

Zertifikatsnummer: A3 60174220 0001

Certificate No.:

Konformitätsnachweis

Hersteller: Enphase Energy Inc.
Manufacturer 47281 Bayside Pkwy, Fremont, CA 94538, USA

Produkttyp: Solar-Mikro-Wechselrichter und NA-Schutz
Type of product Single Phase Power Generation Unit consists of Solar Micro Inverters, NS protection and Envoy-S Metered Gateway

Modell: Refer to Page 3
Model

Firmwareversion: Version > 08.04.02
Firmware version

Standard: VDE-AR-N 4105:2018-11
Standard DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020-06

Prüfberichtsnummer: IT23UDM3 001
Report No.

Ausstellungsdatum: 30.11.2023
Date of issue

Remark:

*Die o.g. Stromerzeugungsanlage wurde nach VDE 0124-100 geprüft und entsprechend zertifiziert.
Es wurde nachgewiesen, dass die Stromerzeugungseinheit die folgenden
Netzanschlussanforderungen erfüllt:*

- 5.2 Nachweis zulässiger Netzrückwirkungen
- 5.3.3 Symmetrischer Betrieb mit einer Symmetrieeinrichtung
- 5.4 Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- 5.7 Nachweis der $P_{AV,E}$ -Überwachung, 70 % Dynamische Wirkleistungsberenzung
- 5.8 Nachweis der dynamischen Netzstützung

*The above-mentioned Power Generation Unit was tested and certified according to the standards
above listed.*

The Power Generation Unit was shown to fulfil the following grid connection requirements:

- 5.2 Verification of permissible grid perturbations
- 5.3.3 Symmetrical operation with a symmetry device
- 5.4 Proof of behaviour of the generating unit on the grid
- 5.7 Verification of $P_{AV,E}$ monitoring - 70% Dynamic Active Power Limitation
- 5.8 Verification of dynamic grid support

Die Konformitätsprüfung bezieht sich auf das oben genannte Produkt. Hiermit wird überprüft, ob die Probe den oben genannten Bewertungsanforderungen entspricht. Diese Überprüfung impliziert keine Beurteilung der Herstellung des Produkts und erlaubt nicht die Verwendung eines TÜV-Rheinland-Konformitätszeichens. *The verification of conformity refers to the above mentioned product. This is to verify that the specimen is in conformity with the assessment requirement mentioned above. This verification does not imply assessment of the production of the product and does not permit the use of a TÜV Rheinland mark of conformity.*



Marco Piva
Zertifizierungsstelle

Zertifikatsnummer: A3 60174220 0001

Certificate No.:

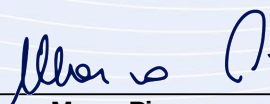
E.4 Einheitenzertifikat <i>E.4 Unit certificate</i>	A3 60174220 0001					
Hersteller: <i>Manufacturer</i>	Enphase Energy Inc. 47281 Bayside Pkwy, Fremont, CA 94538, USA					
Typ Erzeugungseinheit: <i>Power generation unit type</i>	Refer to Page 3					
☒ Umrichter <i>Inverter</i>	☐ Asynchrongenerator <i>Asynchronous generator</i>	☐ Synchrongenerator <i>Synchronos generator</i>				
☐ Stirlinggenerator <i>Stirling generator</i>	☐ Brennstoffzelle <i>Fuel cell</i>	☐ Andere <i>Other</i>				
Bemessungswerte: Rated values		IQ8HC	IQ8AC	IQ8MC	IQ8PLUS	
	Max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$: <i>max. Active power $P_{E_{max}}$</i>	0.380	0.360	0.325	0.290	kW
	Max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$: <i>max. Apparent powr $S_{E_{max}}$</i>	0.380	0.360	0.325	0.300	kVA
	Bemessungsspannung: <i>Rated voltage</i>	230	230	230	230	V
	Bemessungsstrom (AC) I_r <i>Rated current (AC) I_r</i>	1.65	1.57	1.41	1.30	A
	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_k <i>Initial short-circuit AC current</i>	1.65	1.57	1.41	1.30	A
<i>Note*: Maximum apparent connection power $S_{Amax} \leq 41.4$ kVA</i>						
Netzanschlussregel: <i>Network connection rule</i>	VDE-AR-N 4105: 2018-11 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz					
Prüfanforderung: <i>Test requirement</i>	DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100): 2020-06 „Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung“ Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz					
Prüfbericht: <i>Test report</i>	IT23UDM3 001					

Ort, Datum (Pogliano Milanese, 14.12.2023)

Place, date

Zertifizierungsstelle

Certification body

**Marco Piva**

Seite 2 von 9

TÜV Rheinland LGA Products GmbH
Tillystraße 2 · 90431 Nürnberg · Germany

Basic model	Derived model(s)
IQ8HC:	IQ8HC-72-M-INT
	IQ8HC-72-M-ACM-INT
	IQ8HC-72-M-ACM-INT-NM
	IQ8HC-72-M-ACM-INT-RMA
IQ8AC	IQ8AC-72-M-INT
	IQ8AC-72-M-ACM-INT
	IQ8AC-72-M-ACM-INT-NM
	IQ8AC-72-M-ACM-INT-RMA
IQ8MC	IQ8MC-72-M-INT
	IQ8MC-72-M-ACM-INT
	IQ8MC-72-M-ACM-INT-NM
	IQ8MC-72-M-ACM-INT-RMA
IQ8PLUS	IQ8PLUS-72-M-INT
Envoy	ENV-S-WM-230; ENV-S-EM-230
Q Relay	Q-RELAY-1P-INT, Q-RELAY-3P-INT

E.5 Prüfbericht „Netzurückwirkungen“ für Erzeugungseinheiten mit einem Eingangsstrom													
E.5 Test report “System reactions” for power generation units with feeding current													
Auszug aus dem Prüfbericht für Erzeugungseinheiten Extract from the test report for power generation units “Bestimmung der elektrischen Eigenschaften” “Determination of electrical properties”						IT23E3YC 001							
Anlagenhersteller: Manufacturer:		Enphase Energy Inc. 47281 Bayside Pkwy, Fremont, CA 94538, USA											
Herstellerangaben: Manufacturer's data:		Anlagenart (BHKW, PV-WR) Type(ChP, PV-Inverter)				PV-WR Solar-Mikro-Wechselrichter / Solar Micro Inverter							
		Maximale Wirkleistung P _E max Max. Active Power P _E max				0.380 kW							
		Bemessungsspannung Rating voltage				230 V							
Messzeitraum: Measuring period:		vom JJJJ-MM-TT bis JJJJ-MM-TT From JJJJ-MM-TT to JJJJ-MM-TT				vom 2022-11-09 bis 2023-10-04							
Schnelle Spannungsänderungen Rapid voltage changes													
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger) Marking operation without default (to primary energy carrier)						ki=		0.303					
Ungünstigster Fall bei Umschalten der Generatorstufen Worst case at switch over of generator sections						ki=		N/A					
Einschalten bei Nennbedingungen (des primärenergieträger) Marking operation at reference conditions(of primary energy carrier)						ki=		1.012					
Ausschalten bei Nennleistung Breaking operation at nominal power						ki=		1.012					
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge Worst case value of all switching operations						kimax=		1.012					
Flicker		Netzimpedanzwinkel Ψ _k : Angle of network impedance Ψ _k :				30°		50°		70°		85°	
		Anlagenflickerbeiwert CΨ: Flicker coefficient of system flicker CΨ:				N/A		N/A		N/A		N/A	
Oberschwingungen Harmonics													
Wirkleistung P/P _n [%] Active power P/P _n [%]		0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100											
Ordnungszahl Harmonic number		I _v /I _n [%]											
2		0.007 0.007 0.007 0.007 0.006 0.005 0.006 0.008 0.008 0.007 0.008											
3		0.009 0.009 0.008 0.009 0.016 0.022 0.026 0.030 0.030 0.013 0.010											
4		0.002 0.001 0.002 0.002 0.002 0.001 0.002 0.002 0.003 0.002 0.003											
5		0.006 0.005 0.006 0.007 0.007 0.007 0.005 0.008 0.015 0.016 0.002											
6		0.001 0.001 0.002 0.001 0.002 0.001 0.001 0.001 0.002 0.001 0.001											
7		0.002 0.002 0.003 0.001 0.002 0.003 0.004 0.005 0.003 0.012 0.002											
8		0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001											
9		0.003 0.003 0.004 0.003 0.003 0.002 0.002 0.002 0.008 0.004 0.001											
10		0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.000											
11		0.000 0.001 0.001 0.001 0.000 0.001 0.001 0.003 0.001 0.003 0.002											
12		0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.001 0.000 0.001											
13		0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.002 0.006 0.003 0.002											
14		0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000											
15		0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.001 0.003 0.001 0.004 0.002											

Bericht-Nr.: IT2310BZ 001

Wirkleistung P/Pn [%] Active power P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnungszahl <i>Harmonic number</i>	Iv/In [%]										
16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001
18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001
20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001
22	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.002	0.002	0.001	0.001
24	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
26	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
27	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.000	0.001
28	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001
32	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
33	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
34	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
35	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
36	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
37	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
38	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
39	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Beachtung: --

Zwischenharmonische <i>Interim-harmonics</i>											
Wirkleistung P/Pn [%] <i>Active power P/Pn [%]</i>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [Hz] <i>Frequency [Hz]</i>	Iv/In [%]										
75	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.009	0.039	0.040	0.018	0.001
125	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.009	0.008	0.003	0.001
175	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.013	0.014	0.002	0.000
225	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.000
275	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.000
325	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.000
375	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.000
425	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.000
475	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.000
525	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
575	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
625	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
675	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
725	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
775	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
825	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
875	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
925	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
975	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
1025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
1075	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
1125	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
1175	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
1225	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
1275	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
1325	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
1375	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
1425	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
1475	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
1525	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
1575	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
1625	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
1675	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
1725	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
1775	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
1825	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
1875	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
1925	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
1975	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000
Beachtung: --											

Höhere Frequenzen <i>Higher frequencies</i>											
Wirkleistung P/Pn [%] <i>Active power P/Pn [%]</i>	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [kHz] <i>Frequency [kHz]</i>	Iv/In [%]										
2,1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001
2,3	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
2,5	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
2,7	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
2,9	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
3,1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
3,3	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
3,5	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
3,7	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
3,9	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
4,1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
4,3	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
4,5	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
4,7	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
4,9	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
5,1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
5,3	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
5,5	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
5,7	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
5,9	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
6,1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
6,3	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
6,5	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
6,7	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
6,9	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
7,1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
7,3	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
7,5	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
7,7	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
7,9	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
8,1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
8,3	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
8,5	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
8,7	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
8,9	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001
Beachtung: Die maximalwerte der drei Phasen werden gewählt. <i>Remark: The maximal value of three phases is selected.</i>											

Zertifikatsnummer: A3 60174220 0001

Certificate No.:

E.6 Zertifikat für den NA-Schutz <i>E.6 Certificate of NS protection</i>	A3 60174220 0001	
Hersteller: <i>Manufacturer</i>	Enphase Energy Inc. 47281 Bayside Pkwy, Fremont, CA 94538, USA	
Typ NA-Schutz: <i>Type of NS protection</i>	Refer to Page 3	
Zentraler NA-Schutz: <i>Central NS protection</i>	☐	
Integrierter NA-Schutz: <i>Integrated NS protection</i>	☒	Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ: <i>Assigned to power generation unit of type</i>
	Refer to Page 3	
Netzanschlussregel: <i>Network connection rule</i>	VDE-AR-N 4105: 2018-11 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz	
Prüfanforderung: <i>Test requirement</i>	DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100): 2020-06 „Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung“ Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz	
Prüfbericht: <i>Test report</i>	IT23UDM3 001	

Ort, Datum (Pogliano Milanese, 14.12.2023)

Place, date

Zertifizierungsstelle

Certification body


Marco Piva

Seite 8 von 9

E.7 Anforderungen an den Prüfbericht zum NA-Schutz
E.7 Requirement for the test report for the NS protection
Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz

IT23GQA8 002

Extract from the test report for the NS-protection

“Bestimmung der elektrischen Eigenschaften”

“Determination of electrical properties”

Prüfbericht NA-Schutz

Test report NS-Protection

Typ NA-Schutz: Type of NS protection:	Integrated / Q-RELAY-1P-INT oder Q-RELAY-3P-INT	Weitere Herstellerangaben Other manufacturer's data
Software version: Software Version:	V02.12.11	-
Hersteller: Manufacturer:	Enphase Energy Inc. 47281 Bayside Pkwy, Fremont, CA 94538, USA	
Messzeitraum: Measuring period:	vom JJJJ-MM-TT bis JJJJ-MM-TT From yyyy-mm-dd to yyyy-mm-dd	vom 2021-12-13 bis 2022-06-20

Beachtung:

Schutzfunktion Protection function	Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen Stirling engines, fuel cell systems			Umrichter Converter		
	direkt oder über Umrichter gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n \leq 50 \text{ kW}$ Direct or by converter coupled synchronous- and asynchronous generators with $P_n \leq 50 \text{ kW}$			direkt gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n > 50 \text{ kW}$ Direct or coupled synchronous- and asynchronous generators with $P_n > 50 \text{ kW}$		
	Einstellwert Setting value	Auslösewert Tripping value	Auslösewert NA Schutz ^a Tripping time ^a	Einstellwert Setting value	Auslösewert Tripping value	Auslösezeit NA Schutz ^a Tripping time ^a
Spannungssteigerungsschutz U>> Voltage increase protection U >>	$1,15 * U_n$	--	--	$1,25 * U_n$	$* U_n$	ms
Spannungssteigerungsschutz U> Voltage increase protection U >	$1,1 * U_n$	--	--	$1,1 * U_n$	$* U_n$	ms
Spannungsrückgangsschutz U< Voltage decrease protection U <	$0,8 * U_n$	--	--	$0,8 * U_n$	$* U_n$	ms
Spannungsrückgangsschutz U<< Voltage decrease protection U <<	Entfällt Not applicable			$0,45 * U_n$	$* U_n$	ms
Frequenzrückgangsschutz f< Frequency decrease protection f <	47,5Hz	--	--	47,5Hz	Hz	ms
Frequenzsteigerungsschutz f> Frequency increase protection f >	51,5Hz	--	--	51,5Hz	Hz	ms

^a Die Auslösezeit umfasst den Zeitraum von der Grenzwertverletzung U/f bis zum Auslösesignal an den Kuppelschalter.

^a The tripping time comprises the period before limit violation U/f until tripping signal to interface switch.

Bei der Planung der Erzeugungsanlage ist die Eigenzeit des Kuppelschalters zum höchsten oben ermittelten Zeitwert zu addieren.

During planning of power generation system the proper time of interface switch shall be added to the highest value of time determined above.

Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200ms nicht überschreiten.

The break time (sum of tripping time NS protection plus proper time of interface switch) should not exceed 200 ms.

☒ **Bei integriertem NA-Schutz**

By integrated NS Protection

Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ: Assigned to PGU type:	Refer to Page 3
Typ integrierter Kuppelschalter: Type of integrated interface switch:	Relay with Galvanic Isolation (Redundante mechanische Relais)
Eigenzeit des Kuppelschalters bei integriertem NA-Schutz Proper time of interface switch by integrated NS-protection	$\leq 100 \text{ ms}$
Die Überprüfung der Gesamtwirkungskette “NA-Schutz-Kuppelschalter” führte zu einer erfolgreichen Abschaltung. The verification of the full function chain “NS protection- Interface switch” has yield to intended disconnection.	