out on the PGU integrated protection relay and the generating unit switch, the possible parameter setting of the PGU integrated protection relay is documented in [13], see *Annex 5 – Certification-relevant parameters*:

		Extract from the test report - Part 3: Protection system						Report No.:	
		Page 11 of 16						20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_3_3	
4.4 PGU DISCONNECTION FROM THE GRID / PGU DISCONNECTION FROM THE GRID									
<input checked="" type="checkbox"/> The test of the whole trip circuit led to a successful shut down. / Die Prüfung der Gesamtwirkungskette führte zu einer erfolgreichen Abschaltung.									
SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)									
	Setting / Einstellwert		Release value / Auslösewert		Disconnection time / Abschaltzeit		Resetting ratio / Rückfallverhältnis		
	[p.u. U _n] / [Hz]	[ms]	[p.u. U _n] / [Hz]		[ms]				
	Value / Schwelle	Time / Zeit	min.	max.	min.	max.			
Tests for phase-to-neutral voltages monitoring / Prüfungen für Phase-Neutral-Spannungsüberwachung									
Overvoltage protection / Spannungssteigerungsschutz: U>	1,000	180000	1,001	1,006	180024,0	180041,0	<input checked="" type="checkbox"/>	≥ 0,98	
	1,300	50	1,296	1,300	66,1	74,1	<input type="checkbox"/>	< 0,98	
Overvoltage protection / Spannungssteigerungsschutz: U>>	1,000	100	1,001	1,007	116,1	116,3	----		
	1,300	50	1,291	1,300	66,6	83,1	----		
Undervoltage protection / Spannungsrückgangsschutz: U< 2)	0,150	50	0,150	0,150	66,1	67,0	<input checked="" type="checkbox"/>	≤ 1,02	
	1,000	2400	0,994	0,996	2415,0	2424,0	<input type="checkbox"/>	> 1,02	
Undervoltage protection / Spannungsrückgangsschutz: U<< 2)	0,150	50	0,150	0,150	66,1	66,9	----		
	1,000	800	0,996	0,998	824,1	833,3	----		
Overfrequency protection / Frequenzsteigerungsschutz: f>	50,00	5000	50,00		5024,0		----		
	55,00	50	55,00		83,1		----		
Overfrequency protection / Frequenzsteigerungsschutz: f>>	50,00	100	50,00		116,1		----		
	55,00	50	55,00		74,1		----		
Underfrequency protection / Frequenzrückgangsschutz: f<	45,00	50	44,99		83,1		----		
	50,00	100	49,99		116,1		----		
Underfrequency protection / Frequenzrückgangsschutz: f<<	----	----	----		----		----		
	----	----	----		----		----		
Operating time of circuit breaker / Eigenzeit der Abschalteneinheit [ms] (Manufacturer's data / Herstellerdaten)	≤ 30	<input type="checkbox"/> by measurement / aus Messung		<input type="checkbox"/> by test certificate / aus Prüfzertifikat		<input checked="" type="checkbox"/> from manufacturer specification / aus Herstellerangabe			

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 3: Protection system

Page 12 of 16

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_3_3

Report No.:

4.4 PGU DISCONNECTION FROM THE GRID / PGU DISCONNECTION FROM THE GRID							
SUN2000-42KTL-M3 (V100R001)							
	Setting / Einstellwert		Release value / Auslösewert		Disconnection time / Abschaltzeit		Resetting ratio / Rückfallverhältnis
	[p.u. U_n] / [Hz]	[ms]	[p.u. U_n] / [Hz]		[ms]		
	Value / Schwelle	Time / Zeit	min.	max.	min.	max.	
Tests for phase-to-phase voltages monitoring / Prüfungen für Phase-Phase-Spannungsüberwachung							
Overvoltage protection / Spannungssteigerungsschutz: $U >$	1,000	180000	1)	1,001	1)	180033,0	----
	1,300	50	1)	1,299	1)	68,0	----
Overvoltage protection / Spannungssteigerungsschutz: $U >>$	1,000	100	1)	0,999	1)	180012,0	----
	1,300	50	1)	1,298	1)	66,1	----
Undervoltage protection / Spannungsrückgangsschutz: $U <$ 2)	0,150	50	1)	0,152	1)	71,0	----
	1,000	2400	1)	0,996	1)	2432,0	----
Undervoltage protection / Spannungsrückgangsschutz: $U <<$ 2)	0,150	50	1)	0,152	1)	66,1	----
	1,000	800	1)	0,999	1)	824,1	----
Overfrequency protection / Frequenzsteigerungsschutz: $f >$	1)	1)	1)		1)		1)
	1)	1)	1)		1)		1)
Overfrequency protection / Frequenzsteigerungsschutz: $f >>$	1)	1)	1)		1)		1)
	1)	1)	1)		1)		1)
Underfrequency protection / Frequenzrückgangsschutz: $f <$	1)	1)	1)		1)		1)
	1)	1)	1)		1)		1)
Underfrequency protection / Frequenzrückgangsschutz: $f <<$	1)	1)	1)		1)		1)
	1)	1)	1)		1)		1)
Operating time of circuit breaker / Eigenzeit der Abschalteinheit [ms] (Manufacturer's data / Herstellerdaten)	≤ 30	<input type="checkbox"/> by measurement / aus Messung <input type="checkbox"/> by test certificate / aus Prüfzertifikat <input checked="" type="checkbox"/> from manufacturer specification / aus Herstellerangabe					
Note / Anmerkung: 1) Due to spot testing the tests marked were not conducted. / Aufgrund von Stichproben wurden die markierten Tests nicht durchgeführt.							

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 3: Protection system

Report No.:

Page 13 of 16 20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_3_3

4.4 PGU DISCONNECTION FROM THE GRID / PGU DISCONNECTION FROM THE GRID

Note / Anmerkung:

The following minimum / maximum threshold / trigger time were used for the testing /
Für die Prüfungen wurde die folgende minimale / maximale Schwelle / Auslösezeit verwendet:

	Trigger values / times			
	min. threshold	max. threshold	min. delay ²⁾	max. delay
Overvoltage [U>]	1,00·U _n	1,30·U _n	50 ms	180 s
Overvoltage [U>>]	1,00·U _n	1,30·U _n	50 ms	100 ms
Undervoltage [U<]	0,15·U _n ³⁾	1,00·U _n	50 ms	2,4 s
undervoltage [U<<]	0,15·U _n ³⁾	1,00·U _n	50 ms	800 ms
Overfrequency [f>]	50,0 Hz	55,0 Hz	50 ms	5 s
Overfrequency [f>>]	50,0 Hz	55,0 Hz	50 ms	100 ms
Underfrequency [f<]	45,0 Hz	50,0 Hz	50 ms	100 ms
Underfrequency [f<<]	---	---	---	---

²⁾ The min. settable trigger time of the voltage / frequency protection is 50 ms /
Die min. einstellbare Auslösezeit des Spannungs- / Frequenzschutzes ist 50 ms.

³⁾ The min. settable threshold of the undervoltage protection is 0,15·U_n /
Die min. einstellbare Schwelle des Unterspannungsschutzes ist 0,15·U_n.

Note / Anmerkung:

Depending on AC connection terminals provided by the inverter type or the earthing system selected, the generating units monitor the phase-to-neutral or phase-to-phase voltages. E.g.:
The unit SUN2000-42KTL-M3 does not provide a neutral wire, it can be connected to an IT grid directly, in this case the unit monitors the phase-to-phase voltages.

The unit SUN2000-40KTL-M3 provides an optional neutral wire, it can be connected to a TN-S or IT grid directly, in case of TN-S grid connection the unit monitors the phase-to-neutral voltages, while it monitors the phase-to-phase voltages if it connects to an IT grid.

Note / Anmerkung:

The voltage protection results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 (400 V) and SUN2000-36KTL-M3 (400 V) and SUN2000-36KTL-M3 (400 V) and SUN2000-50KTL-M3(400V/480) directly.

The voltage protection results of the SUN2000-42KTL-M3 can be applied to the SUN2000-30KTL-M3 (480 V), SUN2000-36KTL-M3 (480 V) and SUN2000-40KTL-M3 (480 V) and SUN2000-36KTL-M3 (400 V) and SUN2000-50KTL-M3(400V/480) directly.

The frequency protection results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-42KTL-M3 and SUN2000-36KTL-M3 (400 V) and SUN2000-50KTL-M3(400V/480) directly.

The resetting ratio results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-42KTL-M3 and SUN2000-36KTL-M3 (400 V) and SUN2000-50KTL-M3(400V/480) directly. /

Die Ergebnisse des Spannungsschutzes des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3 (400 V) und SUN2000-36KTL-M3 (400 V) und SUN2000-36KTL-M3 (400 V) und SUN2000-50KTL-M3(400V/480) direkt übertragen werden.

Die Ergebnisse des Spannungsschutzes des SUN2000-42KTL-M3 können auf den SUN2000-30KTL-M3 (480 V), SUN2000-36KTL-M3 (480 V) und SUN2000-40KTL-M3 (480 V) und SUN2000-36KTL-M3 (400 V) und SUN2000-50KTL-M3(400V/480) direkt übertragen werden.

3. Annex 3 – Extract from the test report



Extract from the test report - Part 3: Protection system

Page 14 of 16

20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_3_3

Report No.:

4.4 PGU DISCONNECTION FROM THE GRID / PGU DISCONNECTION FROM THE GRID

Die Ergebnisse des Frequenzschutzes des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 und SUN2000-42KTL-M3 and SUN2000-36KTL-M3 (400 V) and SUN2000-50KTL-M3(400V/480) direkt übertragen werden.

Die Ergebnisse des Rückfallverhältnisses des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 und SUN2000-42KTL-M3 and SUN2000-36KTL-M3 (400 V) and SUN2000-50KTL-M3(400V/480) direkt übertragen werden.

3. Annex 3 – Extract from the test report

Report No.:
 Page 15 of 16 20TH0373_TR3_Rev25_3_excerpt-part_3_3

4.5 VERIFICATION OF CONNECTION CONDITIONS / NACHWEIS DER ZUSCHALTBEDINGUNGEN			
4.5.1 Connection without previous protection trigger / Zuschalten ohne vorherige Schutzauslösung			
SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)			
	Range / Bereich [p.u. U _n] / [Hz]	Cut in occurred within the given range / Zuschaltung erfolgte im angegebenen Bereich	
Voltage / Spannung:	0,90 – 1,10	<input checked="" type="checkbox"/> Yes / Ja	<input type="checkbox"/> No / Nein
Frequency / Frequenz:	47,5 – 50,2	<input checked="" type="checkbox"/> Yes / Ja	<input type="checkbox"/> No / Nein
4.5.2 Connection after triggering of the decoupling protection / Zuschalten nach Auslösung der Entkuppungsschutzes			
SUN2000-40KTL-M3 (400 V) (V100R001)			
	Range / Bereich [p.u. U _n] / [Hz]	Cut in occurred within the given range / Zuschaltung erfolgte im angegebenen Bereich	
Undervoltage / Unterspannung:	< 0,95	<input type="checkbox"/> Yes / Ja	<input checked="" type="checkbox"/> No / Nein
Underfrequency / Unterfrequenz:	≤ 49,9	<input type="checkbox"/> Yes / Ja	<input checked="" type="checkbox"/> No / Nein
Overfrequency / Überfrequenz:	≥ 50,1	<input type="checkbox"/> Yes / Ja	<input checked="" type="checkbox"/> No / Nein
<p><i>Note / Anmerkung:</i></p> <p>The results of the SUN2000-40KTL-M3 (400 V) can be applied to the SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 and SUN2000-42KTL-M3 and SUN2000-36KTL-M3 (400 V) and SUN2000-36KTL-M3 (400 V) and SUN2000-50KTL-M3(400V/480) directly. /</p> <p>Die Ergebnisse des SUN2000-40KTL-M3 (400 V) können auf den SUN2000-40KTL-M3 (480 V), SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3, SUN2000-42KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3 (400 V) and SUN2000-36KTL-M3 (400 V) and SUN2000-50KTL-M3(400V/480) direkt übertragen werden.</p>			

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
 This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

Figure 14 – Results of grid protection from [11]

3. Annex 3 – Extract from the test report

Note (*manufacturer's data*):

The function of the integrated grid monitoring and disconnection is independent from other parameters and functions shown in the scope of this excerpt of the test report.

The grid monitoring functions can be maintained for at least 5 s during grid voltage loss.

The loss of power supply for the grid monitoring results in a non-delayed triggered disconnection.

The generating units monitor the phase-to-neutral or phase-to-phase * voltages.

The three phase-to-neutral or phase-to-phase * voltages are logical OR connected to trigger the operation of the separation device.

An external monitoring relay can trigger the power generating unit's integrated breakers (by digital input).

Note:

* Depending on AC connection terminals provided by the inverter type or the earthing system selected, the generating units monitor the phase-to-neutral or phase-to-phase voltages. E.g.:

The unit *SUN2000-42KTL-M3* does not provide a neutral wire, it can be connected to an IT grid directly, in this case the unit monitors the phase-to-phase voltages.

The unit *SUN2000-40KTL-M3* provides an optional neutral wire, it can be connected to a TN-S or IT grid directly, in case of TN-S grid connection the unit monitors the phase-to-neutral voltages, while it monitors the phase-to-phase voltages if it connects to an IT grid.

Description of the interface for on-site testing

The PGU does not provide test terminals for on-site testing. For necessary on-site testing, an external monitoring relay with corresponding test terminals must be installed and the PGU's monitoring parameters must be set accordingly.

The integrated grid monitoring/protection parameters can be checked per remote via WebUI or via SUN2000 app using a mobile phone. Authentic identification is ensured via the serial number of the device, which is displayed on the WebUI.

3. Annex 3 – Extract from the test report

3.5. Self-protection

According to [13] if the connection voltage exceeds $1,5 \cdot U_n$ (line-to-line peak value, see Annex 5) will lead to a non-delayed self-protection tripping.

3. Annex 3 – Extract from the test report

3.6. Quasi-static operation

Manufacturer's data from [7]

The unit can be continuously operated within the voltage / frequency range of $80\%U_n$ and $120\%U_n$ / 47,5 Hz and 52,0 Hz. The operating range of voltage and frequency can also be limited using the protection functions.

(*Manufacturer's data*) [14]

The required quasi-steady-state operation in the frequency and voltage range according to [1] is possible.

3. Annex 3 – Extract from the test report

3.7. Fault ride through capability

Within the adjustable parameter ranges of the grid monitoring the PGU can ride through the symmetrical and asymmetrical faults according to the Fault Ride-Through (FRT) limit curve for a Type 2 power generating plant specified in [2].

Additionally, a fault ride-through tripping curve function is implemented in the unit (parameter No. 90 - 100, see Annex 5). This function defines a curve exceeding which for 500 ms the unit disconnects from the grid. The priority of the protection can be switched between grid protection parameter function and ride-through tripping curve function via parameter "LVRT undervoltage protection shield" (parameter No. 87, see Annex 5. Disable: high priority of grid protection function; Enable: high priority of ride-through tripping curve function).

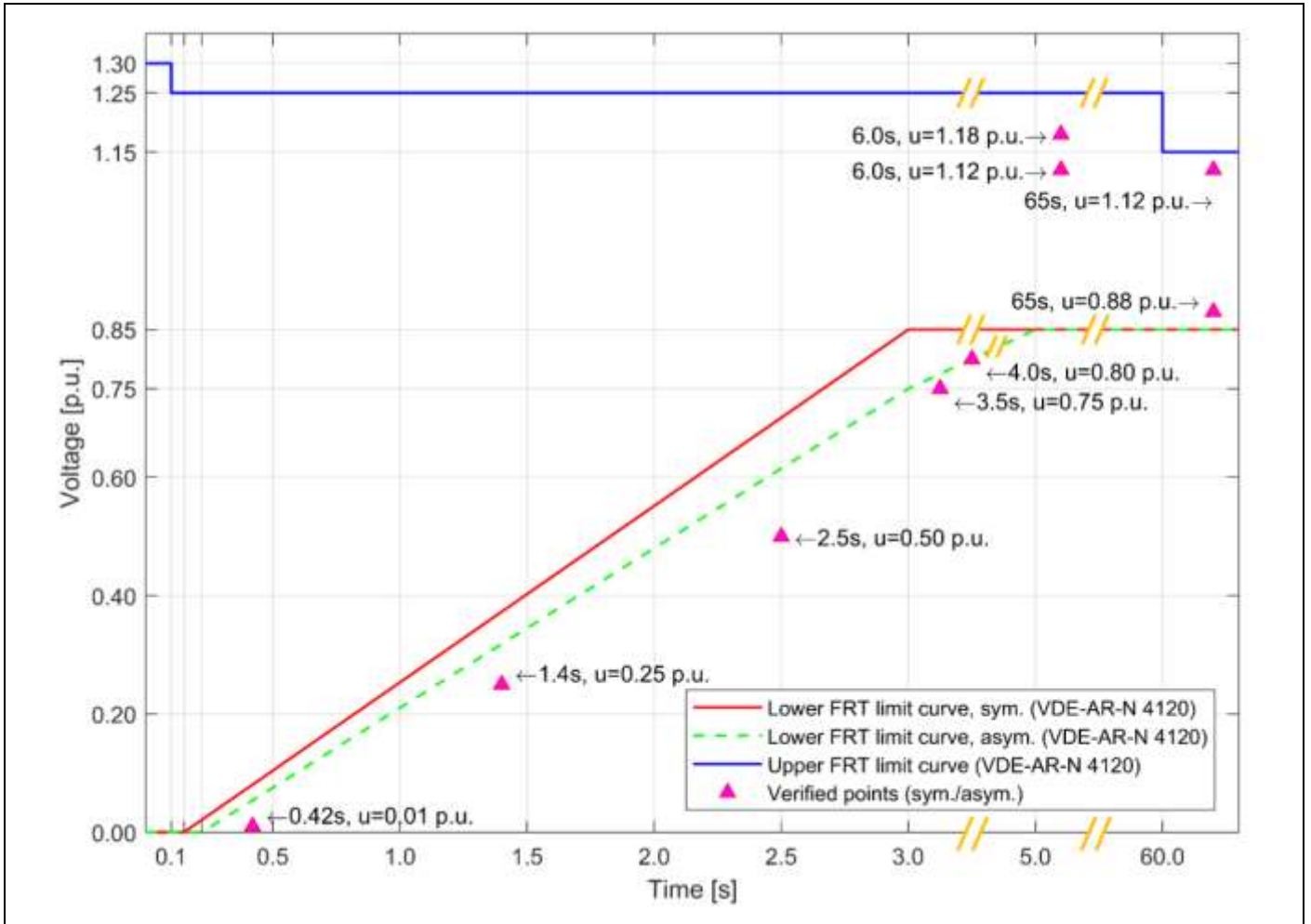


Figure 15 – Verified Fault Ride-Through (FRT) limit curve from [7]

3. Annex 3 – Extract from the test report

3.8. Short-circuit current contributions[16]

In the following the test results from [7] are summarized:

SUN2000-40KTL-M3 (400 V)

No. / Nr.	Test no. ¹⁾ / Test Nr. ¹⁾	Short-circuit currents, peak value (max. of L1, L2, L3) [A] / Kurzschlussströme Scheitelwerte (max. von L1, L2, L3) [A]	Short-circuit currents, 1-period RMS value (max. of L1, L2, L3) [p.u. based In] /					
			t1 + 20ms	t1 + 100ms	t1 + 150ms	t1 + 300ms	t1 + 500ms	t1 + 1000ms
1	0.1	82,9	0,895	1,017	1,019	1,018	0,224	1,012
2	0.2	88,5	0,841	1,068	1,015	1,018	0,203	0,204
3	0.3	125,0	1,076	1,013	1,012	1,012	0,318	1,008
4	0.4	101,1	0,913	1,009	1,012	1,011	0,183	0,203
5	25.1	92,0	0,879	1,025	1,028	1,025	1,025	1,026
6	25.2	90,0	0,961	1,023	1,024	1,025	1,025	1,023
7	25.4	77,0	0,555	1,021	1,019	1,021	1,021	1,017
8	25.5	92,3	0,857	1,016	1,017	1,017	1,016	1,019
9	50.1	81,4	0,941	1,031	1,034	1,031	1,030	1,034
10	50.2	82,1	0,911	1,021	1,028	1,027	1,026	1,029
11	50.3	109,3	0,969	1,020	1,025	1,024	1,025	1,025
12	50.4	89,9	0,647	0,998	0,998	0,995	0,995	1,003
13	50.5	34,1	0,191	0,068	0,069	0,068	0,068	0,071
14	50.6	28,6	0,144	0,062	0,066	0,062	0,062	0,066
15	75.1	89,6	1,036	1,011	1,016	1,013	1,014	1,012
16	75.2	55,0	0,522	0,554	0,553	0,554	0,553	0,555
17	75.3	89,0	1,055	1,035	1,034	1,036	1,035	1,034
18	75.4	58,7	0,440	0,337	0,338	0,336	0,335	0,335
19	75.5	83,7	0,937	1,014	1,017	0,996	0,995	0,999
20	75.6	81,0	0,945	0,942	0,943	0,942	0,942	0,940
21	75.7	47,0	0,509	0,556	0,556	0,546	0,547	0,542
22	75.8	86,0	0,970	1,000	1,006	1,003	1,002	1,012
23	80.1	87,4	1,014	1,010	1,015	1,012	1,014	1,011
24	80.2	84,3	0,953	0,961	0,966	0,962	0,962	0,966
25	85.1	28,9	0,335	0,322	0,334	0,332	0,331	0,332
26	110.1	93,7	0,960	1,004	1,004	1,004	1,004	1,005
27	110.2	35,7	0,278	0,350	0,353	0,359	0,360	0,355
28	110.3	24,0	0,275	0,282	0,282	0,281	0,282	0,279
29	115.1	71,7	0,457	0,919	0,917	0,917	0,917	0,924
30	115.2	46,0	0,394	0,389	0,382	0,381	0,381	0,384

Note: / Anmerkung:

¹⁾ Test no. defined according to [3]. / Test Nr. definiert entspricht [3].

3. Annex 3 – Extract from the test report

SUN2000-42KTL-M3

No. / Nr.	Test no. ¹⁾ / Test Nr. ¹⁾	Short-circuit currents, peak value (max. of L1, L2, L3) [A] / Kurzschlussströme Scheitelwerte (max. von L1, L2, L3) [A]	Short-circuit currents, 1-period RMS value (max. of L1, L2, L3) [p.u. based In] /					
			t1 + 20ms	t1 + 100ms	t1 + 150ms	t1 + 300ms	t1 + 500ms	t1 + 1000ms
1	0.1	80,0	0,889	1,018	1,020	1,018	0,112	1,006
2	0.2	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
3	0.3	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
4	0.4	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
5	25.1	77,7	0,936	1,033	1,031	1,035	1,032	1,034
6	25.2	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
7	25.4	64,3	0,526	1,029	1,018	1,026	1,026	1,020
8	25.5	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
9	50.1	74,0	0,922	1,040	1,038	1,042	1,041	1,038
10	50.2	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
11	50.5	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
12	50.3	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
13	50.4	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
14	50.6	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
15	75.1	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
16	75.2	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
17	75.3	50,7	0,435	0,336	0,336	0,334	0,333	0,340
18	75.4	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
19	75.5	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
20	75.6	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
21	75.7	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
22	75.8	81,3	0,959	1,009	1,006	1,008	1,008	1,005
23	80.1	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
24	80.2	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
25	85.1	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
26	110.1	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
27	110.2	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
28	110.3	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)
29	115.1	61,3	0,356	0,911	0,914	0,921	0,921	0,922
30	115.2	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)

Note: / Anmerkung:

¹⁾ Test no. defined according to [3]. / Test Nr. definiert entspricht [3].

²⁾ Due to spot testing the tests marked were not conducted. / Die markierten Tests wurden im Rahmen der Stichprobenvermessung nicht durchgeführt..

3. Annex 3 – Extract from the test report

SUN2000-50KTL-M3(400 V)

Ergebnis	0.1			0.2			0.3			0.4		
	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28 ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51 - 53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54 - 56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57 - 59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 - 62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63 - 65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66 - 68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69 - 71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ergebnis	25.1			25.2			25.3			25.4		
	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾
16	0,210	0,210	0,210	-	-	-	Die EZE ist in der Lage, mehrfach aufeinanderfolgende Spannungseinbrüche durchzufahren. / The PGU is able to ride through several consecutive voltage dips.	-	-	-		
17	0,210	-	-	-	-	-						
22	0,999	-	-	-	-	-						
23	0,000	-	-	-	-	-						
28 ²⁾	-0,003	-	-	-	-	-						
32	-0,991	-	-	-	-	-						
51 - 53	100,5	96,6	104,6	-	-	-		-	-	-		
54 - 56	0,916	0,577	0,748	-	-	-		-	-	-		
57 - 59	1,009	1,011	0,975	-	-	-		-	-	-		
60 - 62	1,014	1,011	0,975	-	-	-		-	-	-		
63 - 65	1,011	1,012	0,974	-	-	-		-	-	-		
66 - 68	0,420	0,428	0,416	-	-	-		-	-	-		
69 - 71	0,987	0,987	0,975	-	-	-		-	-	-		
74	0,309	-	-	-	-	-		-	-	-		

Ergebnis	25.5			50.1			50.2			50.5		
	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28 ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51 - 53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54 - 56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57 - 59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 - 62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63 - 65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66 - 68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69 - 71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ergebnis	50.3			50.4			50.6			75.1		
	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28 ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51 - 53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54 - 56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57 - 59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 - 62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63 - 65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3. Annex 3 – Extract from the test report

66 - 68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69 - 71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ergebnis	75.2			75.3			75.4			75.5		
	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾
16	-	-	-	0,700	0,699	0,700	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	0,700	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	0,998	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-
28 ²⁾	-	-	-	-0,655	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-0,196	-	-	-	-	-	-	-	-
51 - 53	-	-	-	106,0	104,5	107,9	-	-	-	-	-	-
54 - 56	-	-	-	1,026	0,959	1,010	-	-	-	-	-	-
57 - 59	-	-	-	1,019	1,025	1,009	-	-	-	-	-	-
60 - 62	-	-	-	1,023	1,024	1,010	-	-	-	-	-	-
63 - 65	-	-	-	1,022	1,025	1,010	-	-	-	-	-	-
66 - 68	-	-	-	1,022	1,025	1,011	-	-	-	-	-	-
69 - 71	-	-	-	1,022	1,024	1,008	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	0,013	-	-	-	-	-	-	-	-
Ergebnis	75.6			75.7			75.8			80.1		
	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾
16	-	-	-	-	-	-	0,871	0,872	0,738	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	0,825	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	0,997	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	0,000	-	-	-	-	-
28 ²⁾	-	-	-	-	-	-	0,001	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-0,210	-	-	-	-	-
51 - 53	-	-	-	-	-	-	94,3	44,5	104,9	-	-	-
54 - 56	-	-	-	-	-	-	0,692	0,338	0,876	-	-	-
57 - 59	-	-	-	-	-	-	0,901	0,387	0,995	-	-	-
60 - 62	-	-	-	-	-	-	0,904	0,368	0,997	-	-	-
63 - 65	-	-	-	-	-	-	0,904	0,387	0,997	-	-	-
66 - 68	-	-	-	-	-	-	0,904	0,382	0,997	-	-	-
69 - 71	-	-	-	-	-	-	0,903	0,383	0,997	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	0,030	-	-	-	-	-
Ergebnis	80.2			85.1			110.1			110.2		
	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28 ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51 - 53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54 - 56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57 - 59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60 - 62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63 - 65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66 - 68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69 - 71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ergebnis	110.3			115.1			115.2			-		
	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾	A¹⁾	B¹⁾	C¹⁾
16	-	-	-	1,133	1,133	1,133	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	1,133	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	0,999	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-
28 ²⁾	-	-	-	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-0,991	-	-	-	-	-	-	-	-

3. Annex 3 – Extract from the test report

51 - 53	-	-	-	50,8	49,6	48,0	-	-	-	-	-	-
54 - 56	-	-	-	0,426	0,353	0,361	-	-	-	-	-	-
57 - 59	-	-	-	0,961	0,965	0,958	-	-	-	-	-	-
60 - 62	-	-	-	0,966	0,968	0,965	-	-	-	-	-	-
63 - 65	-	-	-	0,970	0,971	0,968	-	-	-	-	-	-
66 - 68	-	-	-	0,970	0,972	0,969	-	-	-	-	-	-
69 - 71	-	-	-	0,971	0,972	0,970	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	0,000			-	-	-	-	-	-

Note:

Die Ergebnisse in der Tabelle sind anhand der Tabelle 4-70 in FGW TR3 (Rev.25) wie folgt durchnummeriert /
The results in the table are numbered according to Table 4-70 in FGW TR3 (Rev.25) as follows:

¹⁾ A / B / C kennzeichnen die Phase-Phase-Spannungen (L12, L23, L31) oder die Phasenströme (L1, L2, L3). /
A / B / C indicate the phase-phase voltages (L12, L23, L31) or the phase currents (L1, L2, L3).

²⁾ Untererregter / induktiver Blindstrom hat ein negatives Vorzeichen, übererregter / kapazitiver Blindstrom hat ein positives Vorzeichen, das Vorzeichen der Blindleistung ist gleich wie Blindstrom. /
Under-excited / inductive reactive current has a negative sign, over-excited / capacitive reactive current has a positive sign, the sign of the reactive power is the same as the reactive current.

³⁾ Test für Mehrfachfehler zu nachweisen, dass die EZE in der Lage ist, mehrfach aufeinanderfolgende Spannungseinbrüche durchfahren zu können. /
Test for multiple faults to proven the PGU is able to ride through several consecutive voltage dips.

Nr.:	Parameter	Phasenbezug, Bezugszeit, Wert [Einheit] / Phase reference, Reference time, Value [unit]
16	Istwert Spannungseinbruchtiefe / Spannungserhöhung / Measured value of voltage drop / increase (L12, L23, L31)	Phase-Phase, t1 + 100ms ... t2 zu t1 - 60s ... t1) [p.u. U _n]
17	Istwert Spannungseinbruchtiefe / Spannungserhöhung / Measured value of voltage drop / increase	Mitsystem / Pos. seq., Phase-neutral, t1 + 100ms ... t2 zu t1 - 60s ... t1) [p.u. U _n]
22	Spannung / Voltage	Mitsystem / Pos. seq., Phase-neutral, t1 - 60s bis t1) [p.u. U _n]
23	Spannung / Voltage	Gegensystem / Neg. seq., Phase-neutral, t1 - 60s bis t1) [p.u. U _n]
28 ¹⁾	Blindstrom / Reactive current	Mitsystem / Neg. seq., t1 - 60s bis t1) [p.u. I _n]
32	Wirkleistung / Active Power	Gesamt / Total, t1 - 10s ... t1 [p.u. P _n]
51 - 53	Kurzschlussströme Scheitelwerte / Short-circuit currents, peak value (L1,L2,L3)	t1 ... t1 + 20ms [A]
54 - 56	Kurzschlussströme 1-Perioden-Effektivwert / Short-circuit currents, 1-period RMS value (L1,L2,L3)	t1 ... t1 + 20ms [p.u. I _n]
57 - 59	Kurzschlussströme 1-Perioden-Effektivwert / Short-circuit currents, 1-period RMS value (L1,L2,L3)	t1 + 80ms ... t1 + 100ms [p.u. I _n]
60 - 62	Kurzschlussströme 1-Perioden-Effektivwert / Short-circuit currents, 1-period RMS value (L1,L2,L3)	t1 + 130ms ... t1 + 150ms [p.u. I _n]
63 - 65	Kurzschlussströme 1-Perioden-Effektivwert / Short-circuit currents, 1-period RMS value (L1,L2,L3)	t1 + 280ms ... t1 + 300ms [p.u. I _n]
66 - 68	Kurzschlussströme 1-Perioden-Effektivwert / Short-circuit currents, 1-period RMS value (L1,L2,L3)	t1 + 480ms ... t1 + 500ms [p.u. I _n]
69 - 71	Kurzschlussströme 1-Perioden-Effektivwert / Short-circuit currents, 1-period RMS value (L1,L2,L3)	t1 + 980ms ... t1 + 1000ms [p.u. I _n]
74	Anschwingzeit Wirkstrom / Response time of active current	Mitsystem / Pos. seq. [s]

Figure 16 – Summary results of short-circuit current contributions

3. Annex 3 – Extract from the test report

The following reference values are applied for calculation of the p.u. values specified in the table above:

	SUN2000-40KTL-M3 (400 V)	SUN2000-42KTL-M3	SUN2000-50KTL-M3 (400 V)
Rated active power, P_n [kW]	40,0	42,0	50
Rated voltage U_n (phase-to-phase) [V]	400	480	400
Rated current, I_n (related to P_n) [A]	57,8	50,5	72,2

The FRT behaviour of the *SUN2000-40KTL-M3 (400 V)* can be applied to the *SUN2000-40KTL-M3 (480 V)*, *SUN2000-15KTL-M3*, *SUN2000-17KTL-M3*, *SUN2000-20KTL-M3*, *SUN2000-23KTL-M3*, *SUN2000-28KTL-M3*, *SUN2000-30KTL-M3*, *SUN2000-36KTL-M3*, *SUN2000-42KTL-M3* and *SUN2000-50KTL-M3* directly.

The current peak values and current rms values of the *SUN2000-40KTL-M3 (400 V)* can be applied to the *SUN2000-40KTL-M3 (480 V)*, *SUN2000-15KTL-M3*, *SUN2000-17KTL-M3*, *SUN2000-20KTL-M3*, *SUN2000-23KTL-M3*, *SUN2000-28KTL-M3*, *SUN2000-30KTL-M3*, *SUN2000-36KTL-M3*, *SUN2000-42KTL-M3* and *SUN2000-50KTL-M3* scaled (by the factor $I_{n, \text{notmeasure}} / I_{n, \text{SUN2000-40KTL-M3 (400 V)}}$)

3. Annex 3 – Extract from the test report

Parameters necessary for calculating the short-circuit currents as specified in DIN EN 60909-0 (VDE 0102) [6] (Manufacturer's data from [14]):

<p>Herstellerangabe erforderlich: / Manufacturer specifications needed:</p> <p>Table 12 – Content of the information on short-circuit current control data to be given in the test certificate</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Typ of power connecting cable</th> <th>Information</th> <th>Factor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Cable connecting the bus to the source feed</td> <td>Rated value of the source current for the short-circuit</td> <td>C_{sc}</td> </tr> <tr> <td>Rated value of the source current for the short-circuit</td> <td>C_{over}</td> </tr> <tr> <td>Rated value of the source current for the short-circuit</td> <td>C_{1PF}</td> </tr> <tr> <td>Rating of the cable and the short-circuit breaking capacity</td> <td></td> <td>C_{sc}</td> </tr> </tbody> </table>	Typ of power connecting cable	Information	Factor	Cable connecting the bus to the source feed	Rated value of the source current for the short-circuit	C_{sc}	Rated value of the source current for the short-circuit	C_{over}	Rated value of the source current for the short-circuit	C_{1PF}	Rating of the cable and the short-circuit breaking capacity		C_{sc}	<p>SUN2000-15KTL-M3</p> <ul style="list-style-type: none"> $I_{skPF} = 25,2A$ $I_{(1)sk2PF} = 25,2A$ $I_{(1)sk1PF} = 25,2A$ <p>SUN2000-17KTL-M3</p> <ul style="list-style-type: none"> $I_{skPF} = 28,5A$ $I_{(1)sk2PF} = 28,5A$ $I_{(1)sk1PF} = 28,5A$ <p>SUN2000-20KTL-M3</p> <ul style="list-style-type: none"> $I_{skPF} = 33,5A$ $I_{(1)sk2PF} = 33,5A$ $I_{(1)sk1PF} = 33,5A$ <p>SUN2000-23KTL-M3</p> <ul style="list-style-type: none"> $I_{skPF} = 35,1A$ $I_{(1)sk2PF} = 35,1A$ $I_{(1)sk1PF} = 35,1A$ <p>SUN2000-28KTL-M3</p> <ul style="list-style-type: none"> $I_{skPF} = 33,5A$ $I_{(1)sk2PF} = 33,5A$ $I_{(1)sk1PF} = 33,5A$ <p>SUN2000-30KTL-M3</p> <ul style="list-style-type: none"> $I_{skPF} = 43,2A@400V;36,0A@480V$ $I_{(1)sk2PF} = 43,2A@400V;36,0A@480V$ $I_{(1)sk1PF} = 43,2A@400V;36,0A@480V$ <p>SUN2000-36KTL-M3</p> <ul style="list-style-type: none"> $I_{skPF} = 58,0A@400V;48,4A@480V$ $I_{(1)sk2PF} = 58,0A@400V;48,4A@480V$ $I_{(1)sk1PF} = 58,0A@400V;48,4A@480V$
Typ of power connecting cable	Information	Factor												
Cable connecting the bus to the source feed	Rated value of the source current for the short-circuit	C_{sc}												
	Rated value of the source current for the short-circuit	C_{over}												
	Rated value of the source current for the short-circuit	C_{1PF}												
Rating of the cable and the short-circuit breaking capacity		C_{sc}												

F.4 BUREAU VERITAS CPS Germany – Manufacturer declaration / V01 09/19
Page 10/47


<p>Herstellererklärung zur Einhaltung der technischen Anforderungen der VDE-AR-N 4110:2018-11 Manufacturer's declaration for compliance to technical requirements of the VDE-AR-N 4110:2018-11 Datum / Date: 2023-05-23</p> 	
Anforderung / Requirement	Erklärung / Declaration
	<p>SUN2000-40KTL-M3</p> <ul style="list-style-type: none"> $I_{skPF} = 63,8A@400V;53,2A@480V$ $I_{(1)sk2PF} = 63,8A@400V;53,2A@480V$ $I_{(1)sk1PF} = 63,8A@400V;53,2A@480V$ <p>SUN2000-42KTL-M3</p> <ul style="list-style-type: none"> $I_{skPF} = 56,8A$ $I_{(1)sk2PF} = 56,8A$ $I_{(1)sk1PF} = 56,8A$ <p>SUN2000-50KTL-M3</p> <ul style="list-style-type: none"> $I_{skPF} = 79,8A@400V;66,5A@480V$ $I_{(1)sk2PF} = 79,8A@400V;66,5A@480V$ $I_{(1)sk1PF} = 79,8A@400V;66,5A@480V$ <p>$Z_{(2)PF} = 0,5$</p>

Figure 17 – Parameters necessary for calculating the short-circuit currents according to DIN EN 60909-0

4. Annex 4 – Validated simulation model

4.1. General information about the simulation model [18]

Simulation environment used for creation of the PGU model:	PowerFactory 2019 SP1 (x64)
Simulation environment used for conducting simulation/validation:	PowerFactory 2021 SP2 (x64)
Data format of the simulation model:	.pfd: PowerFactory model file .zip: Compressed file archive
Identification number of the validated model of the generating unit:	File name: Huawei_21-0001_0_TR4_SUN2000-15-42KTL-M3_V1.zip MD5 - Checksum: d3b4ceb528076b0b7802b399253f190c Archive content: File name: HW-VDE4110-SUN2000-40KTL-M3-ENCV1_1.pfd MD5 - Checksum: a9d33a8d00ddcb5ba0c7cab4c15ea069
Certification the PGU according to:	<input checked="" type="checkbox"/> VDE-AR-N 4110:2018-11 <input type="checkbox"/> VDE-AR-N 4120:2018-11
Available model documentation:	<i>User Manual of HW-VDE4110-SUN2000-40KTL-M3-ENCV1.1.pdf</i> (Issue: V1.1, Date: 2021-04-28)
Model type:	<input type="checkbox"/> EMT model <input checked="" type="checkbox"/> RMS model
The model is suitable for	<input checked="" type="checkbox"/> static simulation <input checked="" type="checkbox"/> dynamic simulation <input checked="" type="checkbox"/> simulation of symmetrical and asymmetrical faults <input type="checkbox"/> only simulation of symmetrical faults
Implemented FRT modes:	<input checked="" type="checkbox"/> Full dynamic grid support <input checked="" type="checkbox"/> Limited dynamic grid support
Is k-factor adjustable?	<input checked="" type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Further functions implemented in the model:	See 4.3 Model parameters [18]
Is a simulation on a PGS configuration with SCR = 5 possible?	<input checked="" type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no
Limitation for usage of the simulation model:	The <i>SUN2000-xxKTL-M3</i> simulation model mirrors the behaviour of the inverters in the product series. It contains the same high-level control logic as the PGU. Only the control functions described in 4.5 <i>Scope of the validation and plausibility tests [18]</i> were tested. This needs to be considered for project planning.

4. Annex 4 – Validated simulation model

4.2. Description of the PGU simulation model [18]

The simulation model of the *SUN2000-xxKTL-M3* product series is implemented in DigSILENT PowerFactory Version 2019 SP1. In time-domain the static generator model acts as an current source and is suitable for RMS simulations. It is recommended that the integration step size to be set to 1 ms for the simulations.

Description of the main control circuit (Figure 18, Figure 19, Figure 20 & Figure 21):

The PV inverter is represented by the built-in PowerFactory element *Static Generator*. The behaviour of dynamic model is determined by the DSL models connected to the *Static Generator* as showed in *Figure 21*.

- The (measurement element) *PQ_Meas* measures the active and reactive power;
- The (measurement element) *Ulv_Meas* determines positive and negative sequence of voltage;
- The (measurement element) voltage transformer *VT* located to the terminal *LV* and measures the three-phase voltage on the secondary side of the transformer;
- The (measurement element) phase locked loop *PLL_prot* determines the frequency for grid protection and phase angle for calculation of the pos. / neg. sequence of active / reactive current references;
- The (measurement element) phase locked loop *PLL* determines the phase angle for active and reactive current control;
- The model *Pf Changes* reproduces the active power behaviour of the converter in case of under- and overfrequency;
- The model *Q_Control* determines the reactive current reference according to the reactive power set value in consideration of the measured voltage;
- The model *P_Control* determines the active current reference according to the active power set value in consideration of the measured frequency;
- The model *Idq_Control* detects the FRT events and calculates the pos. / neg. sequence of active / reactive current references in consideration of the current limitation in normal operation as well as during grid fault;
- The model *Protection* disconnects the static generator from grid in case of a voltage or frequency grid fault longer than the protection set delay;
- *Plant Control*: the composite model *DynamicModel* has reserved four ports (*Qref*, *PFref*, *Pref*, and *P_per*) for the plant controller model (see *Figure 21*). The common model of the plant controller can be added to the Net Element and associated with the Slot Dialogue *Plant Control* (see *Figure 23*). In addition, the Plant Control interface can be deleted or the sequence of the interfaces can be adjusted as required.

Detection of FRT event:

The implementation of the FRT detection is identical to the implementation in the PGU:

- If the minimum (for LVRT) or maximum (for HVRT) value of the three phase-to-phase voltages exceeds the activation threshold (default: $U_n \pm 10\%U_n$), a FRT event will be detected.
- A FRT event will be detected if an abrupt voltage change occurs (the absolute difference between the actual value of the positive and negative sequence voltage and the 1s (50 periods) average of the positive and negative sequence exceeds the activation threshold (default: $5\%U_n$).

Voltage reference for additional reactive current calculation:

The reference voltage is the 60 s (needs to be adapted if needed, default setting: 5s, settable in the simulation model using parameter *Tu*, 4.3 Model parameters [18]) average of the positive and negative sequence voltage before fault occurs.

The voltage reference will not be updated during faults.

4. Annex 4 – Validated simulation model

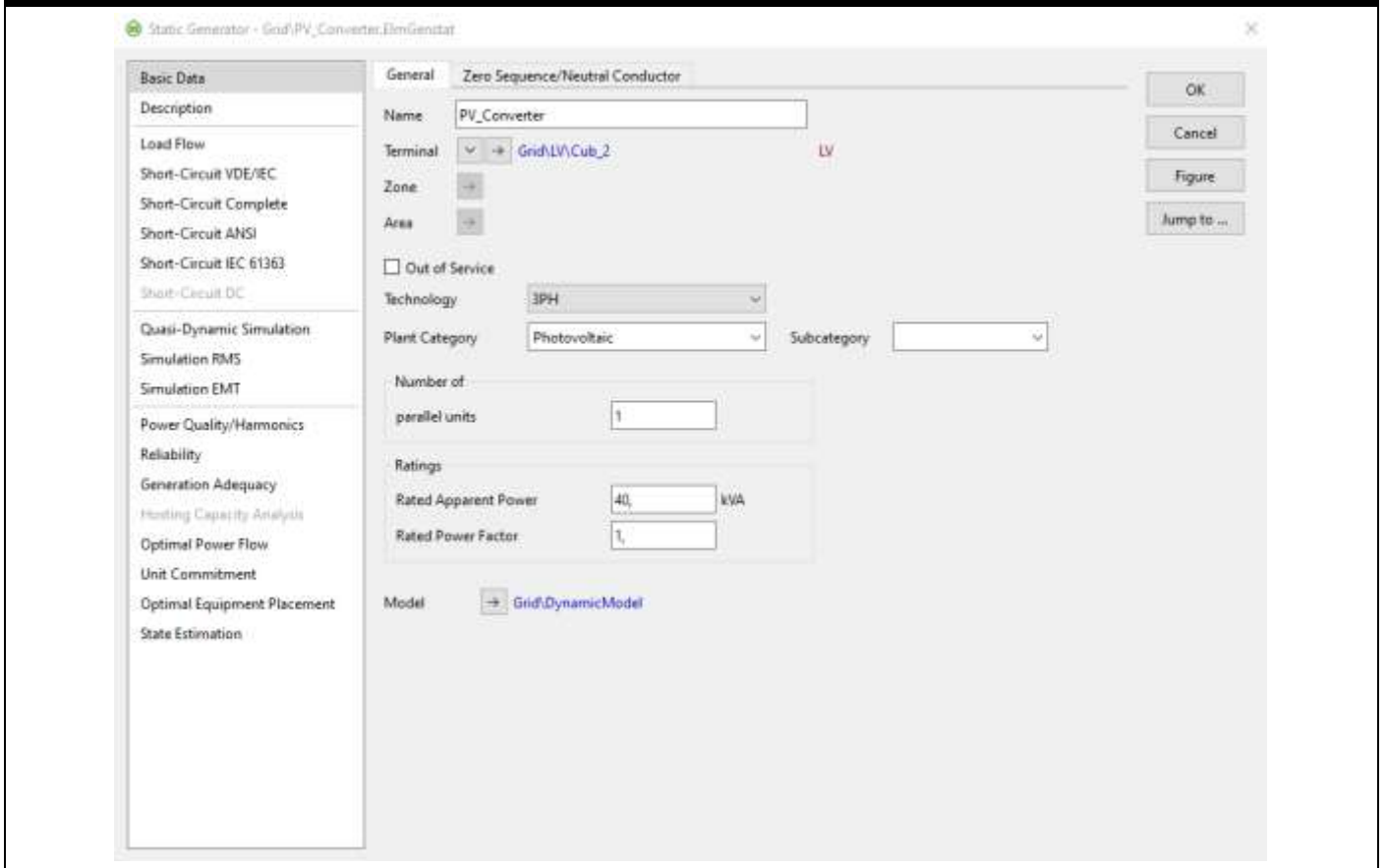


Figure 18 – Static Generator Dialogue window for *Basic Data*

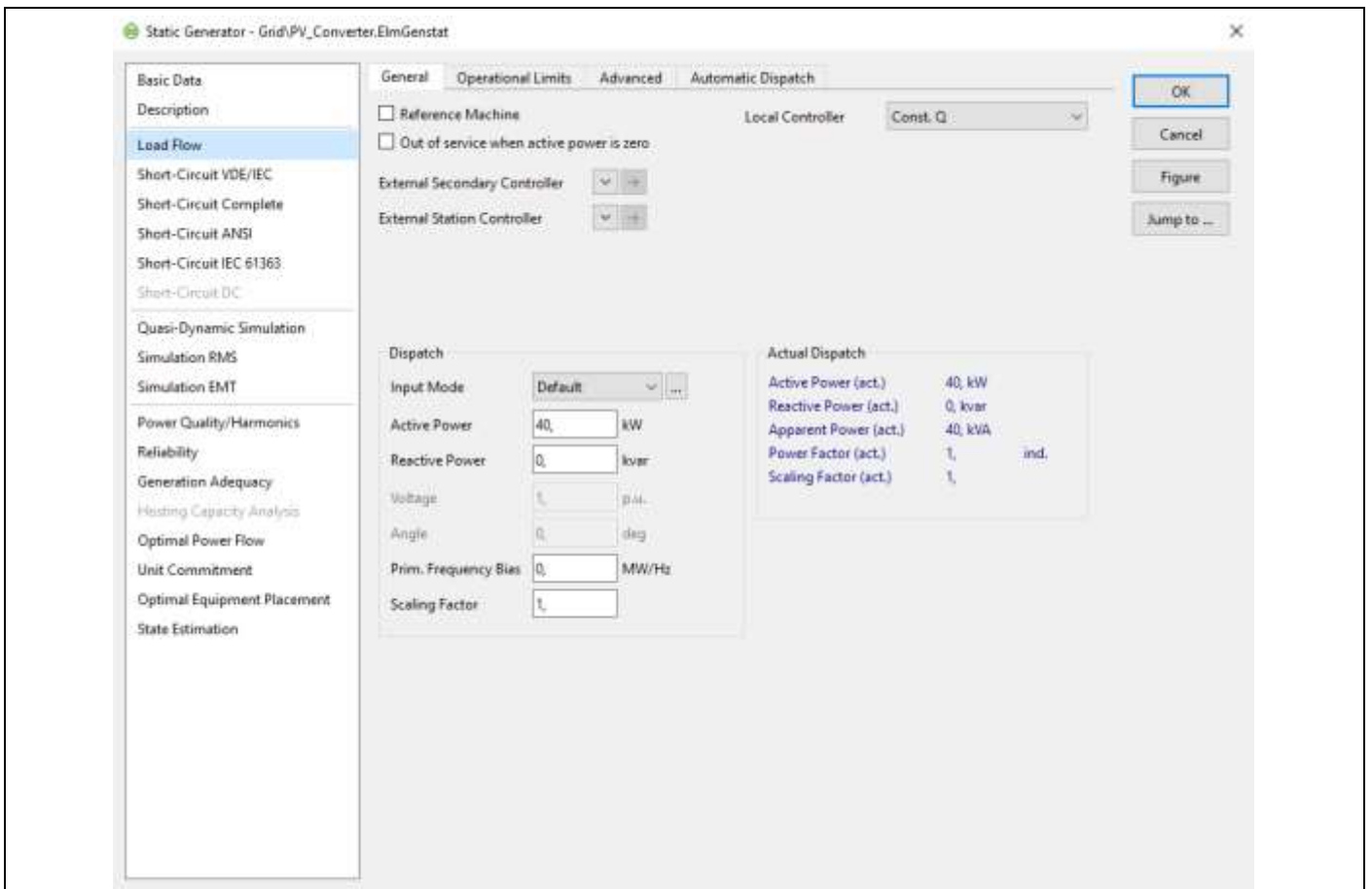


Figure 19 – Static Generator Dialogue window for *Load Flow – General*

4. Annex 4 – Validated simulation model

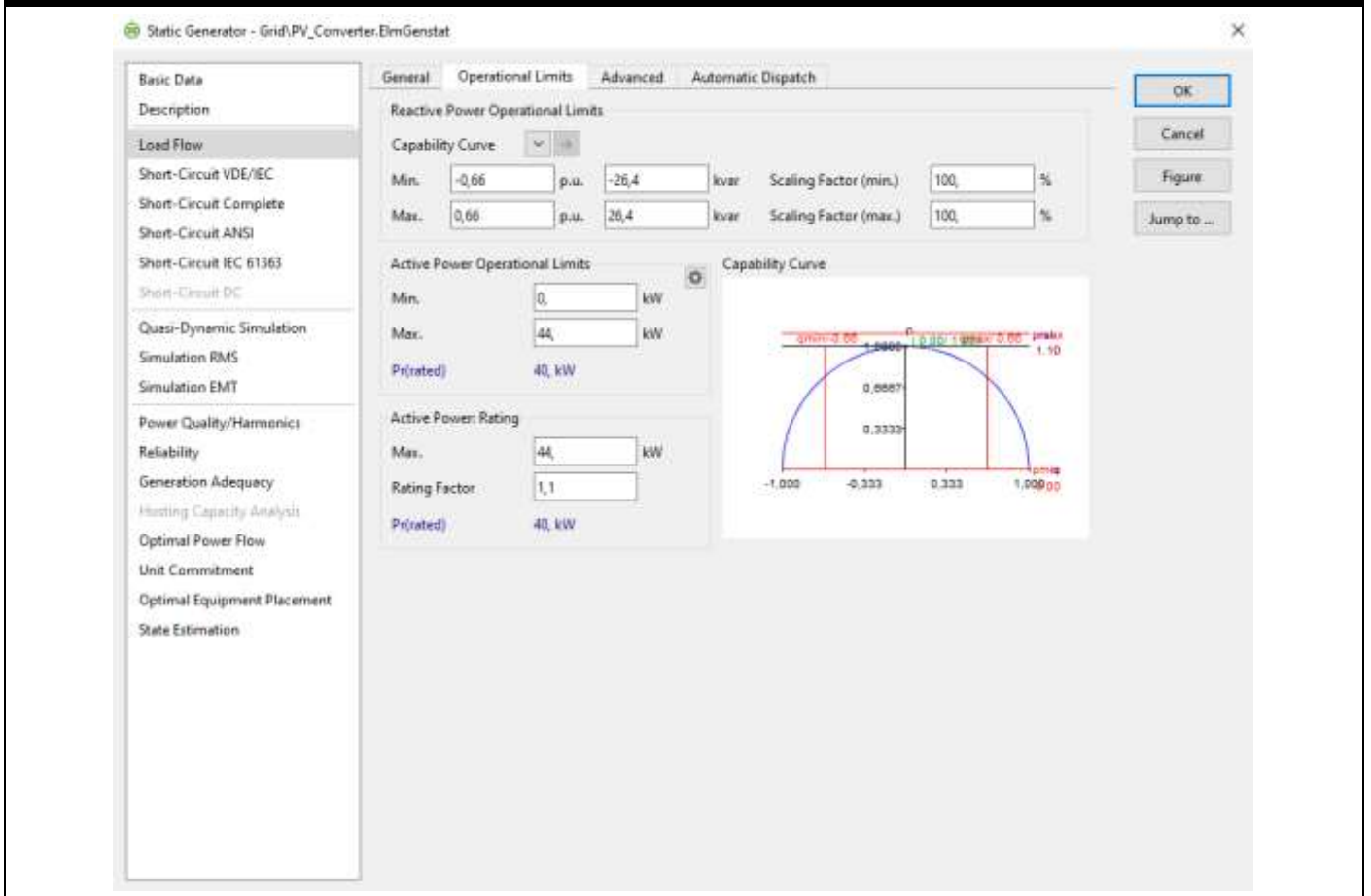


Figure 20 – Static Generator Dialogue window for *Load Flow – Operational Limits*

4. Annex 4 – Validated simulation model

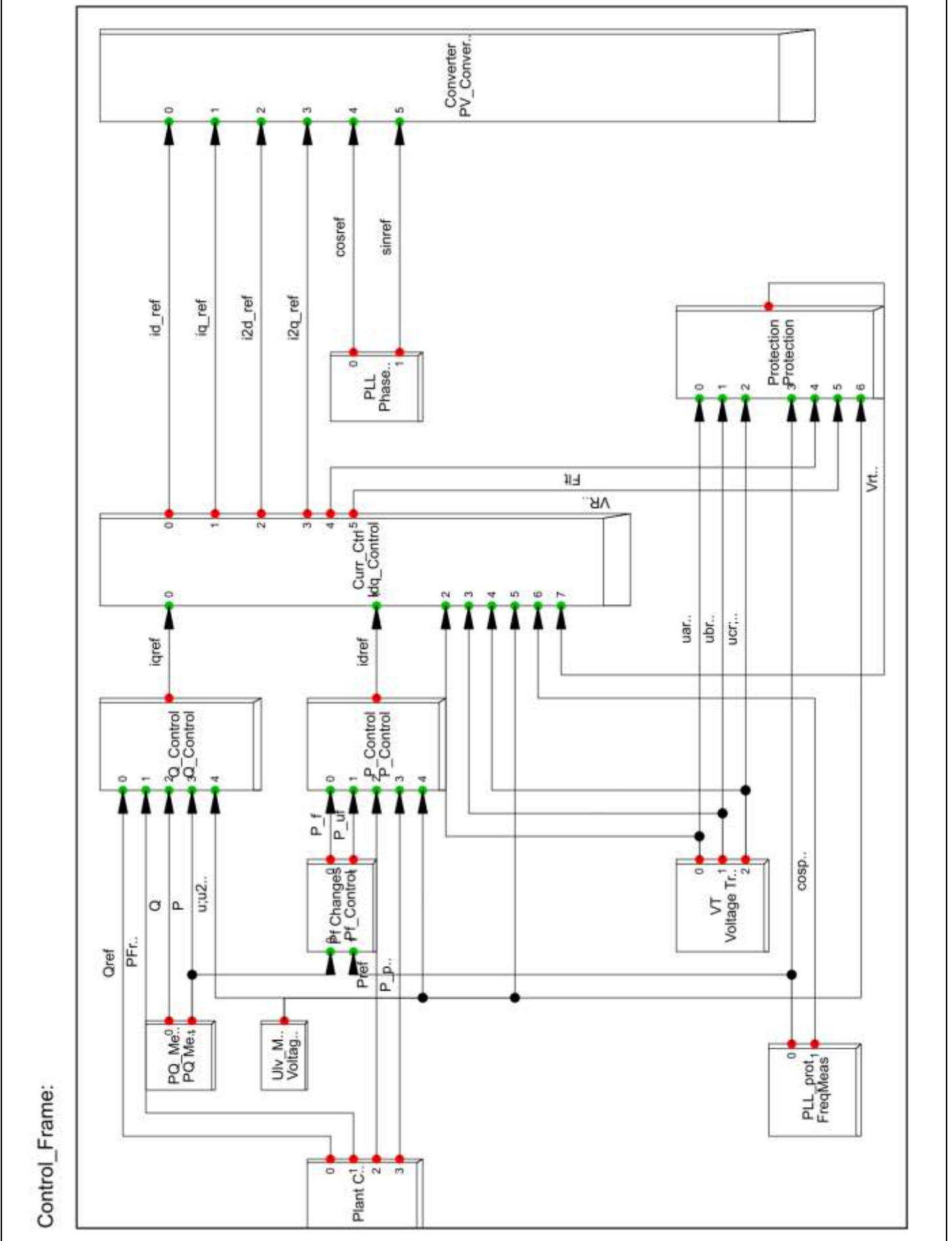


Figure 21 – Main control circuit of the simulation model

4. Annex 4 – Validated simulation model

Description of the interface to DC input and AC output (Figure 22):

The PV converter is connected to AC mains via the 0,40 kV or 0,48 kV (depending on model type) three phase busbar (which is the measuring point of the above-mentioned voltage measuring elements) and also contains the relays of the internal disconnection function.

In time-domain simulations the static generator model acts as a current source, no explicit primary energy conversion is implemented.

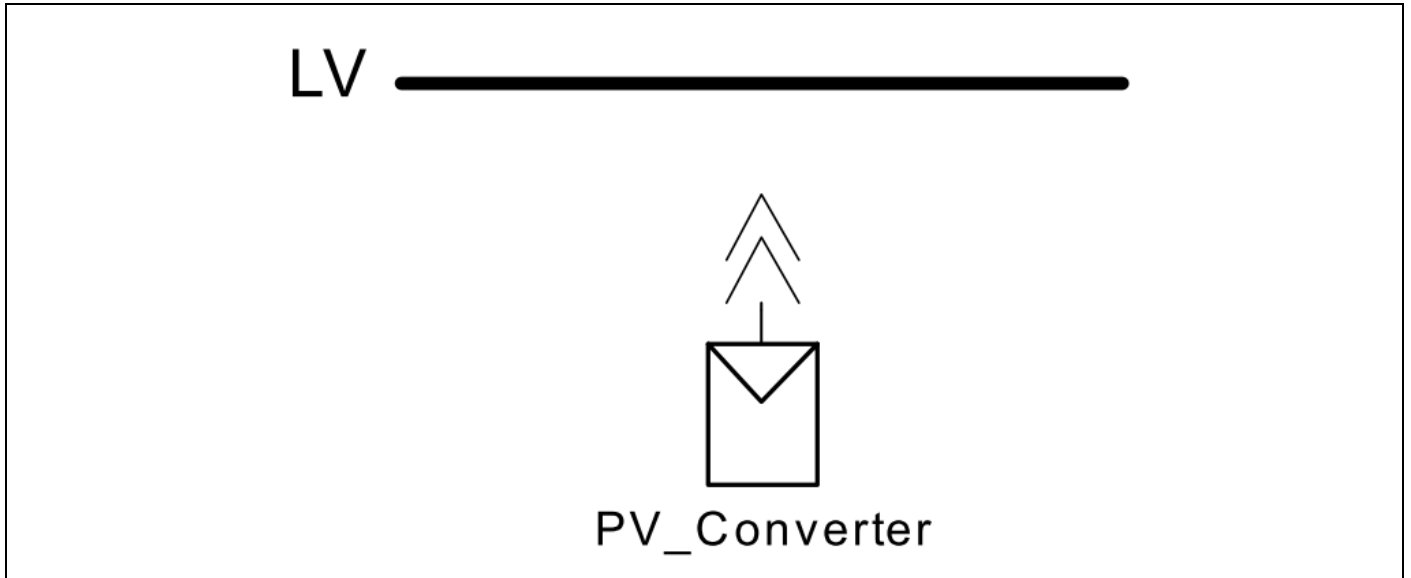


Figure 22 – Interface of the model towards the simulation environment

4. Annex 4 – Validated simulation model

4.3. Model parameters [18]

Description of the accessible parameterization of the model:

The ranges of the following parameters need to be selected in a sensible way: i.e. using the default values or parameter ranges stated in the FRT TG 3 report [7].

Figure 23 shows the composite model *DynamicModel* which references to *Control_Frame* showed in Figure 21 and connects to the common models

- *Pf_Control*;
- *Q_Control*;
- *P_Control*;
- *Idq_Control*;
- *Protection*.

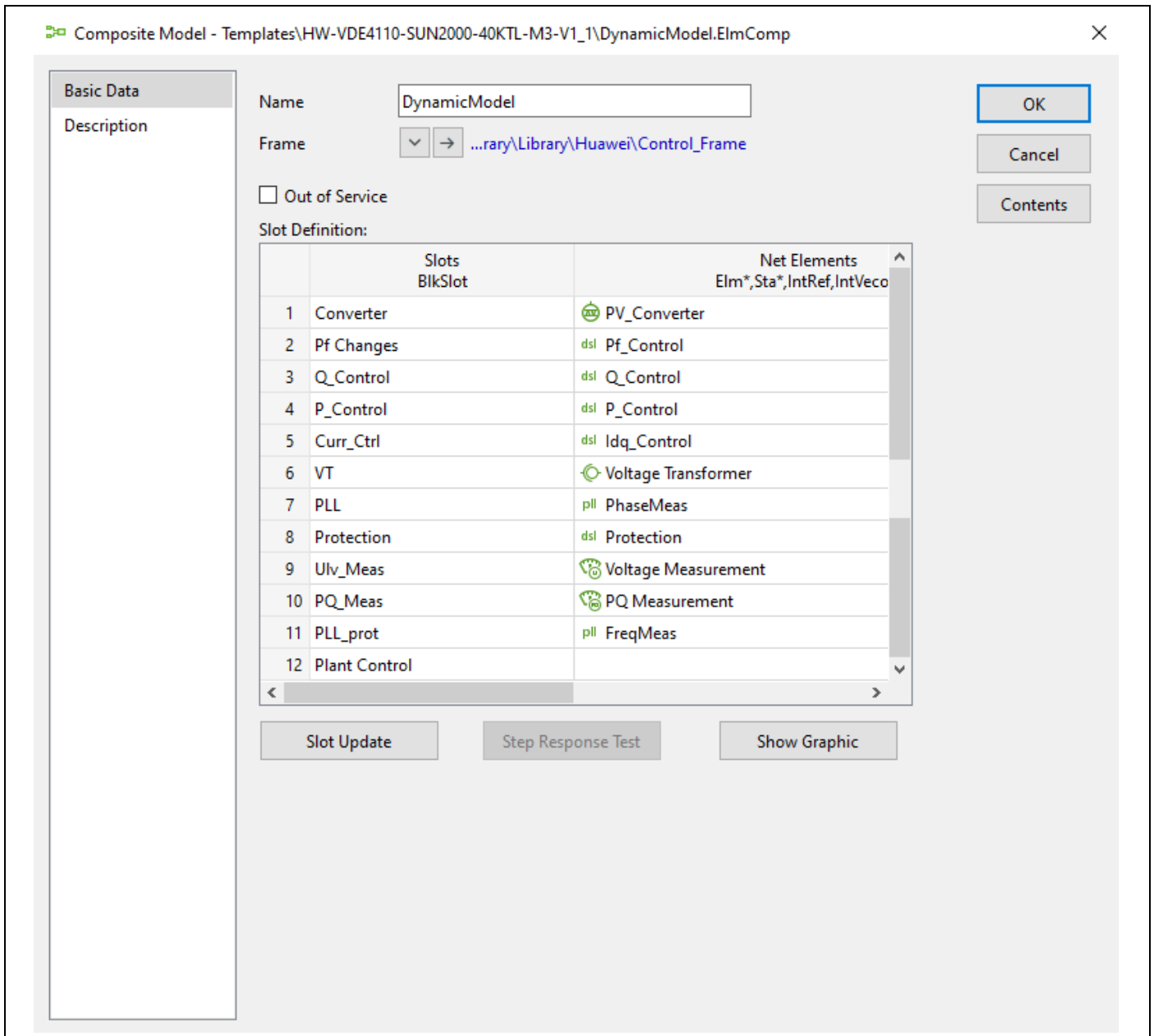


Figure 23 – Composite model *DynamicModel* references to *Control_Frame*

4. Annex 4 – Validated simulation model

Via the common models the parameters of the controllers are accessible and can be set:

dsl Common Model - Templates\HW-VDE4110-SUN2000-40KTL-M3-V1_1\DynamicModel\Pf_Control.ElmDsl*

Basic Data

Description

General
Advanced 1
Advanced 2
Advanced 3

Name

Model Definition

v
→
...brary\Library\Huawei\Pf_Reduction

Configuration Script

→

Out of Service
 A-stable integration algorithm

	Parameter
Pfenable_OF 0 disable/1 enable OF []	1,
fenable_OF power reduction set thres [Hz]	50,2
freset_OF power reduction clear thres [Hz]	50,2
fLimit_OF frequency limit OF [Hz]	51,5
PLimit_OF Power limit based on Pref []	0,48
Pfenable_UF 0 disable/1 enable UF []	0,
fenable_UF power increase set thres [Hz]	49,5
freset_UF power increase clear thres [Hz]	49,5
fLimit_UF frequency limit UF [Hz]	44,5
PLimit_UF Power limit based on Pref []	1,
Pfenable_FSM 0 disable/1 enable FSM []	0,
Pfslope_FSM Power reduction slope FSM [%]	4,
Pt_slope Power recovery slope [p.u./min]	0,1
Pmax max active Power [p.u.]	1,1

Export to Clipboard
Set to default
Show Graphic

OK

Cancel

Events

Arrays/Matrices

dsl Common Model - Templates\HW-VDE4110-SUN2000-40KTL-M3-V1_1\DynamicModel\Q_Control.ElmDsl

Basic Data

Description

General
Advanced 1
Advanced 2
Advanced 3

Name

Model Definition

v
→
...\Library\Huawei\ReactPow_Control

Configuration Script

→

Out of Service
 A-stable integration algorithm

	Parameter
Smax Maximum apparent power [p.u.]	1,1
Mode Q / Qpf / Qu / Qp [0/1/2/3]	0,
Tadjust adjustment time [s]	10,
RateQ Reactive power control ramp [Qmax/s]	1,25
Qmin Minimum reactive power [p.u.]	-0,66
PFmin Minimum power factor [-]	-0,8
Qmax Maximum reactive power [p.u.]	0,66
PFmax Maximum power factor [-]	0,8

Export to Clipboard
Set to default
Show Graphic

OK

Cancel

Events

Arrays/Matrices

4. Annex 4 – Validated simulation model

dsi Common Model - Templates\HW-VDE4110-SUN2000-40KTL-M3-V1_1\DynamicModel\P_Control.ElmDsl*

Basic Data Description

General Advanced 1 Advanced 2 Advanced 3

Name: P_Control

Model Definition: ...1\Library\Library\Huawei\P_Control

Configuration Script: →

Out of Service A-stable integration algorithm

	Parameter
Mode Fixed active Pref / Active power percentage [0/1]	0,
Pmax Max active power value [p.u.]	1,1
RateP Active power control ramp rate limit [Pmax/s]	1,25

Export to Clipboard Set to default Show Graphic

OK Cancel Events Arrays/Matrices

dsi Common Model - Templates\HW-VDE4110-SUN2000-40KTL-M3-V1_1\DynamicModel\ldq_Control.ElmDsl*

Basic Data Description

General Advanced 1 Advanced 2 Advanced 3

Name: ldq_Control

Model Definition: ...ry\Library\Huawei\Current_Control

Configuration Script: →

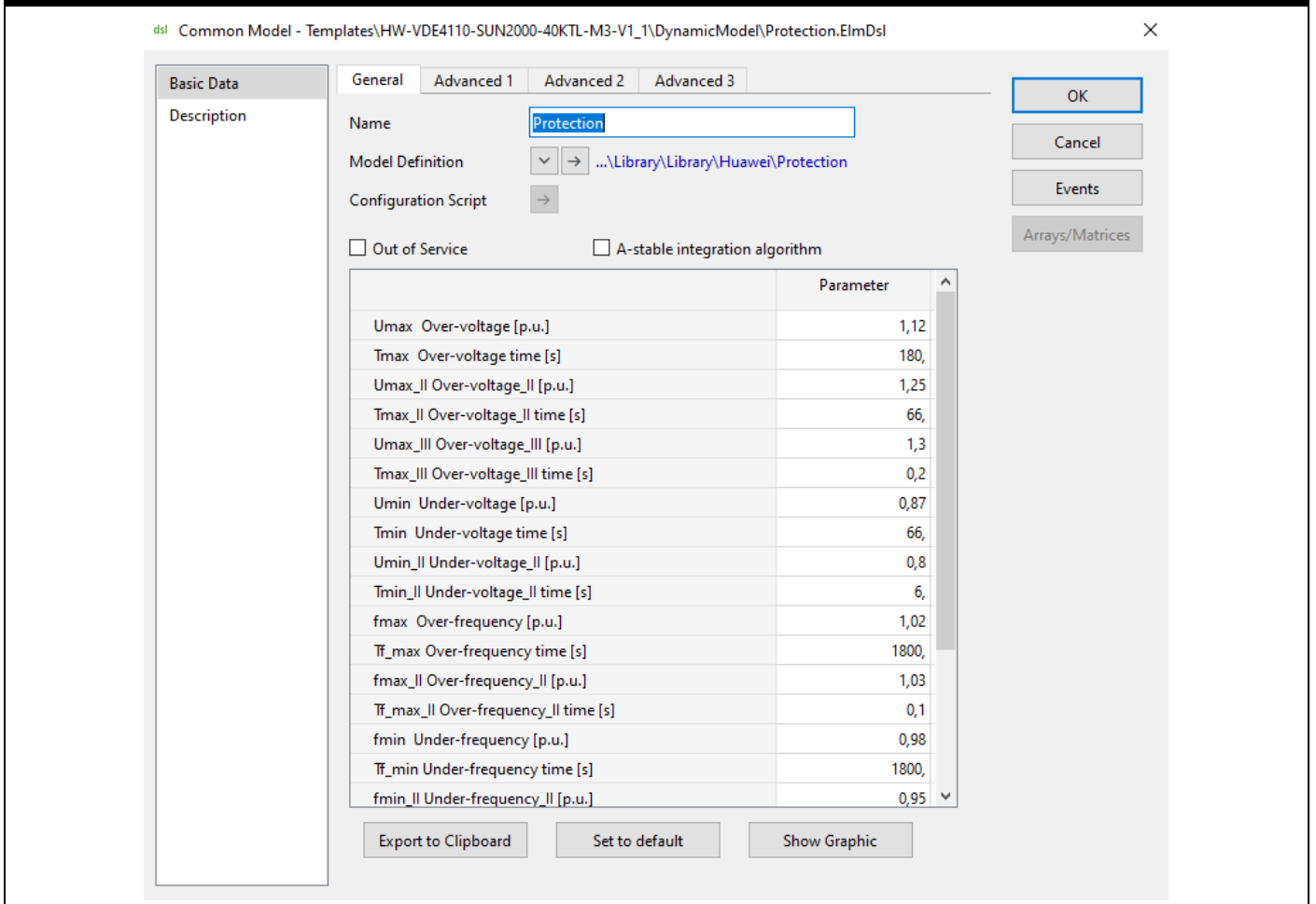
Out of Service A-stable integration algorithm

	Parameter
Smax Apparent power limit [p.u.]	1,1
imax Current limit [p.u.]	1,1
Unom Nominal line voltage [V]	400,
Tmu Voltage filter time constant [s]	0,001
Tq Pre-fault reactive current time constant [s]	1,
Tcc Equiv. converter reaction time [s]	0,001
lq_pre Consider pre-fault reactive current [1/0]	1,
Ramp_l Post-fault current ramp rate [p.u.]	2,5
imax1 Current limit, symm. faults [p.u.]	1,
imax2 Positive current limit, unsymm. faults [p.u.]	1,
ld_lim Id limit, fault [p.u.]	0,1
imax2_neg Negative current limit, unsymm. faults [p.u.]	1,
Ut_OV Reactive support, HVRT threshold [p.u.]	0,1
Ut_UV Reactive support, LVRT threshold [p.u.]	0,1
K_Hvrt HVRT Slope diq/du characteristic []	2,
K_Lvrt LVRT Slope diq/du characteristic []	2,
Ut_AVRT Reactive support, Voltage jump trigger threshol...	0,05

Export to Clipboard Set to default Show Graphic

OK Cancel Events Arrays/Matrices

4. Annex 4 – Validated simulation model



Basic Data

Description

General Advanced 1 Advanced 2 Advanced 3

Name: Protection

Model Definition: ...Library\Library\Huawei\Protection

Configuration Script: [button]

Out of Service A-stable integration algorithm

	Parameter	
Umax	Over-voltage [p.u.]	1,12
Tmax	Over-voltage time [s]	180,
Umax_II	Over-voltage_II [p.u.]	1,25
Tmax_II	Over-voltage_II time [s]	66,
Umax_III	Over-voltage_III [p.u.]	1,3
Tmax_III	Over-voltage_III time [s]	0,2
Umin	Under-voltage [p.u.]	0,87
Tmin	Under-voltage time [s]	66,
Umin_II	Under-voltage_II [p.u.]	0,8
Tmin_II	Under-voltage_II time [s]	6,
fmax	Over-frequency [p.u.]	1,02
Tf_max	Over-frequency time [s]	1800,
fmax_II	Over-frequency_II [p.u.]	1,03
Tf_max_II	Over-frequency_II time [s]	0,1
fmin	Under-frequency [p.u.]	0,98
Tf_min	Under-frequency time [s]	1800,
fmin_II	Under-frequency_II [p.u.]	0,95

Export to Clipboard Set to default Show Graphic

OK Cancel Events Arrays/Matrices

Figure 24 – Common models from [18]

4. Annex 4 – Validated simulation model



A4. Model parameters			
Parameter name	Parameter description	Unit	Default
Via the common models the parameters of the controllers are accessible and can be set:			
<i>Static Generator – Grid\PV_Converter.ElmGenstat (Basic Data\General)</i>			
Rated Apparent Power	Nominal apparent power rating of the inverter	[MVA]	See Table 1
Power Factor	Default power factor setting	[-]	1
Number of parallel units	Number of inverters simulated by one model block	[-]	1
<i>Static Generator – Grid\PV_Converter.ElmGenstat (Load Flow\Operational Limits)</i>			
Capability Curve, Min.	Min. reactive power limitation of the PQ capacity of the inverter	[p.u.] (base P_n)	See Table 1
Capability Curve, Max.	Max. reactive power limitation of the PQ capacity of the inverter	[p.u.] (base P_n)	See Table 1
Active Power Operational Limits, Min.	Min. active power operating limit	[MW]	0
Active Power Operational Limits, Max.	Max. active power operating limit	[MW]	See Table 1
Active Power: Rating, Max.	Max. active power rating	[MW]	See Table 1
Active Power: Rating, Rating Factor	Rating factor of active power (P_{max} / P_n)	[-]	See Table 1
<i>Common Model – Grid\DynamicModel\Pf_Control.ElmDsl</i>			
Pfenable_OF	0: p(f) control function for overfrequency disable 1: p(f) control function for overfrequency enable	[-]	1
fenable_OF	Frequency threshold exceeds which begins power reduction	[Hz]	50,2
freset_OF	Frequency threshold below which the PGU returns to norml operation	[Hz]	50,15
fLimit_OF	Overfrequency limit	[Hz]	51,5
PLimit_OF	End power of P(f) function (cut off power of frequency regulation)	[p.u.] (base P_M)	0,48 (the corresponding power gradient calculated with: $\frac{1 - PLimit_OF}{fenable_OF - fLimit_OF} \cdot 100$ [% P_M /Hz], the resulting gradient with default setting of the parameters is therefore: -40% P_M /Hz or a droop of -5.
Pfenable_UF	0 disable/1 enable UF	[-]	0
fenable_UF	Frequency threshold below which begins power increase	[Hz]	49,5
freset_UF	Frequency threshold above which the PGU returns to norml operation	[Hz]	49,5

4. Annex 4 – Validated simulation model



A4. Model parameters			
Parameter name	Parameter description	Unit	Default
fLimit_UF	Underfrequency limit	[Hz]	44,5
PLimit_UF	End power of P(f) function (cut off power of frequency regulation in case of power increase)	[p.u.] (base P _M)	1 (the corresponding power gradient calculated with: $\frac{P_{Limit_UF}}{f_{enable_UF} - f_{Limit_UF}} \cdot 100$ [%Pw/Hz], the resulting gradient with default setting of the parameters is therefore: 40% Pw/Hz or a droop of 5.
Pfenable_FSM	0 disable/1 enable <i>Frequency Sensitive Mode</i>	[-]	0
Pfslope_FSM	Power change slope <i>Frequency Sensitive Mode</i>	[%]	4
Pt_slope	Power recovery slope	[p.u./min] (base P _n)	0,1
Pmax	max active Power	[p.u.] (base P _n)	See Table 1
<i>Common Model – GridDynamicModel\Q_Control.ElmDsl</i>			
Smax	Maximum apparent power	[p.u.] (base P _n)	See Table 1
Mode ¹⁾	0: Q setpoint control 1: cosφ setpoint control 2: cosφ(P) control function 3: Q(U) control function	[0/1/2/3]	0
Tadjust	Reactive power adjust time ¹⁾	[s]	10
RateQ	Reactive power ramp rate ¹⁾	[p.u./s] (base Q _{max})	1,25
Qmin	Minimum reactive power	[p.u.] (base P _n)	See Table 1
PFmin	Minimum power factor	[-]	-0,8
Qmax	Maximum reactive power	[p.u.] (base P _n)	See Table 1
PFmax	Maximum power factor	[-]	0,8
<i>Common Model – GridDynamicModel\P_Control.ElmDsl</i>			
Mode	0: P setpoint control in p.u. based P _n 1: P setpoint control in % based P _n	[0/1]	0
Pmax	Maximum active power	[p.u.] (base P _n)	See Table 1
RateP	Active power ramp rate	[p.u./s] (base P _{max})	1,25
<i>Common Model – GridDynamicModel\Current_Control.ElmDsl</i>			
Smax	Apparent power limit	[p.u.] (base P _n)	See Table 1

4. Annex 4 – Validated simulation model




A4. Model parameters			
Parameter name	Parameter description	Unit	Default
imax	Current limit	[p.u.] (base I_n)	See Table 1
Unom	Nominal line voltage	[V]	See Table 1
Tmu	Voltage filter time constant	[s]	0,001
Tq	Pre-fault reactive current time constant	[s]	1
Tcc	Equiv. converter reaction time (Internal time delay of the control algorithm, (specific to simulation model))	[s]	0,001
lq_pre	0: reactive current before fault will not be taken in to account for calculation of the reactive current injection 1: reactive current before fault will be taken in to account for calculation of the reactive current injection	[0/1]	1
Ramp_I	Post-fault current ramp rate	[p.u.] (base I_n)	2,5
imax1	Current limit during symmetrical faults	[p.u.] (base I_n)	1
imax2	Positive sequence current limit during asymmetrical faults	[p.u.] (base I_n)	1
ld_lim	Lower limit of the active current reference during grid faults	[p.u.] (base I_n)	0,1
imax2_neg	Negative sequence current limit during asymmetrical faults	[p.u.] (base I_n)	1
Ut_OV	HVRT voltage support activation threshold	[p.u.] (base U_n)	0,1 (above U_n)
Ut_UV	LVRT voltage support activation threshold	[p.u.] (base U_n)	0,1 (below U_n)
K-Hvrt	HVRT Slope $d i_q / d u$ characteristic (range: 0 – 10, corresponding to parameter setting range documented in TG3 test report)	[-]	2
K-Lvrt	LVRT Slope $d i_q / d u$ characteristic (range: 0 – 10, corresponding to parameter setting range documented in TG3 test report)	[-]	2
Ut_AV	FRT activation threshold due to abrupt voltage change	[p.u.] (base U_n)	0,05
Udz	FRT deadband hysteresis	[p.u.] (base U_n)	0,02
LVRT_EN	0: LVRT disable 1: LVRT enable	[0/1]	1
HVRT_EN	0: HVRT disable 1: HVRT enable	[0/1]	1
ZeroCurrMode	0: Limited dynamic grid support disable 1: Limited dynamic grid support enable	[0/1]	0
Tu	Pre-fault voltage time constant (pre-fault voltage averaging interval)	[s]	5

4. Annex 4 – Validated simulation model



A4. Model parameters			
Parameter name	Parameter description	Unit	Default
<i>Common Model – GridDynamicModel\ Protection.ElmDsl²⁾</i>			
Umax	Tripping threshold for 1 st level of overvoltage protection	[p.u.] (base U _{nom})	1,12
Tmax	Tripping delay for 1 st level of overvoltage protection	[s]	180
Umax_II	Tripping threshold for 2 nd level of overvoltage protection	[p.u.] (base U _{nom})	1,25
Tmax_II	Tripping delay for 2 nd level of overvoltage protection	[s]	66
Umax_III	Tripping threshold for 3 rd level of overvoltage protection	[p.u.] (base U _{nom})	1,3
Tmax_III	Tripping delay for 3 rd level of overvoltage protection	[s]	0,2
Umin	Tripping threshold for 1 st level of undervoltage protection	[p.u.] (base U _{nom})	0,87
Tmin	Tripping delay for 1 st level of undervoltage protection	[s]	66
Umin_II	Tripping threshold for 2 nd level of undervoltage protection	[p.u.] (base U _{nom})	0,8
Tmin_II	Tripping delay for 2 nd level of undervoltage protection	[s]	6
fmax	Tripping threshold for overfrequency protection	[p.u.] (base f _{nom})	1,02
Tf_max	Tripping delay for overfrequency protection	[s]	1800
fmax_II	Tripping threshold for 2 nd level overfrequency protection	[p.u.] (base f _{nom})	1,03
Tf_max_II	Tripping delay for 2 nd level overfrequency protection	[s]	0,1
fmin	Tripping threshold for underfrequency protection	[p.u.] (base f _{nom})	0,98
Tf_min	Tripping delay for underfrequency protection	[s]	1800
fmin_II	Tripping threshold for 2 nd level underfrequency protection	[p.u.] (base f _{nom})	0,95
Tf_min_II	Tripping delay for 2 nd level underfrequency protection	[s]	0,1
VRTProc_Select ²⁾	0: high priority for grid protection function 1: high priority for fault ride-through tripping curve function	[0/1]	0
fnom	Nominal grid frequency	[Hz]	50
Unom	Nominal line voltage	[V]	See Table 1
Tmu	Time constant for voltage measurement	[s]	0,01

4. Annex 4 – Validated simulation model



Page 33 of 489

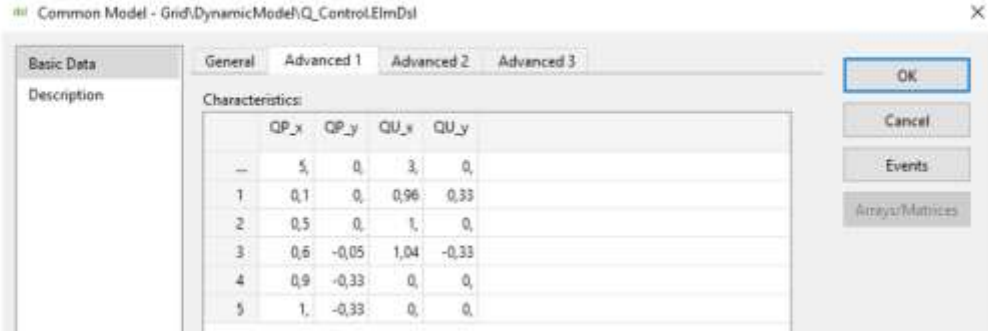
Report No.:
20TH0373_TR4_Rev09_0

A4. Model parameters

Note:

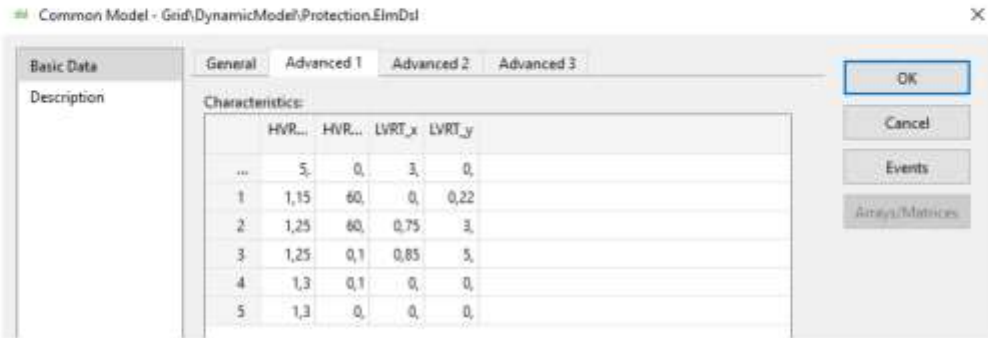
- 1) The model includes the following reactive power control functions:
 - fixed Q reference (function does NOT provide PT1 filtering effect)
 - power factor control (function provides PT1 filtering effect)
 - $\cos\phi(P)$ control function (function provides PT1 filtering effect)
 - Q(U) control function (function provides PT1 filtering effect)

The ramp rate for the *fixed Q reference* control can be defined using the parameter *RateQ*.
 The time constant of the 1st order low pass filter (PT1) for the power factor / $\cos\phi(P)$ / Q(U) control can be defined using the parameter *Tadjust*, which corresponding to 3τ .
 The $\cos\phi(P)$ - and Q(U)-curve can be defined under
 "Common Model – Grid\DynamicModel\Q_Control.ElmDsl - Basic Data\Advanced 1":



	QP_x	QP_y	QU_x	QU_y
...	5,	0,	3,	0,
1	0,1	0,	0,96	0,33
2	0,5	0,	1,	0,
3	0,6	-0,05	1,04	-0,33
4	0,9	-0,33	0,	0,
5	1,	-0,33	0,	0,

- 2) The phase-to-neutral and phase-to-phase voltages are monitored by the PGU integrated protection relay, this also implemented in the simulation model.
 For the phase-to-neutral voltages monitoring, the p.u. values of the protection threshold based on $U_{nom}/\sqrt{3}$.
 The fault ride-through tripping curve can be defined under
 "Common Model – Grid\DynamicModel\Protection.ElmDsl - Basic Data\Advanced 1":



	HVR...	HVR...	LVRT_x	LVRT_y
...	5,	0,	3,	0,
1	1,15	60,	0,	0,22
2	1,25	60,	0,75	3,
3	1,25	0,1	0,85	5,
4	1,3	0,1	0,	0,
5	1,3	0,	0,	0,

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
 This report must not be reproduced in part or in full without the written approval of BV CPS GmbH.

Figure 25 – Accessible parameters of the model from [18]

4. Annex 4 – Validated simulation model

4.4. Model application guide

Adaption of model parameters for different PGU types

(see also chapter 4 in User Manual of the simulation model - *Available model documentation*)

The PowerFactory Static Generator can be parameterized according to *Figure 18* & *Figure 20* where exemplary values are chosen. These parameters need to be adapted to the value of the specific PGU type (see *Table 1*).

Furthermore, for application of other inverter types in the product series following parameters (see *Table 1*) in the DSL blocks need to be set accordingly.

Finally, the busbar (*LV* in *Figure 22*) voltage must be adjusted to the corresponding nominal voltage value (U_{nom}) as presented in *Table 1* for the desired inverter type to be used.

Description of the steps for integration of the simulation model in a power generating system project (Manufacturer's information) [18]

(see also User Manual of the simulation model (*Available model documentation*))

1. Import the project "HW-VDE4110-SUN2000-40KTL-M3-ENCV1_1" (or later model version) into PowerFactory 2019 SP1 (or later version).
2. Activate the power plant project. Copy the model template "HW-VDE4110-SUN2000-40KTL-M3-V1_1" in the project "HW-VDE4110-SUN2000-40KTL-M3-ENCV1_1" under the folder *Library\Templates* into the folder *Library\Templates* of the power plant project.
3. Select the imported model template from the *Drawing Tools* tool-window (which appears by default on the left-hand side of the graphic window in the PowerFactory 2021) and place the inverter model into the single-line diagram.
4. Edit the parameters in the DLS models under guidance of manufacturer.
5. Edit the active and reactive power operating point on the *Load Flow* page of the static generator.
6. Calculate the load flow and ensure that there are no warnings or error messages.
7. Calculate the initial conditions (RMS simulation, symmetrical or unsymmetrical network representation, recommended integration step size: 1 ms constant step size).
8. Define network events and select the variables to be recorded.
9. Start the simulation, plot result variables and observe the converter behaviour.

4. Annex 4 – Validated simulation model

Technical data	SUN2000-15KTL-M3	SUN2000-17KTL-M3	SUN2000-20KTL-M3	SUN2000-23KTL-M3	SUN2000-28KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3	SUN2000-42KTL-M3
Units													
Un [M]	400	400	400	400	480	480	480	480	480	480	400	480	480
Smax[kVA]	16,5	18,7	22,0	23,0	27,5	33,0	33,0	33,0	40,0	40,0	44,0	44,0	47,0
Sn [kVA]	15,0	17,0	20,0	23,0	27,5	30,0	30,0	30,0	36,0	36,0	40,0	40,0	42,0
Smax / Sn	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Imax[A]	25,2	28,5	33,5	35,1	33,5	47,9	39,9	39,9	58,0	48,4	63,8	53,2	56,8
In [A]	21,7	24,5	28,9	33,2	33,1	43,3	36,1	36,1	52,0	43,3	57,7	48,1	50,5
Imax / In	1,1639	1,1615	1,1605	1,0573	1,0128	1,1062	1,1057	1,1057	1,1162	1,1178	1,1050	1,1057	1,1243
PV_Converter													
BasicData \ Rated Apparent Power [MVA]	0,015	0,017	0,02	0,023	0,0275	0,03	0,03	0,03	0,036	0,036	0,04	0,04	0,042
LoadFlow \ Operational Limits \ Reactive Power Operational Limits \ Min. [p.u.]	-0,66	-0,66	-0,66	-0,6	-0,6	-0,66	-0,66	-0,66	-0,024 [Max]	-0,024 [Max]	-0,66	-0,66	-0,0282 [Max]
LoadFlow \ Operational Limits \ Reactive Power Operational Limits \ Max. [p.u.]	0,66	0,66	0,66	0,6	0,6	0,66	0,66	0,66	0,024 [Max]	0,024 [Max]	0,66	0,66	0,0282 [Max]
LoadFlow \ Operational Limits \ Active Power Operational Limits \ Min. [MW]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LoadFlow \ Operational Limits \ Active Power Operational Limits \ Max. [MW]	0,0165	0,0167	0,022	0,023	0,0275	0,033	0,033	0,033	0,04	0,04	0,044	0,044	0,047
LoadFlow \ Operational Limits \ Active Power: Rating \ Max. [MW]	0,0165	0,0167	0,022	0,023	0,0275	0,033	0,033	0,033	0,04	0,04	0,044	0,044	0,047
LoadFlow \ Operational Limits \ Active Power: Rating \ Rating Factor	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,11	1,11	1,1	1,1	1,12
Idg_Control													
Smax(p.u.) [Smax / Sn]	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,11	1,11	1,1	1,1	1,12
Imax(p.u.) [Imax / In]	1,1639	1,1615	1,1605	1,057	1,013	1,106	1,106	1,106	1,1162	1,1178	1,105	1,1057	1,12
Unom [V]	400	400	400	400	480	480	480	480	480	480	400	480	480
PI_Control													
Pmax(p.u.)	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,11	1,11	1,1	1,1	1,12
P_Control													
Pmax(p.u.)	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,11	1,11	1,1	1,1	1,12
Q_Control													
Smax(p.u.) [Smax / Sn]	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,11	1,11	1,1	1,1	1,12
Qmin	-0,66	-0,66	-0,66	-0,6	-0,6	-0,66	-0,66	-0,66	-0,667	-0,667	-0,66	-0,66	-0,6714
Qmax	0,66	0,66	0,66	0,6	0,6	0,66	0,66	0,66	0,667	0,667	0,66	0,66	0,6714
Protection													
Unom [V]	400	400	400	400	480	480	480	480	480	480	400	480	480

Table 1 - Model parameters for different inverter types

4. Annex 4 – Validated simulation model

4.5. Scope of the validation and plausibility tests [18]

The simulation model was checked for validity and plausibility according to TG 4 for following test scenarios:

- Validating P setpoint control and under-/overfrequency response measured according to TG3 Chapters 4.1.2 and 4.1.3 (chapter 3.1.2, 3.1.3 and 5.5.4.1 in [4])
- Validating the P-Q diagram measured according to TG3 Chapters 4.2.2 and 4.2.3 (chapter 3.2.1 and 5.5.2.1 in [4])
- Validating the Q and $\cos\phi$ set-point control measured according to TG3 Chapters 4.2.4 (chapter 3.2.2 in [4])
- Validating the protection relay measured according to TG3 Chapters 4.4 (chapter 3.4 in [4])
- Validating all TG3 FRT tests (chapter 3.3, 3.5 and 5 in [4])
- Plausibility tests on single model for different
 - fault types;
 - voltage depth;
 - pre-fault voltages
 - pre-fault active powers
 - pre-fault reactive powers
 - k-factors(chapter 5.5.2 in [4])
- Plausibility checks of the steady-state operation (chapter 5.5.2.2 in [4])
- Plausibility tests for typical PGS configuration for different
 - fault types;
 - voltage depth;
 - pre-fault voltages
 - pre-fault active powers
 - pre-fault reactive powers
 - k-factors(chapter 5.5.3.1 in [4])
- Simulating of unsuccessful automatic reconnection for typical PGS configuration (chapter 5.5.3.2 in [4])

For all the test scenarios the simulation ran stably without any error messages and showed satisfying behaviour.

4. Annex 4 – Validated simulation model

	Positive Sequence						Negative Sequence								
	P	O	Lw	Ib	P	G	P	O	Lw	Ib	P	G			
	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE
Test label according to TG3, chapter 4.6 - Behavior during grid disturbance - Table 4-69 and 4-69															
0.70 ≤ U _{rest} ≤ 0.80	0.006	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
75.2 according to IEC	0.012	-0.007	0.005	-0.010	0.007	0.016	-0.009	0.007	0.029	-0.012	0.010	-0.001	0.001	0.001	0.003
3ph / Partial Load / Kp = 2, Ktr=2	0.002	-0.002	0.000	-0.002	0.000	0.003	-0.001	0.000	0.000	-0.002	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001
0.70 ≤ U _{rest} ≤ 0.80	0.004	-0.001	-0.001	0.036	0.000	0.007	-0.001	-0.001	0.085	0.001	0.001	0.001	0.001	0.009	0.001
75.3 according to IEC	0.011	-0.012	0.010	0.014	0.014	0.015	-0.016	0.013	0.020	0.020	0.001	0.001	0.001	0.003	0.001
3ph / Partial Load / Kp = 2, Ktr=2	0.012	-0.002	0.000	0.001	-0.001	0.000	0.012	-0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.006	0.001
0.70 ≤ U _{rest} ≤ 0.80	0.006	-0.001	-0.001	0.032	-0.003	0.008	-0.001	0.001	0.032	-0.002	0.000	0.001	0.001	0.009	0.001
75.4 according to IEC	0.004	0.003	0.003	0.016	-0.007	0.006	0.004	0.004	0.020	-0.009	0.007	0.001	0.001	0.001	0.001
3ph / Partial Load / Kp = 2, Ktr=2	0.014	-0.002	0.000	0.003	-0.004	0.002	0.014	-0.002	0.003	-0.004	0.002	0.001	0.001	0.007	0.000
0.70 ≤ U _{rest} ≤ 0.80	0.003	0.002	-0.001	0.002	-0.001	0.001	0.006	-0.001	-0.001	0.002	-0.001	0.001	0.001	0.008	0.001
75.5 according to IEC	0.003	0.002	0.002	0.023	-0.010	0.008	0.006	0.005	0.083	-0.005	0.003	0.001	0.001	0.005	0.003
3ph / Partial Load / Kp = 4, Ktr=4	0.013	-0.002	0.000	0.000	-0.002	0.001	0.013	-0.002	0.000	-0.003	0.001	0.001	0.001	0.008	0.000
0.70 ≤ U _{rest} ≤ 0.80	0.035	-0.001	-0.001	0.020	-0.001	-0.001	0.036	0.000	0.020	-0.001	-0.001	0.001	0.001	0.013	0.001
75.6 according to IEC	0.011	0.001	0.001	0.016	-0.011	0.009	0.012	0.004	0.003	0.019	-0.011	0.009	0.003	0.035	0.033
2ph / Full Load / Kp = 2, Ktr=2	0.008	-0.002	0.002	0.001	-0.002	0.000	0.007	-0.001	0.001	-0.002	0.000	0.001	0.001	0.005	0.002
0.70 ≤ U _{rest} ≤ 0.80	0.003	-0.001	-0.001	0.008	-0.001	-0.001	0.005	-0.001	0.009	-0.001	-0.001	0.001	0.001	0.008	0.000
75.7 according to IEC	0.010	-0.006	0.004	0.010	-0.004	0.002	0.013	-0.007	0.005	0.012	-0.004	0.001	0.003	0.021	0.003
2ph / Partial Load / Kp = 2, Ktr=2	0.011	-0.002	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.011	-0.001	0.000	-0.001	0.000	0.001	0.001	0.006	0.001
0.70 ≤ U _{rest} ≤ 0.80	0.005	-0.001	-0.001	0.015	-0.001	-0.001	0.007	-0.001	-0.001	0.019	-0.001	0.001	0.001	0.018	0.001
75.8 according to IEC	0.095	0.046	-0.045	0.032	-0.017	0.014	0.108	0.053	0.051	0.040	-0.019	0.016	0.010	0.075	0.067
2ph / Partial Load / Kp = 4, Ktr=4	0.007	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.004	0.001
0.75 ≤ U _{rest} ≤ 0.85	0.010	-0.002	0.000	0.028	-0.001	-0.001	0.015	-0.001	-0.001	0.030	-0.001	-0.001	0.001	0.034	0.001
80.1	0.025	0.011	0.011	0.028	-0.014	0.012	0.026	0.017	0.017	0.037	-0.016	0.014	0.001	0.002	0.002
3ph / Full Load / Kp = 2, Ktr=2, Limited Mode	0.014	-0.015	0.013	0.001	-0.002	0.000	0.013	-0.013	0.011	0.001	-0.003	0.001	0.001	0.004	0.001
0.75 ≤ U _{rest} ≤ 0.85	0.024	-0.001	0.000	0.031	-0.001	0.000	0.024	0.000	0.000	0.035	-0.001	0.000	0.001	0.054	0.002
80.2	0.021	0.014	0.014	0.013	-0.008	0.006	0.025	0.020	0.019	0.014	-0.008	0.006	0.003	0.026	0.024
2ph / Full Load / Kp = 2, Ktr=2, Limited Mode	0.008	-0.003	0.002	0.001	-0.002	0.000	0.007	-0.001	0.001	0.001	-0.002	0.000	0.001	0.005	0.002
0.85 ≤ U _{rest} ≤ 0.90	0.006	-0.001	-0.001	0.013	-0.001	-0.001	0.006	-0.001	-0.001	0.017	-0.001	-0.001	0.001	0.007	0.001
85.1 according to IEC	0.019	-0.003	0.001	0.040	-0.003	0.001	0.022	-0.003	0.001	0.046	-0.003	0.001	0.001	0.027	0.001
3ph / Partial Load / Kp = 2, Ktr=2	0.002	-0.002	0.001	0.000	-0.001	-0.001	0.002	-0.002	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.001	0.001	0.001
U _{rest} ≥ 1,10	0.033	-0.001	0.000	0.051	-0.001	0.000	0.051	0.001	0.001	0.048	-0.001	0.000	0.001	0.027	-0.001
110.1 according to IEC	0.007	-0.008	0.006	0.017	-0.017	0.015	0.008	-0.008	0.006	0.016	-0.016	0.014	0.002	0.015	0.013
2ph / Full Load / Kp = 2, Ktr=2	0.024	-0.004	0.004	0.002	-0.002	0.000	0.022	-0.004	0.003	0.002	-0.002	0.000	0.001	0.012	-0.001
U _{rest} ≥ 1,10	0.004	-0.001	-0.001	0.046	-0.001	-0.001	0.005	-0.001	-0.001	0.043	-0.001	-0.001	0.001	0.016	0.000
110.2 according to IEC	0.007	0.000	0.000	0.006	-0.002	0.001	0.007	0.000	0.000	0.005	-0.002	0.001	0.005	0.048	-0.043
2ph / Partial Load / Kp = 2, Ktr=2	0.006	-0.002	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.002	-0.002	0.000	0.000	-0.001	-0.001	0.001	0.004	0.000
U _{rest} ≥ 1,10	0.005	-0.001	-0.001	0.015	-0.001	-0.001	0.006	-0.002	0.000	0.010	-0.001	-0.001	0.001	0.030	0.000
110.3 according to IEC	0.014	-0.004	0.002	0.041	-0.003	0.002	0.012	-0.004	0.002	0.037	-0.003	0.001	0.001	0.021	0.001
3ph / Full Load / Kp = 2, Ktr=2	0.007	-0.002	0.001	0.009	-0.001	-0.001	0.007	-0.003	0.001	0.001	-0.001	-0.001	0.001	0.003	0.000
U _{rest} ≥ 1,15	0.120	-0.002	0.001	0.091	-0.001	0.000	0.050	0.000	0.001	0.073	-0.001	0.000	0.001	0.091	0.000
115.1 according to IEC	0.009	-0.009	0.006	0.018	-0.002	0.002	0.008	-0.007	0.005	0.013	-0.002	0.001	0.001	0.004	0.000
3ph / Full Load / Kp = 2, Ktr=2	0.009	-0.008	0.006	0.002	-0.002	0.000	0.008	-0.008	0.006	0.002	-0.002	0.000	0.001	0.005	0.002
U _{rest} ≥ 1,15	0.044	-0.002	0.000	0.092	0.000	0.000	0.029	-0.001	0.000	0.072	-0.001	0.000	0.001	0.039	0.001
115.2 according to IEC	0.007	-0.006	0.004	0.022	-0.001	0.001	0.002	-0.006	0.004	0.016	-0.001	0.000	0.001	0.004	0.000
3ph / Partial Load / Kp = 2, Ktr=2	0.011	-0.001	-0.000	0.001	-0.001	0.000	0.011	-0.002	0.000	0.001	-0.001	0.000	0.001	0.006	0.001

Figure 26 – Summary of validation results - SUN2000-40KTL-M3 (400 V) from [18]

4. Annex 4 – Validated simulation model

Summary of validation results - SUN2000-42KTL-M3

Test label according to TG3, chapter 4.6 - Behavior during grid disturbance - table 4-68 and 4-69	Positive Sequence																		Negative Sequence																	
	P			Q			I _w			I _b			P			Q			I _w			I _b														
	IMXE	MAE	IME	IMXE	MAE	IME	IMXE	MAE	IME	IMXE	MAE	IME	IMXE	MAE	IME	IMXE	MAE	IME	IMXE	MAE	IME	IMXE	MAE	IME												
Pre	0.003	0.000	0.001	0.004	0.001	0.001	0.004	0.001	0.001	0.001	0.001	0.004	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.005	0.000	0.002	0.006	-0.002	0.002											
Fault	0.003	-0.007	-0.002	0.003	0.002	0.002	0.222	0.117	0.161	0.085	-0.006	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.006	0.003	0.002	0.006	0.000	0.002											
Post	0.006	-0.004	0.006	0.005	0.000	0.002	0.007	-0.002	0.006	0.005	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.004	0.000	0.002	0.006	-0.001	0.002											
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
0.2 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
0.3 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
0.4 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
0.20 ≤ U _{rest} ≤ 0.30	0.004	0.000	0.001	0.004	0.000	0.001	0.004	0.001	0.001	0.001	0.004	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.005	-0.001	0.002	0.006	-0.002	0.002											
25.1 according to IEC	0.018	0.011	0.017	0.005	0.003	0.070	0.053	0.065	0.021	0.021	0.018	0.021	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.007	0.002	0.002	0.005	-0.001	0.001											
Fault	0.018	-0.005	0.007	0.004	0.000	0.002	0.016	-0.005	0.007	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.004	-0.001	0.002	0.006	0.000	0.002											
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
0.20 ≤ U _{rest} ≤ 0.30	0.004	0.000	0.001	0.003	0.000	0.001	0.004	0.001	0.001	0.001	0.003	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.004	0.000	0.001	0.006	-0.002	0.002											
25.2 according to IEC	0.015	0.006	-0.012	0.017	0.016	0.015	0.023	0.011	0.019	0.028	0.025	0.028	0.025	0.008	-0.006	0.005	0.021	0.019	0.021	0.024	0.008	0.021	0.015	0.030	0.012											
Fault	0.006	0.003	0.006	0.005	-0.001	0.003	0.006	0.003	0.006	0.004	-0.001	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.004	0.000	0.002	0.006	-0.001	0.003											
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
0.45 ≤ U _{rest} ≤ 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
25.5 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
0.45 ≤ U _{rest} ≤ 0.60	0.004	0.000	0.001	0.003	0.000	0.001	0.004	0.001	0.001	0.001	0.003	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.004	0.000	0.001	0.006	-0.002	0.002											
50.1 according to IEC	0.007	-0.003	0.002	0.018	0.016	0.016	0.009	-0.004	0.003	0.041	0.037	0.037	0.041	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.007	-0.016	0.003	0.006	-0.001	0.002											
Fault	0.008	-0.009	-0.012	0.004	0.001	0.003	0.006	-0.008	0.012	0.004	0.001	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.004	0.000	0.002	0.006	-0.001	0.002												
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
0.45 ≤ U _{rest} ≤ 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
50.2 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
0.45 ≤ U _{rest} ≤ 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
50.5 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
0.45 ≤ U _{rest} ≤ 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
50.3 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
0.45 ≤ U _{rest} ≤ 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
50.4 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
0.45 ≤ U _{rest} ≤ 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
50.6 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
0.70 ≤ U _{rest} ≤ 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
75.1 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-											

4. Annex 4 – Validated simulation model

Test label according to TG3, chapter 4.6 - Behavior during grid disturbance - Table 4-68 and 4-69	Positive Sequence												Negative Sequence													
	P			O			LW			Lb			P			O			LW			Lb				
	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE		
Pre Fault Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>0,70 ≤ U_{rest} ≤ 0,80 according to IEC</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre	0,003	0,000	0,001	0,027	-0,023	0,023	0,003	0,000	0,000	0,027	-0,023	0,023	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,004	-0,001	0,001	0,004	-0,001	0,001	0,004	0,000	0,001
Fault	0,020	0,004	0,004	0,033	-0,028	0,029	0,024	0,003	0,003	0,042	-0,036	0,038	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,001	0,006	0,000	0,001	0,006	0,000	0,001
Post	0,007	-0,002	0,003	0,025	-0,022	0,024	0,007	-0,002	0,003	0,025	-0,022	0,023	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,005	-0,002	0,002	0,004	0,000	0,002	0,004	0,000	0,001
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fault	0,010	0,005	0,005	0,002	0,000	0,001	0,010	0,005	0,005	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,001	0,004	0,000	0,004	0,000	0,001	
Post	0,074	0,067	0,088	0,049	0,012	0,012	0,085	0,076	0,077	0,088	0,015	0,014	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,017	0,010	0,011	0,114	0,024	0,025	0,025	0,025	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre	0,003	0,001	0,001	0,002	0,000	0,001	0,003	0,001	0,001	0,002	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,001	0,004	0,000	0,004	0,000	0,002	
Fault	0,019	0,004	0,011	0,024	0,020	0,021	0,011	0,002	0,009	0,020	0,017	0,018	0,009	0,009	0,000	0,000	0,000	0,007	-0,005	0,004	0,006	0,002	0,002	0,002	0,002	
Post	0,006	0,003	0,003	0,004	-0,001	0,002	0,006	0,002	0,003	0,004	-0,001	0,002	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,001	0,004	0,000	0,004	0,000	0,002	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figure 27 – Summary of validation results - SUN2000-42KTL-M3 [18]

4. Annex 4 – Validated simulation model

Test label according to TG3, chapter 4.6 - Behavior during grid disturbance - Table 4-68 and 4-69	Positive Sequence												Negative Sequence												
	P			Q			I,w			I,b			P			Q			I,w			I,b			
	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	IMXE	IME	IMAE	
U _{rest} < 0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U _{rest} < 0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.2 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3ph / Partial Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U _{rest} < 0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.3 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U _{rest} < 0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.4 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2ph / Partial Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,20 ≤ U _{rest} ≤ 0,30	0,005	-0,004	0,004	0,005	0,004	0,004	0,002	-0,002	0,002	0,002	0,004	0,004	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
25.1 according to IEC	0,002	-0,016	0,002	0,006	0,000	0,005	0,016	-0,027	0,014	0,008	0,007	0,008	0,007	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011
3ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2	0,019	-0,004	0,009	0,003	-0,001	0,002	0,015	-0,001	0,008	0,003	-0,005	0,006	0,003	-0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011
0,20 ≤ U _{rest} ≤ 0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.2 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3ph / Partial Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,20 ≤ U _{rest} ≤ 0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.4 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,20 ≤ U _{rest} ≤ 0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25.5 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3ph / Partial Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,45 ≤ U _{rest} ≤ 0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50.1 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,45 ≤ U _{rest} ≤ 0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50.2 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3ph / Partial Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,45 ≤ U _{rest} ≤ 0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50.3 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,45 ≤ U _{rest} ≤ 0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50.4 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2ph / Partial Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,45 ≤ U _{rest} ≤ 0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50.5 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2 / Limited Mode	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,45 ≤ U _{rest} ≤ 0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50.6 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2 / Limited Mode	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,70 ≤ U _{rest} ≤ 0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75.1 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4. Annex 4 – Validated simulation model

Test label according to T03, chapter 4.6 - Behavior during grid disturbance - Table 4-68 and 4-69	Positive Sequence												Negative Sequence													
	P			Q			I_w			I_b			P			Q			I_w			I_b				
	MXE	ME	MAE	MXE	ME	MAE	MXE	ME	MAE	MXE	ME	MAE	MXE	ME	MAE	MXE	ME	MAE	MXE	ME	MAE	MXE	ME	MAE		
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,70 ≤ U _{rest} ≤ 0,80 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3ph / Partial Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,70 ≤ U _{rest} ≤ 0,80 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3ph / Partial Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,70 ≤ U _{rest} ≤ 0,80 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3ph / Partial Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,70 ≤ U _{rest} ≤ 0,80 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,70 ≤ U _{rest} ≤ 0,80 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,75 ≤ U _{rest} ≤ 0,85 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2ph / Partial Load / Kp = 4, Kn=4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,75 ≤ U _{rest} ≤ 0,85 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2, Limited Mode	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,85 ≤ U _{rest} ≤ 0,90 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3ph / Partial Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
U _{rest} ≥ 1,10 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
U _{rest} ≥ 1,10 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2ph / Partial Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
U _{rest} ≥ 1,15 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3ph / Full Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
U _{rest} ≥ 1,15 according to IEC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3ph / Partial Load / Kp = 2, Kn=2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,008 -0,008 0,008 0,001 -0,001 0,001 0,007 -0,007 0,007 0,001 0,001 0,001 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000																										
0,029 -0,016 0,009 0,165 -0,163 0,165 0,026 -0,015 0,008 0,146 -0,144 0,145 0,008 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000																										
0,009 -0,007 0,008 0,054 0,050 0,053 0,009 -0,008 0,008 0,054 0,050 0,053 0,009 -0,008 0,008 0,054 0,050 0,053 0,009 -0,008 0,008 0,054 0,050 0,053 0,009 -0,008																										
Pre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fault	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Post	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Figure 28 – Summary of validation results - SUN2000-50KTL-M3(400 V) [18]

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters

Parameter list from [13]:



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

Parameter list of SUN2000-15KTL-M3, SUN2000-17KTL-M3, SUN2000-20KTL-M3, SUN2000-23KTL-M3, SUN2000-28KTL-M3, SUN2000-30KTL-M3, SUN2000-36KTL-M3, SUN2000-40KTL-M3, SUN2000-42KTL-M3

1. General information regarding the Parameter list

Manufacturer:	Huawei Technologies Co., Ltd.
Created by:	YaShen Sun
Created on:	2020.12.12
Revised on:	V1.0

2. Information regarding the power generating unit

Type designation	Rated power [kW]	Rated active current [A] (at $\cos\phi = 1$)
SUN2000-15KTL-M3	15	21.7A@400V
SUN2000-17KTL-M3	17	24.5A@400V
SUN2000-20KTL-M3	20	28.9A@400V
SUN2000-23KTL-M3	23	33.2A@400V
SUN2000-28KTL-M3	27.5	33.1A@480V
SUN2000-30KTL-M3	30	43.3A@400V 36.1A@480V
SUN2000-36KTL-M3	36	52.0A@400V 43.3A@480V
SUN2000-40KTL-M3	40	57.8A@400V 48.1A@480V
SUN2000-42KTL-M3	42	50.5A@480V

3. Parameter set during the measurement

If no noted otherwise the following standard parameters were used during the measurement.
All adaptations to the standard parameters used during the measurement were documented in the TG3 test report.

4. Main Components of the regulating system

Main components of the control system with firmware and software	
Main component(s) of the control system	Control system integrated in the PGU
Firmware version	V100R001
Software version	V100R001

5. Relevant parameters for the electrical behaviour

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
General parameter settings (rated values or reference values)						
1	Pn	Rated active power	kW	parameter not adjustable		SUN2000-15KTL-M3:15 SUN2000-17KTL-M3:17 SUN2000-20KTL-M3:20 SUN2000-23KTL-M3:23 SUN2000-28KTL-M3:27.5 SUN2000-30KTL-M3:30 SUN2000-36KTL-M3:36 SUN2000-40KTL-M3:40 SUN2000-42KTL-M3:42
2	Smax	Max apparent power	kVA	parameter not adjustable		SUN2000-15KTL-M3:16.5 SUN2000-17KTL-M3:18.7 SUN2000-20KTL-M3:22 SUN2000-23KTL-M3:23 SUN2000-28KTL-M3:27.5 SUN2000-30KTL-M3:33 SUN2000-36KTL-M3:40 SUN2000-40KTL-M3:44 SUN2000-42KTL-M3:47
3	Un	Rated voltage	V	parameter not adjustable		SUN2000-15KTL-M3:400V SUN2000-17KTL-M3: 400V SUN2000-20KTL-M3: 400V SUN2000-23KTL-M3: 400V

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
						SUN2000-28KTL-M3: 480V SUN2000-30KTL-M3: 400V /480V SUN2000-36KTL-M3:400V /480V SUN2000-40KTL-M3: 400V/480V SUN2000-42KTL-M3: 480V
4	In	Rated current	A	parameter not adjustable		SUN2000-15KTL-M3:21.7 SUN2000-17KTL-M3:24.5 SUN2000-20KTL-M3:28.9 SUN2000-23KTL-M3:33.2 SUN2000-28KTL-M3:33.1 SUN2000-30KTL-M3:43.3(400V) 36.1A(480V) SUN2000-36KTL-M3:52.0(400V) 43.3A(480V) SUN2000-40KTL-M3:57.8(400V) 48.1(480V) SUN2000-42KTL-M3:50.5
5	Fn	Rated frequency	Hz	parameter not adjustable		50
Active power peaks						
6	Pmax	Maximum active power limit	kW	parameter not adjustable		SUN2000-15KTL-M3:16.5 SUN2000-17KTL-M3:18.7 SUN2000-20KTL-M3:22 SUN2000-23KTL-M3:23 SUN2000-28KTL-M3:27.5

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
						SUN2000-30KTL-M3:33 SUN2000-36KTL-M3:40 SUN2000-40KTL-M3:44 SUN2000-42KTL-M3:47
7	Maximum active power	Plimit	kW	0.100	Pmax	Pmax
8	Active power baseline	Pmaxref	kW	0.100	Pmax	Pmax
Operating power limited by grid operator						
9	Shutdown at 0% power limit	Shutdown at 0% power limit function enable	---	Disable / Enable		Disable
10	Active power change gradient	Active power change gradient	%Pmaxref/s	0.100	1000.000	0.5
11	Fixed active power derated	Fixed active power derated	kW	0.0	Plimit	Plimit
12	Active power percentage derating	Active power percentage derating	%Pmaxref	0.0	100.0	100.0
13	Reactive power change gradient	Reactive power change gradient	%(0.6Smax)/s	0.100	1000.000	125
14	Reactive power adjustment time	Reactive power adjustment time ¹⁾	s	1	1000	10
Active power feed-in as a function of grid frequency						
15	Overfrequency derating	Overfrequency derating function enable	---	Disable / Enable		Enable
16	Trigger frequency of over frequency derating	Start frequency P(f) (Start of frequency regulation - power reduction)	Hz	40	60	50.20
17	Quit frequency of over frequency derating	Quit frequency P(f) (End of frequency regulation - power reduction)	Hz	40	60	50.15
18	Cutoff frequency of over frequency derating	End frequency P(f) (End of frequency regulation - power reduction)	Hz	40	60	51.50
19	Cutoff power of over frequency derating	End power P(f) (End of power of frequency regulation - power reduction)	%PM	0	100	48
20	Power recovery gradient of overfrequency derating	Power recovery gradient when quit overfrequency derating	%Prated/min	1	6000	10

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
21	Underfrequency rise power	Underfrequency derating function enable	-	Disable /Enable		Disable
22	Trigger frequency of underfrequency rise power	Start frequency P(f) (Start of frequency regulation - power rise)	Hz	40	60	49.80
23	Quit frequency of underfrequency rise power	Quit frequency P(f) (End of frequency regulation - power rise)	Hz	40	60	49.90
24	Cutoff frequency of underfrequency rise power	End frequency P(f) (End of frequency regulation - power rise)	Hz	40	60	47.50
25	Cutoff power of underfrequency rise power	End power P(f) (End of power of frequency regulation - power rise)	%Pmax	0	100	92
26	Power recovery gradient of underfrequency rise power	Power recovery gradient when quit underfrequency rise power	%Prated/min	1	6000	10
<p>Note:</p> <p>The required gradient (or droop) of the frequency dependent active power derating can be defined using the Parameters <i>Trigger frequency of over frequency derating</i>, <i>Cutoff frequency of over frequency derating</i> and <i>Cutoff power of over frequency derating</i>.</p>						
Active power gradient following disconnection from the grid						
27	Soft start time after grid failure	The soft start time the active power from 0 to power rated after fault	s	1	1800	600
Reconnection time following disconnection from the grid						
28	Grid connection duration after power grid recovery	Time until reconnection	s	0	7200	600
Reactive power provision						
a) Power factor fix control						
29	Power factor	Cos phi specifications	---	(-1.000,-0.800] U [0.800,1.000]		1.000
b) Reactive power fix control						
30	Reactive power	Q specifications	kvar	-0.6·Smax	0.6·Smax	0
c) Q-U characteristic curve ²⁾						
<p>Note:</p> <p>²⁾ The Q-U characteristic curve is free programmable with up to 10 supporting points.</p>						
31	Trigger power ratio	Q(U) function trigger power ratio of Pmax	%Pmax	0	100	0

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
32	Characteristic curve points	Number of Q-U characteristic curve	---	2	10	3
33	U/Un(A)	Q(U) characteristic node 1 U	%Un	80.0	136.0	96
34	Q/S(A)	Q(U) characteristic node 1 Q	/Smax	-0.600	0.600	0.33
35	U/Un(B)	Q(U) characteristic node 2 U	%Un	80.0	136.0	100
36	Q/S(B)	Q(U) characteristic node 2 Q	/Smax	-0.600	0.600	0
37	U/Un(C)	Q(U) characteristic node3 U	%Un	80.0	136.0	104
38	Q/S(C)	Q(U) characteristic node3 Q	/Smax	-0.600	0.600	-0.33
d) Q-P characteristic curve ³⁾						
Note:						
³⁾ The Q-P characteristic curve is free programmable with up to 10 supporting points.						
39	Characteristic curve points	Number of Q-P characteristic curve	-	2	10	5
40	P/Pmax(A)	Q(P) characteristic node 1 P	%Pmax	0.0	100.0	10.0
41	Q/Smax(A)	Q(P) characteristic node 1 Q	/Smax	-0.600	0.600	0.000
42	P/Pmax(B)	Q(P) characteristic node 2 P	%Pmax	0.0	100.0	50.0
43	Q/Smax(B)	Q(P) characteristic node 2 Q	/Smax	-0.600	0.600	0.000
44	P/Pmax(C)	Q(P) characteristic node 3 P	%Pmax	0.0	100.0	60.0
45	Q/Smax(C)	Q(P) characteristic node 3Q	/Smax	-0.600	0.600	-0.050
46	P/Pmax(D)	Q(P) characteristic node 4 P	%Pmax	0.0	100.0	90.0
47	Q/Smax(D)	Q(P) characteristic node 4 Q	/Smax	-0.600	0.600	-0.330
48	P/Pmax(E)	Q(P) characteristic node 5 P	%Pmax	0.0	100.0	100.0
49	Q/Smax(E)	Q(P) characteristic node 5 Q	/Smax	-0.600	0.600	-0.330
50						
51	10 minute OV protection	10 minute voltage average value protection point	p.u	1.00Un	1.40Un	1.25Un
52	10 minute OV protection time	10 minute voltage average value protection time	ms	50	7200000	200
53	Level-1 OV protection	Level 1 over voltage protection point	p.u	1.00Un	1.40Un	1.12 Un
54	Level-1 OV protection time	Level 1 over voltage protection time	ms	50	7200000	180000
55	Level-2 OV protection	Level 2 over voltage protection point	p.u	1.00Un	1.40Un	1.25 Un
56	Level-2 OV protection time	Level 2 over voltage protection time	ms	50	7200000	66000
57	Level-3 OV protection	Level 3 over voltage protection point	p.u	1.00Un	1.40Un	1.30 Un

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
58	Level-3 OV protection time	Level 3 over voltage protection time	ms	50	7200000	200
59	Level-1 UV protection	Level 1 under voltage protection point	p.u	0.15Un	1.00Un	0.87 Un
60	Level-1 UV protection time	Level 1 under voltage protection time	ms	50	7200000	66000
61	Level-2 UV protection	Level 2 under voltage protection point	p.u	0.15Un	1.00Un	0.80 Un
62	Level-2 UV protection time	Level 2 under voltage protection time	ms	50	7200000	6000
63	Level-1 OF protection	Level 1 over frequency protection point	Hz	50.00	60.00	51
64	Level-1 OF protection time	Level 1 over frequency protection time	ms	50	7200000	1800000
65	Level-2 OF protection	Level 2 over frequency protection point	Hz	50.00	60.00	51.50
66	Level-2 OF protection time	Level 2 over frequency protection time	ms	50	7200000	100
67	Level-1 UF protection	Level 1 under frequency protection point	Hz	40.00	50.00	49.00
68	Level-1 UF protection time	Level 1 under frequency protection time	ms	50	7200000	1800000
69	Level-2 UF protection	Level 2 under frequency protection point	Hz	40.00	50.00	47.50
70	Level-2 UF protection time	Level 2 under frequency protection time	ms	50	7200000	100
Connection conditions						
71	Auto start upon grid recovery	Enable Auto start upon grid after grid fault	---	Disable/Enable		Enable
72	Grid reconnection voltage upper limit	Limit value connection U>	p.u	Un	1.36Un	1.10Un
73	Grid reconnection voltage lower limit	Limit value connection U<	p.u	0.45Un	Un	0.95Un
74	Grid reconnection frequency upper limit	Limit value connection f>	Hz	50.00	60.00	50.10
75	Grid reconnection frequency lower limit	Limit value connection f<	Hz	40.00	50.00	49.90
76	Max. voltage of grid-tied startup	Limit value connection U>	p.u	Un	1.36Un	1.10Un

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
77	Min. voltage of grid-tied startup	Limit value connection $U <$	p.u	0.45Un	Un	0.90Un
78	Max. frequency of grid-tied startup	Limit value connection $f >$	Hz	50.00	60.00	50.20
79	Min. frequency of grid-tied startup	Limit value connection $f <$	Hz	40.00	50.00	47.5
Response during grid faults						
80	LVRT	LVRT enable	---	Enable/Disable		Enable
81	LVRT triggering threshold	LVRT triggering threshold	p.u	0.50Un	1.00Un	0.90Un
82	LVRT reactive power compensation factor	k factor	---	0.0	10.0	2.0
83	HVRT	HVRT enable	---	Enable/Disable		Enable
84	HVRT triggering threshold	LVRT triggering threshold	V	1.00Un	1.36Un	1.10Un
85	HVRT reactive power compensation factor	k factor	---	0.0	10.0	2.0
86	VRT exit hysteresis threshold	VRT exit hysteresis threshold	p.u	0.02Un	0.1Un	0.02Un
87	Grid voltage protection shield during HVRT/LVRT	Grid voltage protection shield during HVRT/LVRT	---	Enable/Disable		Disable
88	Zero current due to power grid fault	Zero current due to power grid fault	---	Enable/Disable		Disable
89	Grid voltage jump triggering threshold	Grid voltage jump triggering threshold	%Un	0.0	30.0	5.0
LVRT Characteristic Curve						
90	Characteristic Curve points	Number of LVRT characteristic curve points	-	2	10	5
91	t(A)	LVRT characteristic node 1 t	ms	0	60000	0
92	U(A)	LVRT characteristic node 1 U	%Un	0	100	100
93	t(B)	LVRT characteristic node 2 t	ms	0	60000	0
94	U(B)	LVRT characteristic node 2 U	%Un	0	100	0
95	t(C)	LVRT characteristic node 3 t	ms	0	60000	220
96	U(C)	LVRT characteristic node 3 U	%Un	0	100	0
97	t(D)	LVRT characteristic node 4 t	ms	0	60000	3000

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
98	U(D)	LVRT characteristic node 4 U	%Un	0	100	75
99	t(E)	LVRT characteristic node 5 t	ms	0	60000	5000
100	U(E)	LVRT characteristic node 5 U	%Un	0	100	85
Self-protection						
101	Line voltage peak value protection point	Line voltage peak value protection point, exceeds which a non-delayed self- protection tripping occurs	V	parameter not adjustable		1.50U _n

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

**Parameter list of
SUN2000-50KTL-M3**

1. General information regarding the Parameter list

Manufacturer:	Huawei Technologies Co., Ltd.
Created by:	Zengyuzhu
Created on:	2023.01.15
Revised on:	V1.0

2. Information regarding the power generating unit

Type designation	Rated power [kW]	Rated active current [A] (at cosφ = 1)
SUN2000-50KTL-M3	50	79.8A@400V 66.5A@480V

3. Parameter set during the measurement

If no noted otherwise the following standard parameters were used during the measurement.
All adaptations to the standard parameters used during the measurement were documented in the TG3 test report.

4. Main Components of the regulating system

Main components of the control system with firmware and software	
Main component(s) of the control system	Control system integrated in the PGU
Firmware version	V200R023
Software version	V200R023

5. Relevant parameters for the electrical behaviour

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
General parameter settings (rated values or reference values)						
1	Pn	Rated active power	kW	parameter not adjustable		SUN2000-50KTL-M3:50
2	Smax	Max apparent power	kVA	parameter not adjustable		SUN2000-50KTL-M3:55
3	Un	Rated voltage	V	parameter not adjustable		SUN2000-50KTL-M3:400V/480V
4	In	Rated current	A	parameter not adjustable		SUN2000-50KTL-M3:79.8(400V)/66.5A(480V)
5	Fn	Rated frequency	Hz	parameter not adjustable		50
Active power peaks						

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
6	Pmax	Maximum active power limit	kW	parameter not adjustable		SUN2000-50KTL-M3:55
7	Maximum active power	Plimit	kW	0.100	Pmax	Pmax
8	Active power baseline	Pmaxref	kW	0.100	Pmax	Pmax
Power set-point control						
9	Fixed active power derating Active power	Adjust der active power of the output to a fixed value	kW	0.1	Plimit	Plimit
10	Active power percentage derating (%)	Limits the active power output to a percentage of max.	%Pmaxref	0.100	100.0	100
11	Active power change gradient	Output power Parameters for setting the dynamics of the active power provision	%Pmaxref/s	0.100	5000.0	125
12	Reactive power change gradient	reactive power dynamics ramp	%/s	0.100	5000.0	125
13	Reactive power adjustment time	Reactive power adjustment time ¹⁾	s	1	1000	10
14	Shutdown at 0% power limit	Shutdown at 0% power limit function enable	---	Disable / Enable		Disable
Active power feed-in as a function of grid frequency						
15	Overfrequency derating	Overfrequency derating function enable	---	Disable / Enable		Enable
16	Trigger frequency of over frequency derating	Start frequency P(f) (Start of frequency regulation - power reduction)	Hz	40	60	50.20
17	Quit frequency of over frequency derating	Quit frequency P(f) (End of frequency regulation - power reduction)	Hz	40	60	50.15
18	Cutoff frequency of over frequency derating	End frequency P(f) (End of frequency regulation - power reduction)	Hz	40	60	51.50
19	Cutoff power of over frequency derating	End power P(f) (End of power of frequency regulation - power reduction)	%PM	0	100	48
20	Power recovery gradient of overfrequency derating	Power recovery gradient when quit overfrequency derating	%Prated/min	1	6000	10
21	Underfrequency rise power	Underfrequency derating function enable	-	Disable /Enable		Disable

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
22	Trigger frequency of underfrequency rise power	Start frequency P(f) (Start of frequency regulation - power rise)	Hz	40	60	49.80
23	Quit frequency of underfrequency rise power	Quit frequency P(f) (End of frequency regulation - power rise)	Hz	40	60	49.90
24	Cutoff frequency of underfrequency rise power	End frequency P(f) (End of frequency regulation - power rise)	Hz	40	60	47.50
25	Cutoff power of underfrequency rise power	End power P(f) (End of power of frequency regulation - power rise)	%Pmax	0	100	92
26	Power recovery gradient of underfrequency rise power	Power recovery gradient when quit underfrequency rise power	%Prated/min	1	6000	10
<p>Note:</p> <p>The required gradient (or droop) of the frequency dependent active power derating can be defined using the Parameters <i>Trigger frequency of over frequency derating</i>, <i>Cutoff frequency of over frequency derating</i> and <i>Cutoff power of over frequency derating</i>.</p>						
Active power gradient following disconnection from the grid						
27	Soft start time after grid failure	The soft start time the active power from 0 to power rated after fault	s	1	1800	600
Reconnection time following disconnection from the grid						
28	Grid connection duration after power grid recovery	Time until reconnection	s	0	7200	600
Reactive power provision						
a) Power factor fix control						
29	Power factor	Cos phi specifications	---	(-1.000,-0.800] U [0.800,1.000]		1.000
b) Reactive power fix control						
30	Reactive power	Q specifications	kvar	-0.6·Smax	0.6·Smax	0
c) Q-U characteristic curve ²⁾						
<p>Note:</p> <p>²⁾ The Q-U characteristic curve is free programmable with up to 10 supporting points.</p>						
31	Trigger power ratio	Q(U) function trigger power ratio of Pmax	%Pmax	0	100	0
32	Characteristic curve points	Number of Q-U characteristic curve	---	2	10	4

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
33	U/Un(A)	Q(U) characteristic node 1 U	%Un	80.0	136.0	93
34	Q/S(A)	Q(U) characteristic node 1 Q	/Smax	-0.600	0.600	0.436
35	U/Un(B)	Q(U) characteristic node 2 U	%Un	80.0	136.0	97
36	Q/S(B)	Q(U) characteristic node 2 Q	/Smax	-0.600	0.600	0
37	U/Un(C)	Q(U) characteristic node3 U	%Un	80.0	136.0	103
38	Q/S(C)	Q(U) characteristic node3 Q	/Smax	-0.600	0.600	0
39	U/Un(D)	Q(U) characteristic node3 U	%Un	80.0	136.0	104
40	Q/S(D)	Q(U) characteristic node3 Q	/Smax	-0.600	0.600	-0.436
d) Q-P characteristic curve ³⁾						
Note:						
³⁾ The Q-P characteristic curve is free programmable with up to 10 supporting points.						
41	Characteristic curve points	Number of Q-P characteristic curve	-	2	10	5
42	P/Pmax(A)	Q(P) characteristic node 1 P	%Pmax	0.0	100.0	10.0
43	Q/Smax(A)	Q(P) characteristic node 1 Q	/Smax	-0.600	0.600	0.000
44	P/Pmax(B)	Q(P) characteristic node 2 P	%Pmax	0.0	100.0	50.0
45	Q/Smax(B)	Q(P) characteristic node 2 Q	/Smax	-0.600	0.600	0.000
46	P/Pmax(C)	Q(P) characteristic node 3 P	%Pmax	0.0	100.0	60.0
47	Q/Smax(C)	Q(P) characteristic node 3Q	/Smax	-0.600	0.600	-0.050
48	P/Pmax(D)	Q(P) characteristic node 4 P	%Pmax	0.0	100.0	90.0
49	Q/Smax(D)	Q(P) characteristic node 4 Q	/Smax	-0.600	0.600	-0.330
50	P/Pmax(E)	Q(P) characteristic node 5 P	%Pmax	0.0	100.0	100.0
51	Q/Smax(E)	Q(P) characteristic node 5 Q	/Smax	-0.600	0.600	-0.330
PGU disconnection from the grid-self protection						
52	10 minute OV protection	10 minute voltage average value protection point	p.u	1.00Un	1.5Un	1.25Un
53	10 minute OV protection time	10 minute voltage average value protection time	ms	50	7200000	200
54	Level-1 OV protection	Level 1 over voltage protection point	p.u	1.00Un	1.5Un	1.12 Un
55	Level-1 OV protection time	Level 1 over voltage protection time	ms	50	7200000	1800000
56	Level-2 OV protection	Level 2 over voltage protection point	p.u	1.00Un	1.5Un	1.25 Un

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
57	Level-2 OV protection time	Level 2 over voltage protection time	ms	50	7200000	66000
58	Level-3 OV protection	Level 3 over voltage protection point	p.u	1.00Un	1.5Un	1.3 Un
59	Level-3 OV protection time	Level 3 over voltage protection time	ms	50	7200000	200
60	Level-1 UV protection	Level 1 under voltage protection point	p.u	0.05Un	1.00Un	0.87 Un
61	Level-1 UV protection time	Level 1 under voltage protection time	ms	50	7200000	66000
62	Level-2 UV protection	Level 2 under voltage protection point	p.u	0.05Un	1.00Un	0.80 Un
63	Level-2 UV protection time	Level 2 under voltage protection time	ms	50	7200000	6000
64	Level-1 OF protection	Level 1 over frequency protection point	Hz	50.00	60.00	51
65	Level-1 OF protection time	Level 1 over frequency protection time	ms	50	7200000	1800000
66	Level-2 OF protection	Level 2 over frequency protection point	Hz	50.00	60.00	51.50
67	Level-2 OF protection time	Level 2 over frequency protection time	ms	50	7200000	100
68	Level-1 UF protection	Level 1 under frequency protection point	Hz	40.00	50.00	49.00
69	Level-1 UF protection time	Level 1 under frequency protection time	ms	50	7200000	1800000
70	Level-2 UF protection	Level 2 under frequency protection point	Hz	40.00	50.00	47.50
71	Level-2 UF protection time	Level 2 under frequency protection time	ms	50	7200000	100
Connection conditions						
72	Auto start upon grid recovery	Enable Auto start upon grid after grid fault	---	Disable/Enable		Enable
73	Grid reconnection voltage upper limit	Limit value connection U>	p.u	Un	1.36Un	1.10Un
74	Grid reconnection voltage lower limit	Limit value connection U<	p.u	0.45Un	Un	0.95Un
75	Grid reconnection frequency upper limit	Limit value connection f>	Hz	50.00	60.00	50.10
76	Grid reconnection frequency lower limit	Limit value connection f<	Hz	40.00	50.00	49.9

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
77	Max. voltage of grid-tied startup	Limit value connection U>	p.u	Un	1.36Un	1.10Un
78	Min. voltage of grid-tied startup	Limit value connection U<	p.u	0.45Un	Un	0.90Un
79	Max. frequency of grid-tied startup	Limit value connection f>	Hz	50.00	60.00	50.2
80	Min. frequency of grid-tied startup	Limit value connection f<	Hz	40.00	50.00	47.5
Response during grid faults						
81	LVRT	LVRT enable	---	Enable/Disable		Enable
82	LVRT triggering threshold	LVRT triggering threshold	p.u	0.50Un	1.00Un	0.90Un
83	LVRT reactive power compensation factor	k factor	---	0.0	10.0	2.0
84	HVRT	HVRT enable	---	Enable/Disable		Enable
85	HVRT triggering threshold	LVRT triggering threshold	V	1.00Un	1.36Un	1.20Un
86	HVRT reactive power compensation factor	k factor	---	0.0	10.0	2.0
87	VRT exit hysteresis threshold	VRT exit hysteresis threshold	p.u	0.02Un	0.1Un	0.02Un
88	Grid voltage protection shield during HVRT/LVRT	Grid voltage protection shield during HVRT/LVRT	---	Enable/Disable		Disable
89	Zero current due to power grid fault	Zero current due to power grid fault	---	Enable/Disable		Disable
90	Grid voltage jump triggering threshold	Grid voltage jump triggering threshold	%Un	0.0	30.0	5.0
LVRT Characteristic Curve						
91	Characteristic Curve points	Number of LVRT characteristic curve points	-	2	10	5
92	t(A)	LVRT characteristic node 1 t	ms	0	60000	0
93	U(A)	LVRT characteristic node 1 U	%Un	0	100	100
94	t(B)	LVRT characteristic node 2 t	ms	0	60000	0
95	U(B)	LVRT characteristic node 2 U	%Un	0	100	0

5. Annex 5 – Certification-relevant parameters



HUAWEI Huawei Technologies Co., Ltd.

Version: V1.0

No.	Name	Description	Unit	Setting range		Default value (acc. to parameter set)
				Min.	Max.	
96	I(C)	LVRT characteristic node 3 t	ms	0	60000	220
97	U(C)	LVRT characteristic node 3 U	%Un	0	100	15
98	t(D)	LVRT characteristic node 4 t	ms	0	60000	5000
99	U(D)	LVRT characteristic node 4 U	%Un	0	100	0.75
100	t(E)	LVRT characteristic node 5 t	ms	0	60000	60000
101	U(E)	LVRT characteristic node 5 U	%Un	0	100	90
Self-protection						
102	Line voltage peak value protection point	Line voltage peak value protection point, exceeds which a non-delayed self- protection tripping occurs	V	parameter not adjustable		1.50U _n

Figure 29 – Parameter list from [13]

6. Annex 6 – Digital Annex of FGW

Digitaler Anhang zum Einheitszertifikat									
Verwendete Normen	SI	Erklärung der Angabe	30.02.2021	Erklärung der Angabe	Erklärung der Angabe	Erklärung der Angabe	Erklärung der Angabe	Erklärung der Angabe	Erklärung der Angabe
Normen	Erklärung der Angabe	Erklärung der Angabe	Erklärung der Angabe	Erklärung der Angabe	Erklärung der Angabe	Erklärung der Angabe	Erklärung der Angabe	Erklärung der Angabe	Erklärung der Angabe
A01.001 01 Zertifizierung	Hersteller der gesamten Erzeugnisfamilie	Hersteller u. B. der PV, WAA oder VHM Erzeugnisfamilie	Hersteller	-	Yes	Human Technology	Human Technology	-	-
A01.002 01 Zertifizierung	Typischerweise der gesamten Erzeugnisfamilie	Individuelle vollständige Typisierung gemäß Erzeugnisfamilie	Hersteller oder Erzeugnisfamilie	-	Yes	03.02.2018 (SHTL-03)	03.02.2018 (SHTL-03)	-	-
A01.003 01 Zertifizierung	Zertifizierungsstelle	Für Hersteller der Zertifizierungsstelle	Zertifizierungsstelle	-	Yes	Bureau Veritas	Bureau Veritas	-	-
A01.004 01 Zertifizierung	Zertifizierungsnummer	Bezeichnung mit der Erzeugung (z. B. 101.1)	Zertifizierungsstelle	-	Yes	21.0001_2	21.0001_2	-	-
A01.005 01 Zertifizierung	Ausstellungsdatum des ersten Versuchs des Zertifizierens	TT.MM.JJJJ	Zertifizierungsstelle	-	Yes	28.08.2017	28.08.2017	-	-
A01.006 01 Zertifizierung	Ausstellungsdatum des letzten gemeinsamen Versuchs des Zertifizierens	TT.MM.JJJJ	Zertifizierungsstelle	-	Yes	30.08.2018	30.08.2018	-	-
A01.007 01 Zertifizierung	Ausstellungsdatum des letzten des Zertifizierens	TT.MM.JJJJ	Zertifizierungsstelle	-	Yes	28.08.2018	28.08.2018	-	-
A01.008 01 Zertifizierung	Leistungsfaktor mit Einheitszertifikat	Selbst zur Verfügung gestellt	Zertifizierungsstelle	-	Yes	-	-	-	-
A01.009 01 Zertifizierung	EPAS-VDE-AR-N 41207 Typ Anlagensicherheit	Selbst zur Verfügung gestellt	Zertifizierungsstelle	-	Yes	2018	2018	-	-
A01.010 01 Zertifizierung	EPAS-VDE-AR-N 41207 Typ Anlagensicherheit	Selbst zur Verfügung gestellt	Zertifizierungsstelle	-	Yes	2018	2018	-	-
A01.011 01 Zertifizierung	EPAS-VDE-AR-N 41207 Typ Anlagensicherheit	Selbst zur Verfügung gestellt	Zertifizierungsstelle	-	Yes	Yes	Yes	-	-
A01.012 01 Zertifizierung	Auflagen und Erweiterungen des Einheitszertifikates	Zusätzliche Anmerkungen zu Auflagen und Erweiterungen der elektrischen Eigenschaften sind möglich, die beachtet werden müssen, sofern nicht von anderen Auflagen bereits erfasst oder falls auf dem Deckblatt des Einheitszertifikates zu finden	Zertifizierungsstelle	-	Yes	-	-	-	-
A01.013 02 Erzeugnisfamilie	Erzeugnisfamilie Typ	1 oder 2	Zertifizierungsstelle	-	Yes	0	0	-	-
A01.014 02 Erzeugnisfamilie	Zusätzliche Merkmale Software / Firmwareversion	Selbst zur Verfügung gestellt / Firmwareversion, die für die Erfüllung der elektrischen Eigenschaften der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	-	Yes	-	-	-	-
A01.015 02 Erzeugnisfamilie	Benennung	Benennung für die die Komponenten der Erzeugnisfamilie benannt sind (z. B. 2011, 4011, 8011)	Zertifizierungsstelle	U _g	V	Normzahl	400	400	-
A01.016 02 Erzeugnisfamilie	Hersteller	Gemäß IEC 60384-1, Benennung für die Komponenten, die für die Erfüllung der elektrischen Eigenschaften der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	U _g	A	Normzahl	10,1	10,1	-
A01.017 02 Erzeugnisfamilie	Hersteller	Nachweis, für die die Benennung der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	U _g	NA	Normzahl	30	30	-
A01.018 02 Erzeugnisfamilie	Hersteller	Nachweis, für die die Benennung der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	F _{max}	UV	Normzahl	30	30	-
A01.019 02 Erzeugnisfamilie	Hersteller	Nachweis, für die die Benennung der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	F _{max}	UV	Normzahl	10,1	10,1	-
A01.020 02 Erzeugnisfamilie	Hersteller	Nachweis, für die die Benennung der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	F _{max}	UV	Normzahl	10,1	10,1	-
A01.021 02 Erzeugnisfamilie	Hersteller	Nachweis, für die die Benennung der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	F _{max}	UV	Normzahl	10,1	10,1	-
A01.022 02 Erzeugnisfamilie	Hersteller	Nachweis, für die die Benennung der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	F _{max}	UV	Normzahl	10,1	10,1	-
A01.023 02 Erzeugnisfamilie	Hersteller	Nachweis, für die die Benennung der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	F _{max}	UV	Normzahl	10,1	10,1	-
A01.024 02 Erzeugnisfamilie	Hersteller	Nachweis, für die die Benennung der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	F _{max}	UV	Normzahl	10,1	10,1	-
A01.025 02 Erzeugnisfamilie	Hersteller	Nachweis, für die die Benennung der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	F _{max}	UV	Normzahl	10,1	10,1	-
A01.026 02 Erzeugnisfamilie	Hersteller	Nachweis, für die die Benennung der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	F _{max}	UV	Normzahl	10,1	10,1	-
A01.027 02 Erzeugnisfamilie	Hersteller	Nachweis, für die die Benennung der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	F _{max}	UV	Normzahl	10,1	10,1	-
A01.028 02 Erzeugnisfamilie	Hersteller	Nachweis, für die die Benennung der Erzeugnisfamilie relevant sind	Zertifizierungsstelle	F _{max}	UV	Normzahl	10,1	10,1	-

A01.029	IG Energieeffizienz	Min. Zuschaltspannung	Min. Einschaltzeit gemäß VDE-AR-N 4110:2009 Kapitel 18.4.1	Hersteller	Y	Geometrie	190	216
A01.030	IG Energieeffizienz	Max. Zuschaltspannung	Max. Einschaltzeit gemäß VDE-AR-N 4110:2009 Kapitel 18.4.1	Hersteller	Y	Geometrie	344	852,8
A01.031	IG Energieeffizienz	Min. Zuschaltfrequenz	Min. Einschaltzeit gemäß VDE-AR-N 4110:2009 Kapitel 18.4.1	Hersteller	Y/N	Geometrie	40	40
A01.032	IG Energieeffizienz	Max. Zuschaltfrequenz	Max. Einschaltzeit gemäß VDE-AR-N 4110:2009 Kapitel 18.4.1	Hersteller	N/A	Geometrie	80	80
A01.033	IG Energieeffizienz	Sind die Zuschaltzeiten in angegeben Herstellerparameter?	Vgl. VDE-AR-N 4110:2009 Kapitel 18.4.1	Hersteller	-	Wahrheitswert	J	J
A01.034	IG Komponenten	HerstellerTyp relevanten Komponenten:	Sollen zutreffend HerstellerTyp (bzw. keine eindeutige Zuordnung zur B. Leistung/Einstellung) aller Komponenten mitteilen, die für die Erfüllung der wesentlichen Eigenschaften der (Zuschaltzeit) relevant sind. Folgende Schreibweise nutzen: Generale: *HerstellerTyp* Einzeltypen: *HerstellerTyp* *Regler* *HerstellerTyp* *Motor* *HerstellerTyp* Schutzgerät: *HerstellerTyp* Schutzgerät *HerstellerTyp* Umrichter: *HerstellerTyp* Transformator: *HerstellerTyp*	Hersteller oder Einzelkomponente	-	Text	-	-
A01.035	IG Komponenten	Referenzleistungsgröße Messung Grenzwert	Gemäß DIN EN 50563-1:2015 zur Berechnung des	Hersteller	E.u.	XXX	Geometrie	-
A01.036	IG Komponenten	Grenzwertwert (nur bei Typ 1)	Gemäß DIN EN 50563-1:2015 zur Berechnung des	Hersteller	-	Text	-	-
A01.037	IG Komponenten	Grenzwertwert (nur bei Typ 1)	Gemäß DIN EN 50563-1:2015 zur Berechnung des	Hersteller	-	Geometrie	-	-
A01.038	IG Komponenten	Berechnungsschrittweite g des Grenzwertes	Für die Bewertung Kapitel 11.2.2.4 der VDE-AR-N 4110:2009	Hersteller	E.u.	XXX	Geometrie	-
A01.039	IG Komponenten	Regelgeber Umrichter ist (leistungsmechanisches Verhalten)	Für die Bewertung Kapitel 11.2.2.4 der VDE-AR-N 4110:2009	Hersteller	-	Wahrheitswert	-	-
A01.040	IG Komponenten	Funktion des Stromrichters (unipolarer Bipolarer Schmitt-Trigger)	Für die Bewertung Kapitel 11.2.2.4 der VDE-AR-N 4110:2009	Hersteller	J	-	Geometrie	-
A01.041	IG Komponenten	Modulart (nur bei Typ 1)	Für die Bewertung Kapitel 11.2.2.5 der VDE-AR-N 4110:2009	Hersteller	J	-	Geometrie	-
A01.042	IG Komponenten	Is Unschalt eingewetzte Modulart (nur bei Typ 1)	Für die Bewertungsschritte von Halbleitern siehe Artikel 9.3.9 (VDE-AR-N 4110: 9.3.4 VDE-AR-N 4102) bzw. 9.3.9.2 (VDE-AR-N 4102)	Hersteller	-	Text	Fabriknummer 1 kHz	Fabriknummer 1 kHz
A01.043	IG Stabilität	Stabilitätsverfahren	Stabilitätsverfahren (da für das Modell der Einschaltzeit zu verwenden ist) (z. B. PowerFactory oder Matlab)	Hersteller	-	Text	DigiLINT PowerFactory	DigiLINT PowerFactory
A01.044	IG Stabilität	Stabilitätsverfahrenskriterien	Kriterien der Stabilitätsverfahrenskriterien, wie sich das Modell der Einschaltzeit erstellt wurde.	Hersteller	-	Text	PowerFactory 2019 (P1 1404)	PowerFactory 2019 (P1 1404)
A01.045	IG Stabilität	Initialwert Einleitenschnittstelle	Default (Standard)	Hersteller oder Einzelkomponente	-	Text	Power_21_001_0_TMA_SUN2000_15-42VTL_M3_V1_1p	Power_21_001_0_TMA_SUN2000_15-42VTL_M3_V1_1p
A01.046	IG Stabilität	MOS-Funktion des validierten Einleitenschnittstelle	MOS-Funktion des validierten Einleitenschnittstelle oder der Command-Datei, welche für die Prüfung beim IEC-2A-Zustand anzuwenden ist	Hersteller oder Einzelkomponente	-	Text	48434643464346434643464346434643	48434643464346434643464346434643
A01.047	IG Statische Spannungshaltung	Min. Spannung für Schaltbetrieb	Min. Spannung angeben, bei der die Freigabefunktion dauerhaft an NEM schalten kann (vgl. 8.6.4 in VDE-AR-N 4110)	Hersteller	Y	Geometrie	220	288
A01.048	IG Statische Spannungshaltung	Max. Spannung für Schaltbetrieb	Max. Spannung angeben, bei der die Freigabefunktion dauerhaft an NEM schalten kann (vgl. 8.6.4 in VDE-AR-N 4110)	Hersteller	Y	Geometrie	460	576
A01.049	IG Statische Spannungshaltung	Min. Frequenz für Schaltbetrieb	Min. Frequenz angeben, bei der die Freigabefunktion dauerhaft an NEM schalten kann (vgl. 8.6.4 in VDE-AR-N 4110)	Hersteller	N/A	Geometrie	47,5	47,5
A01.050	IG Statische Spannungshaltung	Max. Frequenz für Schaltbetrieb	Max. Frequenz angeben, bei der die Freigabefunktion dauerhaft an NEM schalten kann (vgl. 8.6.4 in VDE-AR-N 4110)	Hersteller	N/A	Geometrie	52	66
A01.051	IG Statische Spannungshaltung	Erhaltungsparameterwerte Q (1)	Ja angegeben, wenn die Erhaltungsfunktion einstellbar ist gemäß VDE-AR-N 4110:2009. Wenn nein, dann Einschränkungen angeben.	Einzelkomponente	-	Text	Nein „Schreibweise für Halbwertszeit nicht vorhanden“ Falsch nicht spezifiziert	Nein „Schreibweise für Halbwertszeit nicht vorhanden“ Falsch nicht spezifiziert
A01.052	IG Statische Spannungshaltung	Kennlinie Erhaltungsfunktion als Funktion der Leistung Q (P) angegeben einstellbar ist gemäß VDE-AR-N 4110	Ja angegeben, wenn die Kennlinie Erhaltungsfunktion als Funktion der Leistung Q (P) angegeben einstellbar ist gemäß VDE-AR-N 4110. Wenn nein, dann Einschränkungen angeben.	Einzelkomponente	-	Text	J	J
A01.053	IG Statische Spannungshaltung	Erhaltungsfunktion mit Erhaltungsfunktion als Funktion der Leistung Q (P) angegeben einstellbar ist gemäß VDE-AR-N 4110:2009. Wenn nein, dann Einschränkungen angeben.	Ja angegeben, wenn die Erhaltungsfunktion als Funktion der Leistung Q (P) angegeben einstellbar ist gemäß VDE-AR-N 4110:2009. Wenn nein, dann Einschränkungen angeben.	Einzelkomponente	-	Text	J	J
A01.054	IG Statische Spannungshaltung	Erhaltungsfunktion einstellbar ist gemäß VDE-AR-N 4110:2009	Ja angegeben, wenn die Erhaltungsfunktion einstellbar ist gemäß VDE-AR-N 4110:2009. Wenn nein, dann Einschränkungen angeben.	Einzelkomponente	-	Text	J	J
A01.055	IG Statische Spannungshaltung	Änderungen an die Wirkleistungsgrenzwert bei (Kapazität der P) -Kriterien werden angegeben?	Ja angegeben, wenn Änderungen an die Wirkleistungsgrenzwert bei (Kapazität der P) -Kriterien angegeben werden. Wenn nein, dann Einschränkungen angeben.	Einzelkomponente	-	Text	J	J
A01.056	IG Statische Spannungshaltung	Änderungen an die Wirkleistungsgrenzwert bei (Kapazität der P) -Kriterien werden angegeben?	Ja angegeben, wenn Änderungen an die Wirkleistungsgrenzwert bei (Kapazität der P) -Kriterien angegeben werden. Wenn nein, dann Einschränkungen angeben.	Einzelkomponente	-	Text	J	J
A01.057	IG Statische Spannungshaltung	Fragestufendesigner Hinweis für Halbwertszeitwert (möglich)?	Beantwortet nach VDE-AR-N 4110:2009 Kapitel 11.4.6	Hersteller	-	Wahrheitswert	Nein	Nein
A01.058	IG Dynamische Netzleistung	Min. anstellbare Faktor	An Eingangsleistung max. anstellbar einstellbar	Hersteller	F.u.	-	Geometrie	9
A01.059	IG Dynamische Netzleistung	Max. anstellbare Faktor	An Eingangsleistung max. anstellbar einstellbar	Hersteller	F.u.	-	Geometrie	10
A01.060	IG Dynamische Netzleistung	Min. Schaltzeitpunkt Faktor	Min. anstellbare Schaltzeitpunkt Faktor angeben (z. B. 0,1 oder 0,5) (s)	Hersteller	-	Geometrie	0,1	0,1
A01.061	IG Dynamische Netzleistung	Leben bei HWET und LWF Schwellen unterdrückung vorgegebene Parameter? (nur bei Typ 1)	Ja angegeben, wenn sich HWET- und LWF-Schwellen unabhängig voneinander parametrisieren lassen	Hersteller	-	Wahrheitswert	J	J

A21.062	50 Dynamische Netzstützung	Minifachfehler können überfaktoriert werden?	Ja eingetragt, wenn die Einbaugesamtheit Mehrfachfehler gem. VDE AR N 4110/20/30 durchfaktoriert kann	Einbaugesamtheit	-	-	Wahrheitswert	ja	ja
A21.063	50 Dynamische Netzstützung	Mehrfachfehler nach 20 bis wie weiter möglich?	Ja eingetragt, wenn die Einbaugesamtheit nach 30 Minuten Mehrfachfehler gem. VDE AR N 4110/20/30 durchfaktoriert kann	Hersteller	-	-	Wahrheitswert	ja	ja
A21.064	50 Dynamische Netzstützung	Was ein Messwertmerkmal für die FRT-Messung vorhanden? (wie für Typ 1)	Zur Bewertung von Messwertmerkmalen notwendig	Messwert	-	-	Wahrheitswert	-	-
A21.065	50 Dynamische Netzstützung	Restriktionen für die FRT-Messung (Transistorstrom nur für Typ 1)	Im Fall von Typ 1: Einbaugesamtheit (die relative Kurzschlussleistung), die bei der FRT-Messung verwendeten Messwertmerkmale (siehe vorhanden, s. ID A21.064) eingetragt, zur Bewertung von Netzstützungen notwendig	Messwert	ja	ja	Dezimalwert	-	-
A21.066	37 Regeltung	Min. Einstellzeit für die Mindestreglerleistung	Min. einstellbare Zeit für den Mindestreglerleistung eingetragt (vgl. Min. Einstellzeit in der VDE-AR N 4110)	Hersteller	Mindestzeit oder Grenzwert	1 s	Dezimalwert	1000	1000
A21.067	37 Regeltung	Max. Einschaltzeit für den Einstellzeit für die Mindestreglerleistung	Max. gemessene Einschaltzeit bei der Einschaltzeit von 3 s (s. ID A21.066) für den Mindestreglerleistung eingetragt (vgl. Min. Einstellzeit in der VDE-AR N 4110)	Hersteller	Mindestzeit oder Grenzwert	T_{max}	Dezimalwert	1,6 s at setting of 1s for 30s	1,6 s at setting of 1s for 30s
A21.068	37 Regeltung	PTI-Verfahren bei D-Selbstüberlastungen eingetragt? (vgl. bei VDE AR N 4110 relevant)	Ja eingetragt, wenn Selbstüberlastungen zur Blockierung PTI-Verfahren entsprechen	Einbaugesamtheit	-	-	Wahrheitswert	0 Selbstüberlastung mit Rampen, lange Einbaugesamtheiten mit PTI-Verfahren	0 Selbstüberlastung mit Rampen, lange Einbaugesamtheiten mit PTI-Verfahren
A21.069	37 Regeltung	Max. Wiederanregungsleistung	Maximale Leistung der Wiederanregungsleistung P_{reg} (s. ID A21.068)	Messwert	-	P_{reg}	Dezimalwert	1,2	1,2
A21.070	37 Regeltung	Wiederanregungsverhalten bei Ausfall der Kommunikation zwischen Erzeugungsgerät und EZA-Regler mit letztem verfügbarem Wert möglich?	Sollten kein EZA-Regler vorhanden, bei Ausfall der Kommunikation zwischen Erzeugungsgerät und Fernwirktechnik	Hersteller	-	-	Wahrheitswert	Nein	Nein
A21.071	37 Regeltung	Wiederanregungsverhalten bei Ausfall der Kommunikation zwischen Erzeugungsgerät und EZA-Regler mit abschließendem Wiederanregungswert möglich?	Sollten kein EZA-Regler vorhanden, bei Ausfall der Kommunikation zwischen Erzeugungsgerät und Fernwirktechnik Wiederanregungswert im Bereich von max. übertragbar bis min. übertragbar einstellbar	Hersteller	-	-	Wahrheitswert	Ja	Ja
A21.072	37 Regeltung	Verhalten bei Ausfall der Kommunikation zwischen Erzeugungsgerät und EZA-Regler mit vorbestimmtem (typisch) möglich?	Sollten kein EZA-Regler vorhanden, bei Ausfall der Kommunikation zwischen Erzeugungsgerät und Fernwirktechnik einstellbar im Bereich von max. übertragbar bis min. übertragbar einstellbar	Hersteller	-	-	Wahrheitswert	Nein	Nein
A21.073	37 Regeltung	Bei Ausfall der Kommunikation zwischen Erzeugungsgerät und EZA-Regler (Umstellung auf andere Wiederanregungsverfahren) können möglich?	Sollten kein EZA-Regler vorhanden, bei Ausfall der Kommunikation zwischen Erzeugungsgerät und Fernwirktechnik Wiederanregungsverfahren sind einstellbar (Q11), Q11) und (typisch)	Hersteller	-	-	Wahrheitswert	Nein	Nein
A21.074	37 Regeltung	Wiederanregungsverhalten bei Ausfall der Kommunikation zwischen Erzeugungsgerät und EZA-Regler mit letztem verfügbarem Wert möglich?	Sollten kein EZA-Regler vorhanden, bei Ausfall der Kommunikation zwischen Erzeugungsgerät und Fernwirktechnik	Hersteller	-	-	Wahrheitswert	ja	Nein
A21.075	37 Regeltung	Wiederanregungsverfahren bei Ausfall der Kommunikation zwischen Erzeugungsgerät und EZA-Regler mit abschließendem Wiederanregungswert möglich?	Sollten kein EZA-Regler vorhanden, bei Ausfall der Kommunikation zwischen Erzeugungsgerät und Fernwirktechnik Wiederanregungswert im Bereich von 0 MP _{reg} bis VDE S 414 (s. ID A21.074) einstellbar	Hersteller	-	-	Wahrheitswert	Nein	ja
A21.076	38 Feederleistungen	Max. Anzahl der Schaltvorgänge	Max. Anzahl der Schaltvorgänge die Einbaugesamtheit bewirkt, nach 120 min. Messwert nur über Messungen der Schaltvorgänge gemäß IEC 61851-2:2014, Zerschaltung bei $\pm 0,1 P_{N,0}$, Ausschaltung bei $1,2 P_{N,0}$, Ausschaltung bei $1,0 P_{N,0}$ (s. ID A21.076) und ggf. bei Umstellung zwischen Generatoren	Messwert	N_{sch}	-	Dezimalwert	240	Nein
A21.077	38 Feederleistungen	Max. Fehlerlimitator bei Zuschaltung und $V_{ph} > 30'$	Es ist der max. Fehlerlimitator aus den Messungen der Schaltvorgänge gemäß IEC 61851-2:2014, Zerschaltung bei $\pm 0,1 P_{N,0}$, Ausschaltung bei $1,2 P_{N,0}$ (s. ID A21.076) und ggf. bei Umstellung zwischen Generatoren bei $V_{ph} > 30'$ angegeben. Messgröße ist die Bemessungsleistung S_{ph} (s. ID A21.077) gemäß VDE-AR N 4110/20/30	Messwert	$s_{ph} (P_{N,0} > 30')$	-	Dezimalwert	1,54	1,54
A21.078	38 Feederleistungen	Max. Fehlerlimitator bei Zuschaltung und $V_{ph} > 50'$	Es ist der max. Fehlerlimitator aus den Messungen der Schaltvorgänge gemäß IEC 61851-2:2014, Zerschaltung bei $\pm 0,1 P_{N,0}$, Ausschaltung bei $1,2 P_{N,0}$ (s. ID A21.076) und ggf. bei Umstellung zwischen Generatoren bei $V_{ph} > 50'$ angegeben. Messgröße ist die Bemessungsleistung S_{ph} (s. ID A21.078) gemäß VDE-AR N 4110/20/30	Messwert	$s_{ph} (P_{N,0} > 50')$	-	Dezimalwert	6,53	1,04
A21.079	38 Feederleistungen	Max. Fehlerlimitator bei Zuschaltung und $V_{ph} > 70'$	Es ist der max. Fehlerlimitator aus den Messungen der Schaltvorgänge gemäß IEC 61851-2:2014, Zerschaltung bei $\pm 0,1 P_{N,0}$, Ausschaltung bei $1,2 P_{N,0}$ (s. ID A21.076) und ggf. bei Umstellung zwischen Generatoren bei $V_{ph} > 70'$ angegeben. Messgröße ist die Bemessungsleistung S_{ph} (s. ID A21.079) gemäß VDE-AR N 4110/20/30	Messwert	$s_{ph} (P_{N,0} > 70')$	-	Dezimalwert	6,53	0,53

A01 383	08 Netzüberlastungen	Max. Fluktuationsfaktor bei Zuschaltung und $P_N > 20^*$	Es ist der max. Fluktuationsfaktor aus allen Messungen der Schaltvorgänge gemäß FEM T13 (Zuschaltung bei $\pm 0,1 P_N$, Abschaltung bei $\pm 0,1 P_N$) (s. ID A01 018) und ggf. bei Umstellung zwischen Generatorschichten bei $P_N = 20^*$ anzugeben. Messgröße ist die Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322) gemäß VDE-AR-N 4118:2009.	Maximalwert	$f_{fl}(P_N > 20^*)$	–	Dezimalwert	0,23	6,23
A01 381	08 Netzüberlastungen	Max. spannungswirksame Schaltfaktor bei Zuschaltung und $P_N > 30^*$	Es ist der max. spannungswirksame Schaltfaktor aus allen Messungen der Schaltvorgänge gemäß FEM T13 (Zuschaltung bei $\pm 0,1 P_N$, Abschaltung bei $\pm 0,1 P_N$) (s. ID A01 018) und ggf. bei Umstellung zwischen Generatorschichten bei $P_N > 30^*$ anzugeben. Messgröße ist die Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322) gemäß VDE-AR-N 4118:2009.	Maximalwert	$f_{fl}(P_N > 30^*)$	–	Dezimalwert	1,19	1,19
A01 382	08 Netzüberlastungen	Max. spannungswirksame Schaltfaktor bei Zuschaltung und $P_N > 50^*$	Es ist der max. spannungswirksame Schaltfaktor aus allen Messungen der Schaltvorgänge gemäß FEM T13 (Zuschaltung bei $\pm 0,1 P_N$, Abschaltung bei $\pm 0,1 P_N$) (s. ID A01 018) und ggf. bei Umstellung zwischen Generatorschichten bei $P_N > 50^*$ anzugeben. Messgröße ist die Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322) gemäß VDE-AR-N 4118:2009.	Maximalwert	$f_{fl}(P_N > 50^*)$	–	Dezimalwert	1	1
A01 382	08 Netzüberlastungen	Max. spannungswirksame Schaltfaktor bei Zuschaltung und $P_N > 70^*$	Es ist der max. spannungswirksame Schaltfaktor aus allen Messungen der Schaltvorgänge gemäß FEM T13 (Zuschaltung bei $\pm 0,1 P_N$, Abschaltung bei $\pm 0,1 P_N$) (s. ID A01 018) und ggf. bei Umstellung zwischen Generatorschichten bei $P_N > 70^*$ anzugeben. Messgröße ist die Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322) gemäß VDE-AR-N 4118:2009.	Maximalwert	$f_{fl}(P_N > 70^*)$	–	Dezimalwert	0,74	0,74
A01 384	08 Netzüberlastungen	Max. spannungswirksame Schaltfaktor bei Zuschaltung und $P_N > 80^*$	Es ist der max. spannungswirksame Schaltfaktor aus allen Messungen der Schaltvorgänge gemäß FEM T13 (Zuschaltung bei $\pm 0,1 P_N$, Abschaltung bei $\pm 0,1 P_N$) (s. ID A01 018) und ggf. bei Umstellung zwischen Generatorschichten bei $P_N > 80^*$ anzugeben. Messgröße ist die Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322) gemäß VDE-AR-N 4118:2009.	Maximalwert	$f_{fl}(P_N > 80^*)$	–	Dezimalwert	0,52	0,52
A01 385	08 Netzüberlastungen	Max. Fluktuationsfaktor bei $P_N > 30^*$	Messgröße ist die Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322) gemäß VDE-AR-N 4118:2009.	Maximalwert	$f_{fl}(P_N > 30^*)$	–	Dezimalwert	0,68	0,68
A01 386	08 Netzüberlastungen	Max. Fluktuationsfaktor bei $P_N > 50^*$	Messgröße ist die Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322) gemäß VDE-AR-N 4118:2009.	Maximalwert	$f_{fl}(P_N > 50^*)$	–	Dezimalwert	0,68	0,68
A01 387	08 Netzüberlastungen	Max. Fluktuationsfaktor bei $P_N > 70^*$	Messgröße ist die Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322) gemäß VDE-AR-N 4118:2009.	Maximalwert	$f_{fl}(P_N > 70^*)$	–	Dezimalwert	0,64	0,64
A01 388	08 Netzüberlastungen	Max. Fluktuationsfaktor bei $P_N > 80^*$	Messgröße ist die Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322) gemäß VDE-AR-N 4118:2009.	Maximalwert	$f_{fl}(P_N > 80^*)$	–	Dezimalwert	0,63	0,63
A01 389	08 Netzüberlastungen	Max. Quotient der Ströme aus Gegen- und Mittelstrom	Getragen Wert für Ungleichstrom im Mittel und ggf. für Mittelstrom, wenn es in der IEC-Zertifizierung mit einer IEC-gleichen Methode der Schaltzeit von 1,5 % übersteuert.	Maximalwert	I_{un} / I_m	%	Dezimalwert	0,27	0,27
A01 390	08 Netzüberlastungen	Max. Quotient der Ströme aus Gegen- und Mittelstrom $< 1,5 \%$	Es ist zu bestätigen, dass Ungleichstrom von Maximal 1,5 % enthalten können oder eine Überschiebung von 1,5 % vorher begründet wurde.	Maximalwert oder Erklärungsantwort	–	–	Wahrheitswert	yes	yes
A01 391	08 Netzüberlastungen	Erklärung für Ungleichstrom	Bitte max. Quotient der Ströme aus Gegen- und Mittelstrom $< 1,5 \%$ (s. ID A01 390) in der IEC-Zertifizierung mit einer IEC-gleichen Methode notifizieren.	Erklärungsantwort	–	–	Text	–	–
A01 392	09 OS-Ströme harmonische	Max. gemessener harmonischer OS-Ström (Ordnungszahl 2)	Quotient $I_{h,2} / I_n$ mit n als Ordnungszahl und der Bezugsgröße Normstrom I_n (s. ID A01 018) sowie Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322).	Maximalwert	$I_{h,2}$	%	Dezimalwert	0,09	0,09
A01 393	09 OS-Ströme harmonische	Max. gemessener harmonischer OS-Ström (Ordnungszahl 3)	Quotient $I_{h,3} / I_n$ mit n als Ordnungszahl und der Bezugsgröße Normstrom I_n (s. ID A01 018) sowie Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322).	Maximalwert	$I_{h,3}$	%	Dezimalwert	0,11	0,11
A01 394	09 OS-Ströme harmonische	Max. gemessener harmonischer OS-Ström (Ordnungszahl 4)	Quotient $I_{h,4} / I_n$ mit n als Ordnungszahl und der Bezugsgröße Normstrom I_n (s. ID A01 018) sowie Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322).	Maximalwert	$I_{h,4}$	%	Dezimalwert	0,10	0,10
A01 395	09 OS-Ströme harmonische	Max. gemessener harmonischer OS-Ström (Ordnungszahl 5)	Quotient $I_{h,5} / I_n$ mit n als Ordnungszahl und der Bezugsgröße Normstrom I_n (s. ID A01 018) sowie Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322).	Maximalwert	$I_{h,5}$	%	Dezimalwert	0,07	0,07
A01 396	09 OS-Ströme harmonische	Max. gemessener harmonischer OS-Ström (Ordnungszahl 6)	Quotient $I_{h,6} / I_n$ mit n als Ordnungszahl und der Bezugsgröße Normstrom I_n (s. ID A01 018) sowie Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322).	Maximalwert	$I_{h,6}$	%	Dezimalwert	0,09	0,09
A01 397	09 OS-Ströme harmonische	Max. gemessener harmonischer OS-Ström (Ordnungszahl 7)	Quotient $I_{h,7} / I_n$ mit n als Ordnungszahl und der Bezugsgröße Normstrom I_n (s. ID A01 018) sowie Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322).	Maximalwert	$I_{h,7}$	%	Dezimalwert	0,07	0,07
A01 398	09 OS-Ströme harmonische	Max. gemessener harmonischer OS-Ström (Ordnungszahl 8)	Quotient $I_{h,8} / I_n$ mit n als Ordnungszahl und der Bezugsgröße Normstrom I_n (s. ID A01 018) sowie Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322).	Maximalwert	$I_{h,8}$	%	Dezimalwert	0,11	0,11
A01 399	09 OS-Ströme harmonische	Max. gemessener harmonischer OS-Ström (Ordnungszahl 9)	Quotient $I_{h,9} / I_n$ mit n als Ordnungszahl und der Bezugsgröße Normstrom I_n (s. ID A01 018) sowie Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322).	Maximalwert	$I_{h,9}$	%	Dezimalwert	0,08	0,08
A01 400	09 OS-Ströme harmonische	Max. gemessener harmonischer OS-Ström (Ordnungszahl 10)	Quotient $I_{h,10} / I_n$ mit n als Ordnungszahl und der Bezugsgröße Normstrom I_n (s. ID A01 018) sowie Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322).	Maximalwert	$I_{h,10}$	%	Dezimalwert	0,07	0,07
A01 401	09 OS-Ströme harmonische	Max. gemessener harmonischer OS-Ström (Ordnungszahl 11)	Quotient $I_{h,11} / I_n$ mit n als Ordnungszahl und der Bezugsgröße Normstrom I_n (s. ID A01 018) sowie Bemessungsleistung S_{gr} (s. ID A01 322).	Maximalwert	$I_{h,11}$	%	Dezimalwert	0,1	0,1

A21 201	11 OS-Strom- ableitungsstelle	Max. gemessene kapazitiver Widerstand der OS-Strom- (Drehungszahl: 146,7,3 Hz)	Quotient U_{L1} in % mit n als Drehzahl und der Bezuggröße Normwert U_{L1} (s. ID A21 218) sowie Bemessungsspannung U_{n1} (s. ID A21 218)	Maximalwert	U_{L1}/U_n	%	Dezimalzahl	0,01	0,01
A21 201	11 OS-Strom- ableitungsstelle	Max. gemessene kapazitiver Widerstand der OS-Strom- (Drehungszahl: 180,7,3 Hz)	Quotient U_{L1} in % mit n als Drehzahl und der Bezuggröße Normwert U_{L1} (s. ID A21 218) sowie Bemessungsspannung U_{n1} (s. ID A21 218)	Maximalwert	U_{L1}/U_n	%	Dezimalzahl	0,01	0,01
A21 201	11 OS-Strom- ableitungsstelle	Max. gemessene kapazitiver Widerstand der OS-Strom- (Drehungszahl: 146,7,7 Hz)	Quotient U_{L1} in % mit n als Drehzahl und der Bezuggröße Normwert U_{L1} (s. ID A21 218) sowie Bemessungsspannung U_{n1} (s. ID A21 218)	Maximalwert	U_{L1}/U_n	%	Dezimalzahl	0,01	0,01
A21 201	11 OS-Strom- ableitungsstelle	Max. gemessene kapazitiver Widerstand der OS-Strom- (Drehungszahl: 146,8,7 Hz)	Quotient U_{L1} in % mit n als Drehzahl und der Bezuggröße Normwert U_{L1} (s. ID A21 218) sowie Bemessungsspannung U_{n1} (s. ID A21 218)	Maximalwert	U_{L1}/U_n	%	Dezimalzahl	0,01	0,01
A21 201	11 OS-Strom- ableitungsstelle	Max. gemessene kapazitiver Widerstand der OS-Strom- (Drehungszahl: 146,9,7 Hz)	Quotient U_{L1} in % mit n als Drehzahl und der Bezuggröße Normwert U_{L1} (s. ID A21 218) sowie Bemessungsspannung U_{n1} (s. ID A21 218)	Maximalwert	U_{L1}/U_n	%	Dezimalzahl	0,01	0,01
A21 201	11 OS-Strom- ableitungsstelle	Max. gemessene kapazitiver Widerstand der OS-Strom- (Drehungszahl: 146,9,3 Hz)	Quotient U_{L1} in % mit n als Drehzahl und der Bezuggröße Normwert U_{L1} (s. ID A21 218) sowie Bemessungsspannung U_{n1} (s. ID A21 218)	Maximalwert	U_{L1}/U_n	%	Dezimalzahl	0,01	0,01
A21 201	11 OS-Strom- ableitungsstelle	Max. gemessene kapazitiver Widerstand der OS-Strom- (Drehungszahl: 170,8,0 Hz)	Quotient U_{L1} in % mit n als Drehzahl und der Bezuggröße Normwert U_{L1} (s. ID A21 218) sowie Bemessungsspannung U_{n1} (s. ID A21 218)	Maximalwert	U_{L1}/U_n	%	Dezimalzahl	0,01	0,01
A21 201	11 OS-Strom- ableitungsstelle	Max. gemessene kapazitiver Widerstand der OS-Strom- (Drehungszahl: 174,8,7 Hz)	Quotient U_{L1} in % mit n als Drehzahl und der Bezuggröße Normwert U_{L1} (s. ID A21 218) sowie Bemessungsspannung U_{n1} (s. ID A21 218)	Maximalwert	U_{L1}/U_n	%	Dezimalzahl	0,01	0,01
A21 201	11 OS-Strom- ableitungsstelle	Max. gemessene kapazitiver Widerstand der OS-Strom- (Drehungszahl: 176,8,0 Hz)	Quotient U_{L1} in % mit n als Drehzahl und der Bezuggröße Normwert U_{L1} (s. ID A21 218) sowie Bemessungsspannung U_{n1} (s. ID A21 218)	Maximalwert	U_{L1}/U_n	%	Dezimalzahl	0,01	0,01
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Ist das Schutzgerät in der Kupplungsstelle vorhanden und in der Zertifizierungsumgebung einbaufähig?	Ja angegeben, wenn das Schutzgerät in der Zertifizierungsumgebung vorhanden ist	Hersteller	-	-	Wahrheitswert	Ja	Ja
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Schutzgerät arbeitet korrekt vor Desynchronisation?	Ja angegeben, wenn im Fall einer desynchronisierten Schutzfunktion diese korrekt mit der Desynchronisation reagiert (s. ggf. VDE-AR-N 4110 Kapitel 10.3.3.4)	Hersteller	-	-	Wahrheitswert	Ja	Ja
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Funktionstest vorhanden?	Schutzprüfung ohne Auslösen mit 2-Phasen möglich?	Hersteller	-	-	Wahrheitswert	Ja/Nein	Ja/Nein
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Auswertung der Spannung für das Schutzgerät	Spannung, die von der E2S abgenommen wird (bei IT-Netz Leiter-Leiter oder Leiter-Erde)	Hersteller	-	-	Text	Leiter-Leiter oder Leiter-Erde	Leiter-Leiter oder Leiter-Erde
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Eigenart des Schutzgerätes (je nach Schutzgerät in der Zertifizierungsumgebung)	Eigenart des Schutzgerätes angeben, wenn dieses in der Zertifizierungsumgebung im Einsatz ist	Hersteller oder Hersteller	-	Frei	Bezeichnung		
A21 201	12 Entkopplungsstelle	LEU für S a Überstromschutz vorhanden?	Ja angegeben, wenn LEU für S a Überstromschutz vorhanden ist in der Zertifizierungsumgebung (s. ggf. VDE-AR-N 4110 Kapitel 10.3.3.4)	Hersteller	-	-	Wahrheitswert	Ja	Ja
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Ist der Kupplungsfehler in der Zertifizierungsumgebung vorhanden und in der Zertifizierungsumgebung einbaufähig?	Ja angegeben, wenn der Kupplungsfehler zuverlässig in der Zertifizierungsumgebung vorhanden ist und für die Gleit- und Kurzschlussarten der Entkopplungsstelle ausgelegt ist	Hersteller	-	-	Wahrheitswert	Ja	Ja
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Wachhaltung des Kupplungsfehlers bei Ausfall der Hilfsenergieversorgung?	Ja, je bei VDE-Ausfall	Hersteller	-	-	Wahrheitswert	Ja	Ja
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Eigenart des Kupplungsfehlers (je nach Kupplungsfehler in der Zertifizierungsumgebung)	Eigenart des Kupplungsfehlers angeben, wenn dieses in der Zertifizierungsumgebung im Einsatz ist	Hersteller oder Hersteller	-	Frei	Bezeichnung		
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Prüfung der Desynchronisationsart (je nach Rufzeit und Kupplungsfehler in der Zertifizierungsumgebung)	Desynchronisationsart, Funktionsprüfung, Testverfahren aus Regelung und Auslösung Schutzgerätes sowie Prüfverfahren, Ausfall der Hilfsenergieversorgung (Signal in Auslösung Kupplungsfehler), Ausfall der Massenerdung, ggf. Rückmeldung Kupplungsfehler	Hersteller oder Hersteller	-	-	Wahrheitswert	Ja	Ja
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Anzahl der einstellbaren Stufen für den Überspannungsschutz	Entkopplungsstelle für die Erfüllung der Netzbetriebsanforderungen	Hersteller	-	Bezeichnung	3	3	
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Min. einstellbare Spannungsschwelle für den Überspannungsschutz	Entkopplungsstelle für die Erfüllung der Netzbetriebsanforderungen	Hersteller	U	Dezimalzahl	20	20	
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Min. einstellbare Zeitdauer für den Überspannungsschutz	Entkopplungsstelle für die Erfüllung der Netzbetriebsanforderungen	Hersteller	A	Bezeichnung	720	720	
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Anzahl der einstellbaren Stufen für den Überspannungsschutz	Entkopplungsstelle für die Erfüllung der Netzbetriebsanforderungen	Hersteller	-	Bezeichnung	3	3	
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Min. einstellbare Spannungsschwelle für den Überspannungsschutz	Entkopplungsstelle für die Erfüllung der Netzbetriebsanforderungen	Hersteller	U	Dezimalzahl	400	400	
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Min. einstellbare Zeitdauer für den Überspannungsschutz	Entkopplungsstelle für die Erfüllung der Netzbetriebsanforderungen	Hersteller	A	Dezimalzahl	720	720	
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Anzahl der einstellbaren Stufen für den Überspannungsschutz	Entkopplungsstelle für die Erfüllung der Netzbetriebsanforderungen	Hersteller	-	Bezeichnung	3	3	
A21 201	12 Entkopplungsstelle	Min. einstellbare Zeitdauer für den Überspannungsschutz	Entkopplungsstelle für die Erfüllung der Netzbetriebsanforderungen	Hersteller	U	Dezimalzahl	40	40	

A01.201	12	Einbaupflicht	Max. erlaubte Zuladung für den Freizeitanlagenantrieb	Einbaupflicht für die Erfüllung der Nachbelastungsvergaber	Massivität	0	Deckelart	200	200	
A01.201	12	Einbaupflicht	Anzahl der erlaubten Böden für den Freizeitanlagenantrieb	Einbaupflicht für die Erfüllung der Nachbelastungsvergaber	Massivität	-	Gemisch	3	3	
A01.203	12	Einbaupflicht	Max. erlaubte Freizeitanlage für den Freizeitanlagenantrieb	Einbaupflicht für die Erfüllung der Nachbelastungsvergaber	Massivität	0	Deckelart	80	80	
A01.206	12	Einbaupflicht	Max. erlaubte Zuladung für den Freizeitanlagenantrieb	Einbaupflicht für die Erfüllung der Nachbelastungsvergaber	Massivität	0	Deckelart	700	700	
A01.207	12	Einbaupflicht	ist eine abschließende Wiederprüfung der Einbaupflicht nach Schutzleistung möglich	ist möglich, wenn die Schutzleistung nach Schutzleistung abschließend wiederprüfbar sein	Hersteller	-	Wahlbarkeit	JA	JA	
A01.208	12	Einbaupflicht	Sind die Zuechtelwerke nach Schutzleistung zusammenbau?	Vgl. VDE-AR-N 4100:2012 Kapitel 4.2.2	Hersteller	-	Wahlbarkeit	JA	JA	
A01.209	12	Einbaupflicht	Sind die Zuechtelwerke im eingebauten Zustand und nach Schutzleistung unabhängig voneinander zusammenbau?	ist möglich, wenn die Zuechtelwerke im eingebauten Zustand und nach Schutzleistung unabhängig voneinander zusammenbau sind	Hersteller	-	Wahlbarkeit	JA	JA	
A01.241	43	Kurzschlussstrom	Ausgabe Kurzschlussstrom	Überschreitet das Nennstromniveau bei Kurzschlussstrom, max. Wert aus allen Messungen	Massivität	1,2	AA	Deckelart	3,000/1072	3,000/1074
A01.241	43	Kurzschlussstrom	Erhöhter Kurzschlussstrom	Max. Augenblickwert bei Kurzschlussstrom, max. Wert aus allen Messungen	Massivität	1,2	AA	Deckelart	3,040	3,040
A01.242	43	Kurzschlussstrom	Dauerzustandsstrom	Überschreitet das Kurzschlussstrom nach Abklingen aller Augenblicke, max. Messwert Wert aus allen Messungen	Massivität	1,2	AA	Deckelart	3,071/1178	3,000/1074
A01.243	43	Kurzschlussstrom	Berechnungswert des Bemessens (nur bei Typ 1)	Kurzschlussstromberechnung gemäß Tabelle 10 (VDE-AR-N 4100), Tabelle 12 (VDE-AR-N 4100) bzw. Tabelle 9 (VDE-AR-N 4100)	Hersteller	1,2	V	Deckelart	-	-
A01.244	43	Kurzschlussstrom	Reduzierter Bemessens (nur bei Typ 1)	Kurzschlussstromberechnung gemäß Tabelle 10 (VDE-AR-N 4100), Tabelle 12 (VDE-AR-N 4100) bzw. Tabelle 9 (VDE-AR-N 4100)	Hersteller	1,2	Ober	Deckelart	-	-
A01.245	43	Kurzschlussstrom	Berechnungswert des Bemessens (nur bei Typ 1)	Kurzschlussstromberechnung gemäß Tabelle 10 (VDE-AR-N 4100), Tabelle 12 (VDE-AR-N 4100) bzw. Tabelle 9 (VDE-AR-N 4100)	Hersteller	1,2	Ober	Deckelart	-	-
A01.246	43	Kurzschlussstrom	Verhaltensfaktor bei Bemessungswert (nur bei Typ 1)	Kurzschlussstromberechnung gemäß Tabelle 10 (VDE-AR-N 4100), Tabelle 12 (VDE-AR-N 4100) bzw. Tabelle 9 (VDE-AR-N 4100)	Hersteller	0,000-1	-	Deckelart	-	-
A01.247	43	Kurzschlussstrom	EBW-Wert des Bemessens bei empfindl. Fehler (nur bei Typ 2 Vollstrom)	Gemäß Tabelle 10 (VDE-AR-N 4100), Tabelle 12 (VDE-AR-N 4100) bzw. Bemessung der Kurzschlussstromlinie nach DIN EN 60909-2 auszuwerten	Hersteller	1,2	A	Deckelart	78,9	86,6
A01.248	43	Kurzschlussstrom	EBW-Wert des Bemessens bei empfindl. Fehler (nur bei Typ 2 Vollstrom)	Gemäß Tabelle 10 (VDE-AR-N 4100), Tabelle 12 (VDE-AR-N 4100) bzw. Bemessung der Kurzschlussstromlinie nach DIN EN 60909-2 auszuwerten	Hersteller	1,2	A	Deckelart	78,8	86,6
A01.249	43	Kurzschlussstrom	EBW-Wert des Bemessens bei empfindl. Fehler (nur bei Typ 2 Vollstrom)	Gemäß Tabelle 10 (VDE-AR-N 4100), Tabelle 12 (VDE-AR-N 4100) bzw. Bemessung der Kurzschlussstromlinie nach DIN EN 60909-2 auszuwerten	Hersteller	1,2	A	Deckelart	78,8	86,6
A01.251	43	Kurzschlussstrom	Kurzschlussstrom nur für geschaltete Zustände (nur bei Typ 2 Vollstrom)	Gemäß Tabelle 10 (VDE-AR-N 4100), Tabelle 12 (VDE-AR-N 4100) bzw. Bemessung der Kurzschlussstromlinie nach DIN EN 60909-2 auszuwerten	Hersteller	1,2	Ober	Deckelart	8,8	8,8
A01.252	43	Kurzschlussstrom	Faktor zur Berechnung der Kurzschlussstromlinie bezogen auf die Bemessungswert (nur bei Typ 2 mit empfindl. Fehlerzustände)	Gemäß Tabelle 10 (VDE-AR-N 4100), Tabelle 12 (VDE-AR-N 4100) bzw. Bemessung der Kurzschlussstromlinie nach DIN EN 60909-2 auszuwerten	Hersteller	1,2	-	Deckelart	-	-
A01.253	43	Kurzschlussstrom	Höherer Augenblickwert bei Kurzschlussstrom bei empfindl. Fehler (nur bei Typ 2 mit empfindl. Fehlerzustände)	Gemäß Tabelle 10 (VDE-AR-N 4100), Tabelle 12 (VDE-AR-N 4100) bzw. Bemessung der Kurzschlussstromlinie nach DIN EN 60909-2 auszuwerten	Hersteller	1,2	A	Deckelart	-	-
A01.254	43	Kurzschlussstrom	Berechnungswert des Bemessens auf der Bemessungswert (nur bei Typ 2 mit empfindl. Fehlerzustände)	Gemäß Tabelle 10 (VDE-AR-N 4100), Tabelle 12 (VDE-AR-N 4100) bzw. Bemessung der Kurzschlussstromlinie nach DIN EN 60909-2 auszuwerten	Hersteller	1,2	V	Deckelart	-	-
A01.255	43	Kurzschlussstrom	Berechnungswert des Bemessens auf der Bemessungswert (nur bei Typ 2 mit empfindl. Fehlerzustände)	Gemäß Tabelle 10 (VDE-AR-N 4100), Tabelle 12 (VDE-AR-N 4100) bzw. Bemessung der Kurzschlussstromlinie nach DIN EN 60909-2 auszuwerten	Hersteller	1,2	-	Deckelart	-	-
A01.256	43	Kurzschlussstrom	Wegwert bei Bemessungswert der Bemessungswert (nur bei Typ 2 mit empfindl. Fehlerzustände)	Gemäß Tabelle 10 (VDE-AR-N 4100), Tabelle 12 (VDE-AR-N 4100) bzw. Bemessung der Kurzschlussstromlinie nach DIN EN 60909-2 auszuwerten	Hersteller	1,2	Ober	Deckelart	-	-

