Unbedenklichkeitsbescheinigung

Antragsteller: **Huawei Technologies Co., Ltd.**

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

Typ Erzeugungseinheit:	**Netzgebundener Photovoltaikwechselrichter**	**SUN2000-105KTL-H1**
Technische Daten:	Nennwirkleistung:	105 kW
	Max. Scheinleistung:	116 kVA
	AC-Nennspannung:	800 V (3P+ PE)
	Nennfrequenz:	50 Hz
Firmware Version:		**V200R001** oder höher
Software Version:		**V200R001** oder höher

Netzanschlussregel: **Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen**
TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs B
(Maximalkapazität ≥ 250 kW und < 35 MW und Nennspannung < 110 kV)
Version 1.1, 12.12.2019 [1]

Mitgeltende Normen / Richtlinien: Technische Richtlinien: FGW TR 3 Rev. 25, FGW TR 4 Rev. 9

Die im Zertifikat aufgeführte Erzeugungseinheit wurde nach den, in der Netzanschlussregel referenzierten, technischen Richtlinien geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt:

- Frequenzhaltung
- Robustheit und dynamischer Netzstützung
- statischer Spannungshaltung (auf Einheitenebene)
- Netzmanagement und Systemschutz (auf Einheitenebene)
- Synchronisierung und Netzwiederaufbau (auf Einheitenebene)

Einschränkungen und Abweichungen:
Eine Prüfklemmleiste ist bei Bedarf separat nachzurüsten. Weitere Details siehe Anhang 3.

Der Hersteller hat die Zertifizierung des Qualitätsmanagementsystems seiner Fertigungsstätte nach ISO 9001 nachgewiesen

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

- technische Daten der Erzeugungseinheit, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion;
- den schematischen Aufbau der Erzeugungseinheit;
- Referenz-Prüfberichte.

Das Zertifikat besteht aus 16 Seiten (inklusive Anhang von 15 Seiten).

Projektnummer : **18TH0387** **Zertifizierungsprogramm** : **NSOP-0032-DEU-ZE-V01**
Zertifikatsnummer : **20-1022_1** **Ausstellungsdatum** : **2021-04-01**

Zertifizierungsstelle

Thomas Lammel

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-12024-01-00

BUREAU VERITAS
Consumer Products Services Germany GmbH
Oehleckerring 40, 22419 Hamburg, Germany
Tel: +49 40 74041-0
cps-hamburg@de.bureauveritas.com
www.bureauveritas.de/cps

Beschreibung der Revisionierung des Zertifikates 20-1022_1	
Rev. 0	Erstausstellung
Rev. 1	Korrektur der Angabe des Anwendungsbereichs der Netzanschlussregel auf Deckblatt

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

Anhänge im Zertifikat 20-1022_1

Inhaltsverzeichnis

1		Anhang 1 – Referenzen	4
2		Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten (Herstellerangaben)	5
	2.1	Beschreibung der Erzeugungseinheiten (aus [8])	5
	2.2	Beschreibung der Schnittstellen zur Regelung von Wirk- und Blindleistung (aus [9])	7
3		Anhang 3 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten mit [1]	11

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

1. Anhang 1 – Referenzen

Dieses Zertifikat beruht auf folgende Prüfberichte und Dokumente:

Referenz	Richtlinien
[1]	Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen TOR Erzeuger: Anschluss und Parallelbetrieb von Stromerzeugungsanlagen des Typs B (Maximalkapazität ≥ 250 kW und < 35 MW und Nennspannung < 110 kV) Version 1.1, 2019-12-12
[2]	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung), VDE-AR-N 4110:2018-11
[3]	Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Hochspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Hochspannung), VDE-AR-N 4120:2018-11
[4]	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
[5]	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
[6]	EN 50549-2:2019 Requirements for generating plants to be connected in parallel with distribution networks - Part 2: Connection to a MV distribution network - Generating plants up to and including Type B
[7]	OVE-Richtlinie R 25: 2020-03-01 Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten (Generatoren) vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb an Niederspannungs-Verteilernetzen

Referenz	Zertifikate
[8]	20-0313_0 Einheitenzertifikat nach VDE-AR-N 4110:2018-11 und VDE-AR-N 4120:2018-11, ausgestellt von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH am 20. Mai. 2020

Referenz	Prüfberichte
[9]	18TH0387_TR3_0 TR3 Prüfbericht gemäß FGW TR3 Rev.25, ausgestellt von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH am 19. Mai. 2020
[10]	18TH0387_TR4_1 TR4 Prüfbericht gemäß FGW TG4 Rev.09, ausgestellt von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH am 18. Mai. 2020
[11]	18TH0387_50549-2_0 Prüfbericht zum Nachweis der Konformität mit EN 50549-2:2019, ausgestellt von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH am 02. März. 2020
[12]	18TH0387-OVE-directive R25_spot_0 Prüfbericht gemäß OVE-Richtlinie R 25: 2020-03-01, ausgestellt von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH am 30. Dez. 2020

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

2. Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten (Herstellerangaben)

2.1. Beschreibung der Erzeugungseinheiten (aus [8])

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 8)

The photovoltaic converter converts DC voltage, generated by photovoltaic modules, into AC voltage.

The units are three-phase.

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

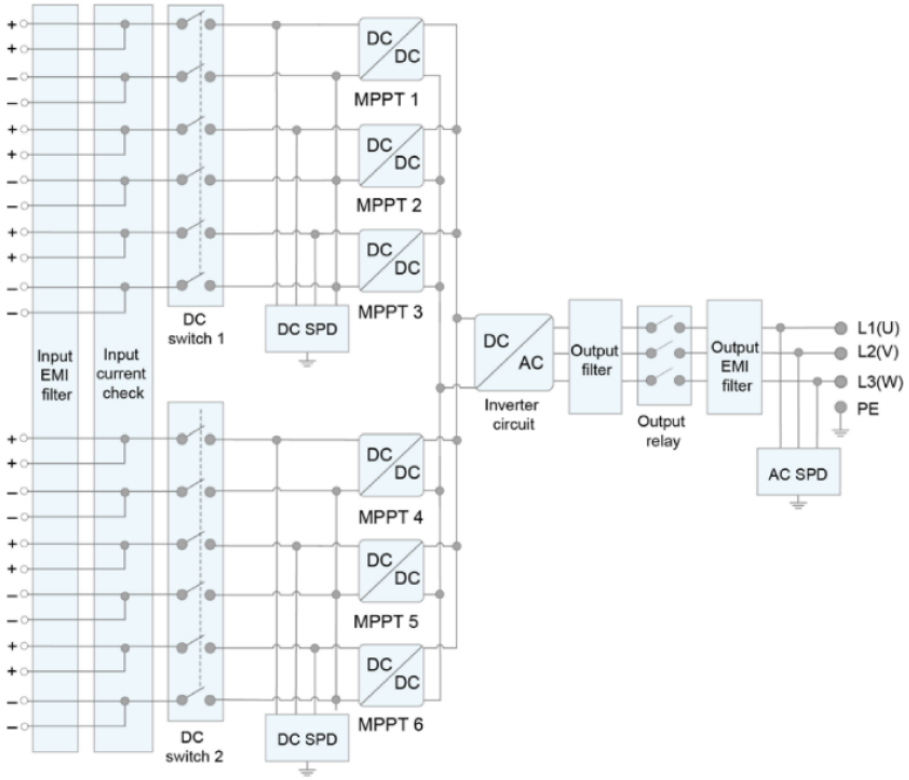


Figure 8 – Block diagram of the power circuit

Description of the differences of the models within a series:

The units in der series are identical hardware platform. The only difference is the dimension of the cooling element corresponding to the rating of the units.

The implemented control and firmware is identical in all units. There is no difference regarding AC behavior between the PGU-types apart from the power rating deviation and current limitation of each unit.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

2. Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten (Herstellerangaben)

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

Description of the remote control in a typical installation (Figure 9) *(Manufacturer's data)*:

A Smart Logger (data collector) can be connected to a SUN2000 system (including up to 30 units recommended by manufacturer) 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). A wireless communication device can be connected to the Smart Logger via dry contact for active / reactive power control. 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.

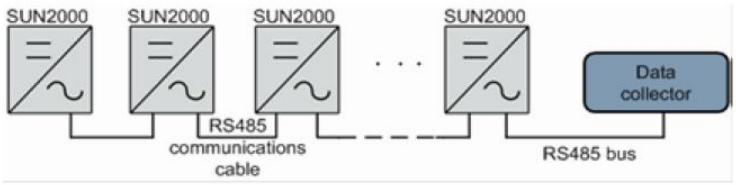


Figure 9 – Scheme of an installation

Description of the connection to the remote control receiver (Figure 10) *(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 uisng 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.

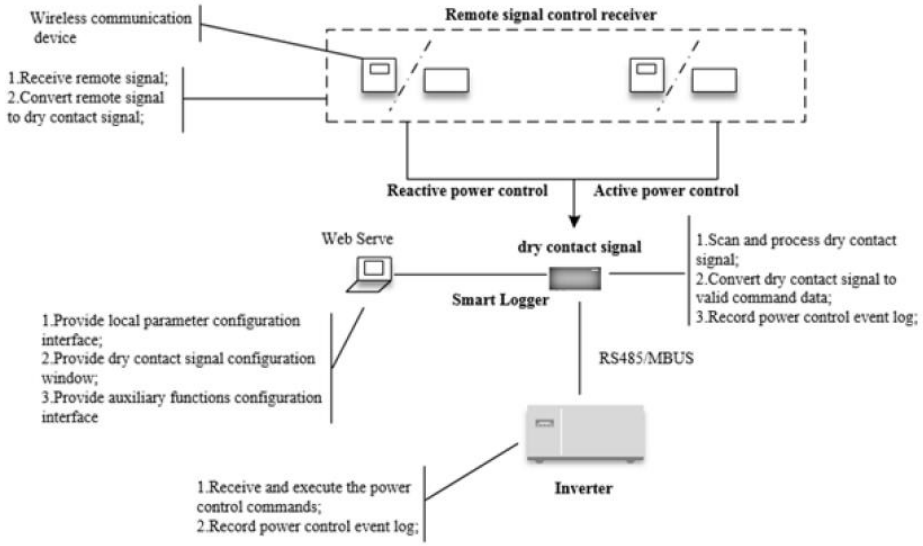


Figure 10 – Connection of the remote control receiver in an installation

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

2. Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten (Herstellerangaben)

2.2. Beschreibung der Schnittstellen zur Regelung von Wirk- und Blindleistung (aus [9])

	Firma / *Company:*	Huawei Technologies Co., Ltd.	Projekt-Nr. / *Project-no.:*	18TH0387
	Ansprechpartner / *Customer Contact:*	Chen Qingbin Website: http://www.huawei.com Email: support@huawei.com	BV-Kontakt / *BV Contact:*	Weizhao Zheng Tel: +49 40 74041 - 2267 weizhao.zheng@de.bureauveritas.com

6. Relevant parameters for the electrical behaviour

Reading out the parameters

☒ The parameters can be read out using the following software.

Name:	SmartLogger WebUI and SUN2000 APP
Version:	SmartLogger:V200R002 SUN2000 APP:3.2.00.002

☐ The parameters can be read out using the display in the control system.

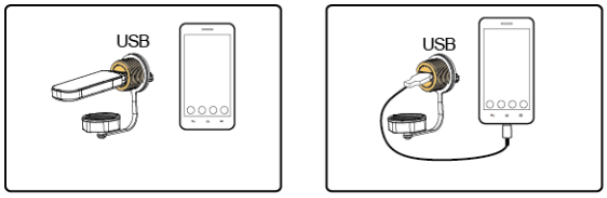
7. Interfaces

7.1. Active power specification

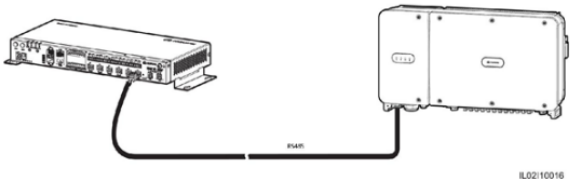
Interfaces for the active power reduction by defined set point

Following interfaces for control of the active power provision are provided on the PGU level:

- connect a mobile phone that runs the SUN2000 app to the inverter using a Bluetooth module, a WLAN module, or a USB data cable for active power setting using parameter *Fixed active power derated* or *Active power percentage derating*;



- connect the inverter to Smartlogger via MBUS or RS485 for active power setting using the WebUI using the parameter *Fixed active power derated* or *Active power percentage derating.*



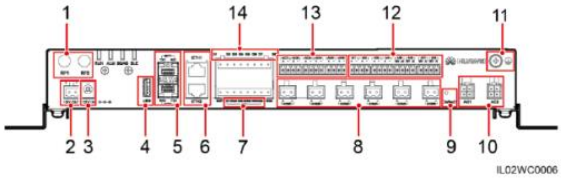
- connect the inverter to Smartlogger via MBUS or RS485, the digital interfaces DI1, DI2, DI3, DI4 of the Smartlogger can be connected to the dry contacts for active power setting.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

2. Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten (Herstellerangaben)

	Firma / *Company:*	Huawei Technologies Co., Ltd.	Projekt-Nr. / *Project-no.:*	18TH0387
	Ansprechpartner / *Customer Contact:*	Chen Qingbin Website: http://www.huawei.com Email: support@huawei.com	BV-Kontakt / *BV Contact:*	Weizhao Zheng Tel: +49 40 74041 - 2267 weizhao.zheng@de.bureauveritas.com

Figure 2-4 SmartLogger2000-10/10-B/11-B bottom



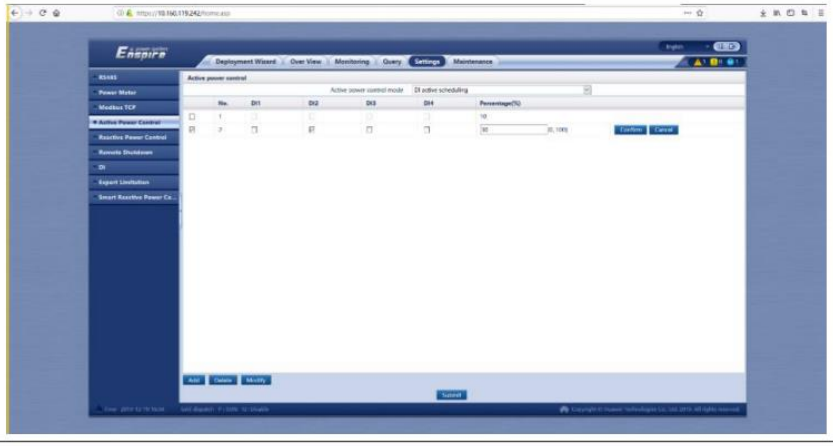
14	DI1–DI8	Digital parameter input	Connects to a dry contact input. GND1 and GND2 are grounding ports for DI signals.

8.1.2 DI Active Scheduling

NOTICE

- When setting this function, ensure that the DI port for customized control is not occupied. Otherwise, the setting will fail.
- Before setting this function, ensure that the SmartLogger is properly connected to the Ripple Control Receiver.

Parameter	Description
Active Power Control Mode	Set this parameter to **DI active scheduling**.
DI **NOTE** The DI parameters include **DI1**, **DI2**, **DI3**, **DI4**, and **Percentage(%)**.	• Supports 16 levels of percentages. • "√" indicates a low level. When DI+ and DI– are connected, the four DI ports of the SmartLogger are low-level ports. If not connected, the ports are high-level ports. • The percentage levels of DI1–DI4 should differ from each other. Otherwise, an abnormal command will be generated. • If the actual input DI signal is inconsistent with that configured on the WebUI, the SmartLogger controls the inverter to work at full power and the Abnormal Reactive Schedule alarm is raised.



F.2 BUREAU VERITAS CPS Germany – Parameter list / V01 05/19
Page 11/13

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

2. Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten (Herstellerangaben)

	Firma / *Company:*	Huawei Technologies Co., Ltd.	Projekt-Nr. / *Project-no.:*	18TH0387
	Ansprechpartner / *Customer Contact:*	Chen Qingbin Website: http://www.huawei.com Email: support@huawei.com	BV-Kontakt / *BV Contact:*	Weizhao Zheng Tel: +49 40 74041 - 2267 weizhao.zheng@de.bureauveritas.com

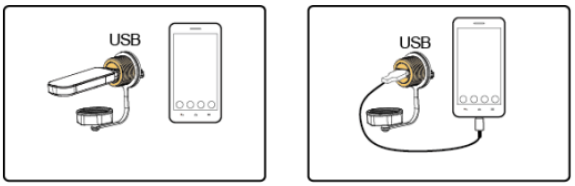
7.2. Reactive power specification

Interfaces for the provision of reactive power

Following interfaces for control of the reactive power provision are provided on the PGU level:

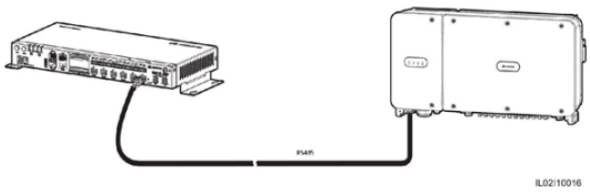
- connect a mobile phone that runs the SUN2000 app to the inverter using a Bluetooth module, a WLAN module, or a USB data cable for:
  - *Power factor fix control*
  - *Reactive power fix control*
  - Q-P characteristic curve
  - Q-U characteristic curve

  setting;



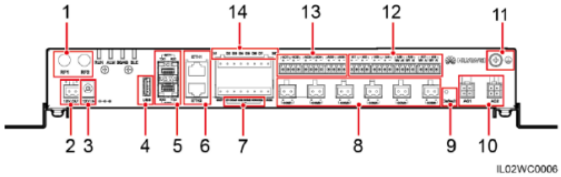
- connect the inverter to Smartlogger via MBUS or RS485, the following reactive power control functions:
  - *Power factor fix control*
  - *Reactive power fix control*
  - Q-P characteristic curve
  - Q-U characteristic curve

  can be set using the WebUI.



- connect the inverter to Smartlogger via MBUS or RS485, the digital interfaces DI5, DI6, DI7, DI8 of the Smartlogger can be connected to the dry contacts for power factor (cosφ) setting.

Figure 2-4 SmartLogger2000-10/10-B/11-B bottom



14	DI1–DI8	Digital parameter input	Connects to a dry contact input. GND1 and GND2 are grounding ports for DI signals.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

2. Anhang 2 – Technische Eigenschaften der Erzeugungseinheiten (Herstellerangaben)

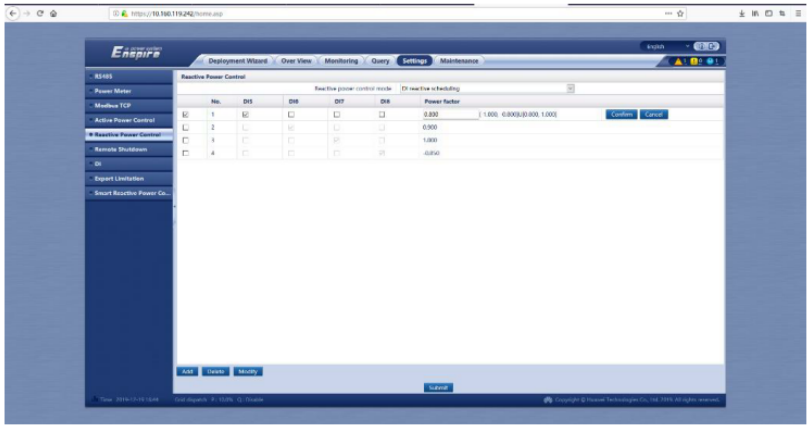
	Firma / *Company:*	Huawei Technologies Co., Ltd.	Projekt-Nr. / *Project-no.:*	18TH0387
	Ansprechpartner / *Customer Contact:*	Chen Qingbin Website: http://www.huawei.com Email: support@huawei.com	BV-Kontakt / *BV Contact:*	Weizhao Zheng Tel: +49 40 74041 - 2267 weizhao.zheng@de.bureauveritas.com

8.2.2 DI Reactive Scheduling

NOTICE

- When setting this function, ensure that the DI port for customized control is not occupied. Otherwise, the setting will fail.
- Before setting this function, ensure that the SmartLogger is properly connected to the Ripple Control Receiver.

Parameter	Description
Reactive power control mode	Set this parameter to **DI reactive scheduling**.
DI **NOTE** The DI parameters include **DI5**, **DI6**, **DI7**, **DI8**, and **Power factor**.	• Sixteen levels are supported for power factors. • "√" indicates a low level. When connecting to GND2, the four DI ports of the SmartLogger are low-level ports. If not connected, the ports are high-level ports. • The percentage levels of DI5–DI8 should differ from each other. Otherwise, an abnormal command is generated. • If the actual input DI signal is inconsistent with that configured on the WebUI, the SmartLogger controls the inverter to work at full power and the Abnormal Reactive Schedule alarm is raised.



F.2 BUREAU VERITAS CPS Germany – Parameter list / V01 05/19
Page 13/13

Abbildung 1 – Schnittstellen der untersuchten EZE (aus [9])

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

3. Anhang 3 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten mit [1]

Die im Zertifikat aufgeführten Erzeugungseinheiten wurden nach der technischen Richtlinie [4] / [5] / [6] / [7] geprüft und im Prüfbericht [9] / [10] / [11] / [12] dokumentiert.

(*Herstellererklärung*)

Die Implementierung der Funktionen für die Ländereinstellung „Austria“ ist identisch zu den Ländereinstellungen nach [2] und [3].

Bis zu einigen Standardeinstellungen besteht zwischen der Software Version *V200R001D001* (Netzanschlussregel [2] und [3] konform) und *V200R001* (Netzanschlussregel [1] konform) kein Unterschied.

Im Folgenden der Bewertungsumfang:

Anforderung (aus Kapitel von [1])	Bewertung
5 Verhalten der Stromerzeugungsanlage am Netz	---
5.1 Anforderungen an die Frequenzhaltung	---
5.1.1 Frequenzbereiche	Konform. (*Herstellererklärung*) [9]: (*Manufacturer's data*) The unit can be continuously operated within the voltage / frequency range of 80%U_n and 120%U_n / 47.5 Hz and 52 Hz. The operating range of voltage and frequency can also be limited using the protection functions. Prüfungen nach [4], *4.7 VERIFICATION OF THE WORKING RANGE WITH REGARD TO VOLTAGE AND FREQUENCY* dokumentiert im [9]. (*Herstellererklärung*): Die EZE ist in der Lage, innerhalb des Frequenzbereiches zwischen 50,0 und 47,5 Hz die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb ohne Leistungsverringerung aufrechtzuerhalten. Prüfungen nach [6], *4.4.3 Minimal requirement for active power delivery at underfrequency* dokumentiert im [11].
5.1.2 Frequenzgradienten	Konform. (*Herstellererklärung*): Die EZE ist in der Lage, bei Frequenzgradienten bis zu 2 Hz/s die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb aufrechtzuerhalten.
5.1.3 Wirkleistungsreduktion bei Überfrequenz (LFSM-O)	Konform. Funktion auch auf EZE-Ebene implementiert. Die entsprechenden Schnittstellen sind im [8] dokumentiert. Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Zur Info der entsprechenden Schnittstellen kann an Hersteller wenden. (*Herstellererklärung*) [9]: • Der Frequenzschwellenwert für den Beginn des LFSM-O-Modus ist einstellbar zwischen 40,00 und 60,00 Hz. • Die Statik für den LFSM-O-Modus ist einstellbar zwischen 2% und 12%. • Die Auflösung der Frequenzmessung <10 mHz. • Die anfängliche Zeitverzögerung ist im SW auf 0 s einingestellt. • Die Anforderung an die An- und Einschwingzeit kann erfüllt werden. Prüfungen nach [4], *4.1.3 Active power feed-in as a function of grid frequency* dokumentiert im [9].

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

3. Anhang 3 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten mit [1]

Anforderung (aus Kapitel von [1])	Bewertung
5.1.4 Wirkleistungsabgabe gemäß Sollwert	Konform. Funktion auch auf EZE-Ebene implementiert. Die entsprechenden Schnittstellen sind im [8] dokumentiert. Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Zur Info der entsprechenden Schnittstellen kann an Hersteller wenden. Prüfungen nach [4], *4.1.2 Operating power limited by grid operator* dokumentiert im [9].
5.1.5 Verringerung der maximalen Wirkleistungsabgabe bei abnehmender Frequenz	Konform. (*Herstellererklärung*): Die EZE ist in der Lage, innerhalb des Frequenzbereiches zwischen 50,0 und 47,5 Hz die Verbindung mit dem Netz und den Betrieb ohne Leistungsverringerung aufrechtzuerhalten. Prüfungen nach [6], *4.4.3 Minimal requirement for active power delivery at underfrequency* dokumentiert im [11].
5.1.6 Wirkleistungserhöhung bei Unterfrequenz (LFSM-U)	Entfällt. (Keine Anforderung vorgesehen) Anmerkung: Funktion auch auf EZE-Ebene implementiert. Die entsprechenden Schnittstellen sind im [8] dokumentiert. Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Zur Info der entsprechenden Schnittstellen kann an Hersteller wenden. (*Herstellererklärung*) [9]: • Der Frequenzschwellenwert für den Beginn des LFSM-U-Modus ist einstellbar zwischen 40,00 und 60,00 Hz. • Die Statik für den LFSM-U-Modus ist einstellbar zwischen 2% und 12%. • Die Auflösung der Frequenzmessung <10 mHz. • Die anfängliche Zeitverzögerung ist im SW auf 0 s eingestellt. • Die Anforderung an die An- und Einschwingzeit kann erfüllt werden. Prüfungen nach [4], *4.1.3 Active power feed-in as a function of grid frequency* dokumentiert im [9].
5.1.7 Frequenzabhängiger Modus (Frequency Sensitive Mode, FSM)	Entfällt. (Keine Anforderung vorgesehen) Anmerkung: Keine separate Funktion vorhanden, kann aber realisiert durch die LFSM-O in Kombination mit LFSM-U.
5.1.8 Bereitstellung von synthetischer Schwungmasse	Entfällt. (Nicht verpflichtend) Anmerkung: Bei Bedarf kann im überlagerten EZA-Regler implementiert werden.
5.2 Anforderungen hinsichtlich Robustheit und dynamischer Netzstützung	Konform. Prüfungen nach [4], *4.6 RESPONSE DURING GRID FAULTS (FRT)* dokumentiert im [9]. Anmerkung: Der Nachweis der Stabilität bei Netzpendelungen wurde im Rahmen der dynamischen Netzstützung abgedeckt.
5.2.1 FRT-Fähigkeit (fault ride through) von Stromerzeugungsanlagen	
5.2.2 Wirkstrom- und Blindstromeinspeisung während und nach Netzfehlern	
5.2.3 Stabilität bei Netzpendelungen	

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

3. Anhang 3 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten mit [1]

Anforderung (aus Kapitel von [1])	Bewertung
5.3 Anforderungen hinsichtlich statischer Spannungshaltung	---
5.3.1 Spannungsbereiche	Konform. (*Herstellererklärung*) [9]: (*Manufacturer's data*) The unit can be continuously operated within the voltage / frequency range of 80%U_n and 120%U_n / 47.5 Hz and 52 Hz. The operating range of voltage and frequency can also be limited using the protection functions. Prüfungen nach [4], *4.7 VERIFICATION OF THE WORKING RANGE WITH REGARD TO VOLTAGE AND FREQUENCY* dokumentiert im [9].
5.3.2 Trennung der Stromerzeugungsanlage vom Netz	Konform. Anforderung kann durch Einsatz der EZE-integrierten Schutzfunktion erfüllt werden. Prüfungen nach [4], *4.4 PGU DISCONNECTION FROM THE GRID* dokumentiert im [9].
5.3.3 Blindleistungskapazität	Anmerkung: Standardmäßig ist die AC-Wirkleistung der Einheiten auf max. Scheinleistung begrenzt. In dieser Standard-PQ-Betriebsmodus ist die Blindleistung bei Volllast ($P = P_{max} = S_{max}$) Null (Leistungsfaktor = 1). Die AC-Nennwirkleistung P_n ist ein vom Hersteller definierter Nennwert. Diese muss bei Bedarf zusätzlich mit den Parametern *Plimit* und *Pmaxref* eingestellt werden. Mit dieser Einstellung ist eine Blindleistungsbereitstellung entspricht • $\cos\varphi = 0{,}905$ bei Volllastbetrieb (P_n) und bei $U \geq U_n$ oder • $\cos\varphi = 0{,}995$ bei Volllastbetrieb (P_n) und bei $U = 0{,}9 \cdot U_n$ möglich. Die Parameter *Plimit* und *Pmaxref* ermöglichen eine Reduzierung der Wirkleistung zugunsten der Blindleistungsbereitstellung der Einheiten. Dies muss auf Projektebene berücksichtigt werden. Die Blindleistungskapazität der EZE dokumentiert im [8]. Prüfungen nach [4], *4.2.2 Meassuring the maximum reactive power range (PQ diagram)* und *4.2.3 Meassuring separate operating points in the voltage dependent PQ diagram* dokumentiert im [9].

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

3. Anhang 3 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten mit [1]

Anforderung (aus Kapitel von [1])	Bewertung
5.3.4 Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung	Konform. Die geforderten Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung sind auch auf EZE-Ebene implementiert (siehe [8] und [11]). Die entsprechenden Schnittstellen sind im [8] dokumentiert. Bei Bedarf können die Funktionen im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Zur Info der entsprechenden Schnittstellen kann an Hersteller wenden. Prüfungen nach [4], *4.2.4 Reactive power following setpoint;* *4.2.5 Q(U) control;* *4.2.6 Q(P) control;* *4.2.7 Reactive power Q with voltage limitation function.* dokumentiert im [9]. Prüfungen nach [6], *4.7.2.3 Control modes* dokumentiert im [11]
5.3.5 Spannungsregelung synchroner Stromerzeugungsanlagen	Entfällt. (Anforderung nur für Synchrone Stromerzeugungsanlagen)
5.3.6 Spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung	Entfällt. (keine Anforderungen vorgesehen) Anmerkung: Funktion auch auf EZE-Ebene implementiert. Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Zur Info der entsprechenden Schnittstellen kann an Hersteller wenden. Prüfungen nach [7], *5.3.6 Spannungsgeführte Wirkleistungsabregelung* dokumentiert im [12].
5.4 Anforderungen hinsichtlich Netzmanagement und Systemschutz	---
5.4.1 Wirkleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber	Konform. Funktion auch auf EZE-Ebene implementiert. Die entsprechenden Schnittstellen sind im [8] dokumentiert. Bei Bedarf kann die Funktion im überlagerten EZA-Regler implementiert werden. Zur Info der entsprechenden Schnittstellen kann an Hersteller wenden. Prüfungen nach [4], *4.1.2 Operating power limited by grid operator* dokumentiert im [9].

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

3. Anhang 3 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten mit [1]

Anforderung (aus Kapitel von [1])	Bewertung
5.4.2 Simulationsmodelle und Simulationsparameter	Konform. Validiertes Simulationsmodell sowie die entsprechenden Parameter vorhanden. (Siehe [8] und [10]. Anmerkung: • Funktionen implementiert im Modell gemäß Modellhandbuch (siehe [8]): The model includes the following functions: 1. Converter current control and current limiting 2. Reactive current injection during grid faults (voltage support) 3. Reactive power control: according to fixed reference, power factor control, power factor as function of active power or QU curve 4. Active power control: according to fixed reference or percentage setting 5. Protection function with disconnection from the grid • Anwendungsbereich des Modells (siehe [8]): Model type: ☐ EMT model ☒ RMS model The model is suitable for: ☒ static simulation ☒ dynamic simulation; ☒ simulation of symmetrical and asymmetrical faults ☐ only simulation of symmetrical faults Implemented FRT modes: ☒ Full dynamic grid support ☒ Limited dynamic grid support Is k-factor adjustable? ☒ yes ☐ no Further functions implemented in the model: See *4.3 Model parameters [8]* Is a simulation on a PGS configuration with SCR = 5 possible? ☒ yes ☐ no, for a stable simulation the SCR has to be limited to: ___ • Umfang der Validierungs- und Plausibilitätstests nach [5] dokumentiert in [10] (siehe [8]): Annex to the Type Certificate no. 20-0313_0 Page 87 of 100 **4. Annex 4 – Validated simulation model** **4.5. Scope of the validation and plausibility tests [8]** The simulation model was checked for validity and plausibility according to TG 4 for following test scenarios: • Validating all TG3 FRT tests (chapter 5 in [4]) • Plausibility tests on single model for different o fault types; o voltage depth; o pre-fault voltages o pref-fault active powers o pref-fault reactive powers o k-factors (chapter 5.5.2 in [4]) • Validating the P-Q diagram measured according to TG3 Chapters 4.2.2 and 4.2.3 (chapter 5.5.2.1 in [4]) • Plausibility checks of the steady-state operation (chapter 5.5.2.2 in [4]) • Plausibility tests for typical PGS configuration (SCR = 8) for different o fault types; o voltage depth; o pre-fault voltages o pref-fault active powers o pref-fault reactive powers o k-factors (chapter 5.5.3.1 in [4]) • Simulating of unsuccessful automatic reconnection on the PGS configuration with SCR = 5 (chapter 5.5.3.2 in [4]) • Active power reduction with over-frequency on single model (chapter 5.5.4.1 in [4]) For all the test scenarios the simulation ran stably without any error messages and showed satisfying behaviour.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas

3. Anhang 3 – Bewertung der Konformität der Erzeugungseinheiten mit [1]

Anforderung (aus Kapitel von [1])	Bewertung
5.4.3 Systemschutz	Anmerkung: Genaue Betrachtung auf Anlagenebene notwendig. Siehe Punkt 5.3.4.
5.5 Anforderungen hinsichtlich Synchronisierung und Netzwiederaufbau	---
5.5.1 Synchronisierungsvorrichtungen	Entfällt. Anmerkung: Genaue Betrachtung auf Anlagenebene notwendig.
5.5.2 Zuschaltbedingungen	Anmerkung: Genaue Betrachtung auf Anlagenebene notwendig. Funktion auch auf EZE-Ebene implementiert. Prüfungen nach [4], *4.5 VERIFICATION OF CONNECTION CONDITIONS* dokumentiert im [9].
5.5.3 Schwarzstartfähigkeit	Entfällt. (keine Anforderungen vorgesehen)
5.5.4 Inselbetriebsfähigkeit	Entfällt. (keine Anforderungen vorgesehen)
5.5.5 Schnelle Neusynchronisierung	Entfällt. (keine Anforderungen vorgesehen) Anmerkung: Funktion auch auf EZE-Ebene implementiert. Prüfungen nach [4], *4.5 VERIFICATION OF CONNECTION CONDITIONS* dokumentiert im [9].
5.6 Anforderungen hinsichtlich Datenaustausch	Entfällt. Anmerkung: Genaue Betrachtung auf Anlagenebene notwendig.
6 Ausführung der Anlage und Schutz	Entfällt. Anmerkung: Genaue Betrachtung auf Anlagenebene notwendig.

Copyright © Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH Copyright © Bureau Veritas