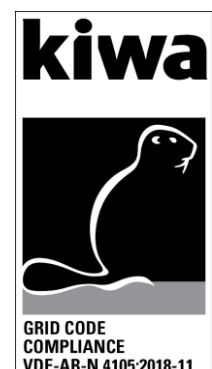


Kiwa Primara GmbH
Gewerbestraße 28 - 32
87600 Kaufbeuren
Germany
Tel. +49 8341 99726-0
primara@kiwa.com
www.kiwa.de

Einheitenzertifikat		Nr.: 24-361-01
Hersteller / Antragsteller	Victron Energy B.V. De Paal 35, 1351 JG Almere, Netherlands	
Typ Erzeugungseinheit	Multi RS Solar 48/6000/100-450/100	
☒ Umrichter	☐ Asynchrongenerator	☐ Synchrongenerator
☐ Stirlinggenerator	☐ Brennstoffzelle	☐ Energiespeicher mit Umrichter
Bemessungswerte	max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$	Siehe Anhang 1
	Max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$	Siehe Anhang 1
	Bemessungsspannung	Siehe Anhang 1
	Bemessungsstrom (AC) I_r	Siehe Anhang 1
	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_k''	Siehe Anhang 1
Netzanschlussregel	SOP-9-1_15 GCC Certification Program, 09/21 <u>Auf Basis von:</u> VDE-AR-N 4105:2018-11 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz.	
Prüfanforderung	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	22PP580-05_1 vom 03.06.2025	
Die oben bezeichnete Erzeugungseinheiten erfüllen die Anforderungen der VDE-AR-N 4105:2018-11.		

Kaufbeuren, 11.06.2025

Tanja Rottach
Certification Engineer



GRID CODE
COMPLIANCE
VDE-AR-N 4105:2018-11

Dieses Einheitenzertifikat darf nicht in Ausschnitten verwendet werden



Anhang 1 Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller	Victron Energy B.V. De Paal 35, 1351 JG Almere, Netherlands
Typ Erzeugungseinheit	Multi RS Solar 48/6000/100-450/100
max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$	4,52 kW*
Max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$	4,54 kVA*
Bemessungsspannung	230Vac @ 50Hz
Bemessungsstrom (AC) I_r	22 A
Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{k''}$	50 A

* messtechnisch ermittelter Wert

Der bidirektionale einphasige Sinus-Wechselrichter wandelt den Wechselstrom in Gleichstrom und den Gleichstrom in Wechselstrom zur Verwendung in einem Batteriespeichersystem um. Er umfasst auch 2 MPP-Tracker, an die PV-Solaranlagen angeschlossen werden können. Der PV-Strom wird zum Laden der Batterien oder zur Einspeisung in das Netz verwendet. Das Gerät kann auch die Batterien entladen oder Strom aus dem Netz zur Versorgung einer Last verwenden. Das Gerät kann als PV-Wechselrichter ohne Batterien betrieben werden.

Die vereinbarte Anschlusswirkleistung für Einspeisung $P_{AV,E}$ wird von der EZE nicht überwacht. Die Q(U) Funktionalität ist beim vorliegenden EZE nicht implementiert.

Es können mehrere einphasige Wechselrichter verwendet werden, um ein dreiphasiges System aufzubauen. Die Wechselrichter müssen gleichmäßig auf alle Phasen verteilt sein. Alle Wechselrichter nutzen dieselbe Batterie. Alle Wechselrichter kommunizieren miteinander.

Ansonsten darf die maximale Anschlussleistung von 13,8 kVA (max. 4,6 kVA pro Phase) nicht überschritten werden.

Die EZE haben eine Limitierung in der dynamischen Netzstützung. Wenn die EZE Spannungen $U_n < 80\%$ und $U_n > 115\%$ detektieren schaltet die EZE sofort in einen „FRT/USV“ Modus um. In diesem Modus speist die EZE keinen Strom mehr ins Netz ein, aber versorgt das angeschlossene Inselnetz der Kundenanlage.

Während der Evaluierung verwendete Software Version: v1.25



Anhang 2				
E.5 Auszug aus dem Prüfbericht für Erzeugungseinheiten „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“			Nr.: 22PP580-05_1	
Anlagenhersteller:	Victron Energy B.V. De Paal 35, 1351 JG Almere, Netherlands			
Herstellerangaben:	Anlagenart (BHKW, PV-WR...)	Batteriespeicher mit Umrichter		
	Wirkleistung P_n	4,6 kW		
	Scheinleistung S_n	4,6 kVA		
	Bemessungsspannung	230V		
Messzeitraum	2024-04-25 bis 2024-10-18 2025-05-23			
Schnelle Spannungsänderungen:				
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)		$k_i =$ 0,046		
Ungünstigster Fall beim Umschalten der Generatorstufen		$k_i =$ —		
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträgers)		$k_i =$ 0,051		
Ausschalten bei Bemessungsleistung		$k_i =$ 0,004		
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge		$k_{i\max} =$ 0,051		
Flicker				
Netzimpedanzwinkel ψ_k :	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c_ψ :	1,214	1,170	1,078	1,000
$S_{kfil}/S_n=50$				



Oberschwingungen										
Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnungszahl	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2	0,02	0,03	0,04	0,03	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06
3	0,62	0,32	0,2	0,61	0,70	0,75	0,84	0,72	0,89	1,05
4	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,05	0,05	0,06
5	0,23	0,46	0,72	0,92	1,04	1,15	1,28	1,31	1,45	1,55
6	0,04	0,04	0,05	0,06	0,04	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05
7	0,29	0,34	0,46	0,56	0,63	0,69	0,73	0,79	0,85	0,89
8	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05	0,02	0,02	0,03
9	0,21	0,20	0,24	0,30	0,35	0,39	0,41	0,41	0,43	0,44
10	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02
11	0,12	0,11	0,12	0,17	0,22	0,25	0,27	0,28	0,30	0,31
12	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02
13	0,06	0,07	0,05	0,11	0,15	0,17	0,19	0,19	0,20	0,22
14	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
15	0,04	0,04	0,02	0,07	0,11	0,14	0,15	0,15	0,17	0,18
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
17	0,02	0,01	0,01	0,04	0,08	0,10	0,12	0,12	0,13	0,14
18	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
19	0,03	0,01	0,01	0,03	0,06	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12
20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
21	0,02	0,02	0,01	0,01	0,04	0,07	0,08	0,08	0,10	0,10
22	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
23	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,05	0,07	0,07	0,08	0,09
24	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08
26	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
27	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
28	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00
29	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,04	0,05	0,06
30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
31	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
33	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04
36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
39	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03
40	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01



Zwischenharmonische										
Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [Hz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
75	0,04	0,03	0,03	0,04	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08
125	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
175	0,02	0,03	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07
225	0,01	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06
275	0,01	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,05
325	0,01	0,02	0,04	0,05	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03
375	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
425	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
475	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
525	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
575	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
625	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
675	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
725	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
775	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
825	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
875	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
925	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
975	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1025	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1075	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1125	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1175	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1225	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1275	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1325	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
1375	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
1425	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1475	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1525	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1575	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1625	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1675	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1725	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1775	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1825	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1875	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1925	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1975	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Höhere Frequenzen										
Wirkleistung P/P _n [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frequenz [kHz]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]	I[%]
2,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03
2,3	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03
2,5	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
2,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2,9	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3,9	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	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,3	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
4,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
5,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
8,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01