



**BUREAU
VERITAS**

Konformitätsnachweis Eigenerzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller: REFU Elektronik GmbH
Marktstraße 185
72793 Pfullingen
Deutschland

Typ Erzeugungseinheit:	Netzgebundener Photovoltaikwechselrichter
Name der EZE:	REFUsoI 40K (840P040)
Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:	40
Bemessungsspannung:	230 / 400 V; N; PE

Firmwareversion: 300-01-01-27-S

Netzanschlussregel: VDE-AR-N 4105:2011-08 – Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz

**Mitgeltende Normen /
Richtlinien:** DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100): 2012-07 – Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung
Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz

Die oben bezeichnete Eigenerzeugungseinheit wurde nach der Prüfrichtlinie VDE 0124-100 geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt:

- Nachweis zulässiger Netzurückwirkungen
- Nachweis des Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtereinheiten
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- Nachweis der Teilnahmefähigkeit am Erzeugungsmanagement / Netzsicherheitsmanagement

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

- Technische Daten der Erzeugungseinheiten, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion
- Schematischer Aufbau der Erzeugungseinheit
- Zusammengefasste Angaben zu den Eigenschaften der Erzeugungseinheit (Wirkungsweise)

BV Projektnummer: 14TH0128-VDE0124

Zertifikatsnummer: U16-0149

Ausstellungsdatum: 2016-03-04



(Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH)

Zertifizierungsstelle der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH
Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17065

F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat
 „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

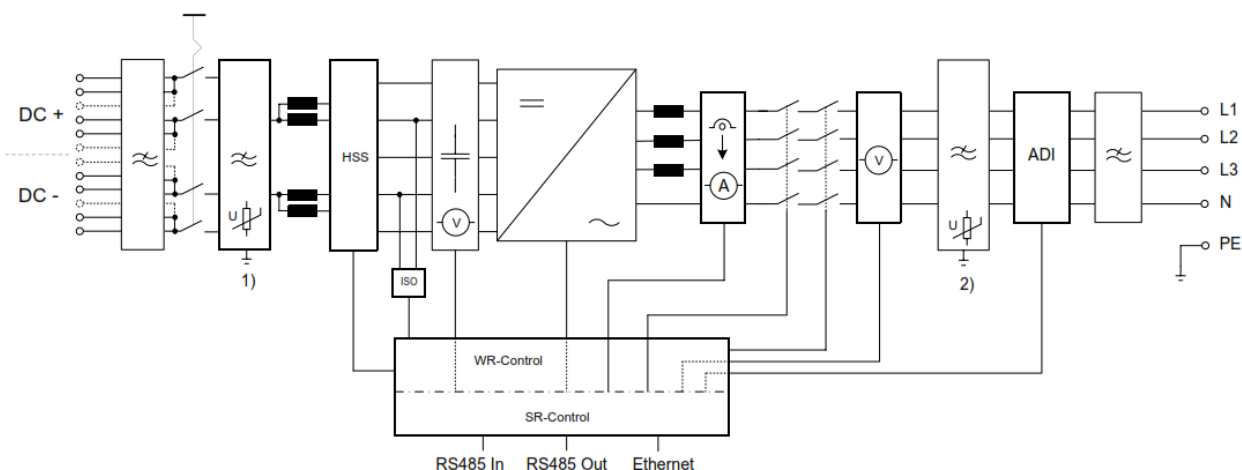
Nr. 14TH0128

Beschreibung der Erzeugungseinheit

Hersteller / Antragsteller:	REFU Elektronik GmbH Marktstraße 185 72793 Pfullingen Deutschland
Typ Erzeugungseinheit:	Netzgebundener Photovoltaikwechselrichter
Name der EZE:	REFU _{sol} 40K (840P040)
Max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [kW]:	40,0
Max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$ [kVA]:	40,1
Bemessungsspannung:	230 / 400 V; N; PE
Firmware Version:	300-01-01-27-S
Messzeitraum:	2014-04-03 bis 2014-05-20

Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit:

Die Erzeugungseinheit verfügt über einen PV- und netzseitigen EMV-Filter. Die Erzeugungseinheit besitzt keine galvanische Trennung zwischen DC-Eingang und AC-Ausgang.



F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat

Nr. 14TH0128

„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Wirkleistung

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.3.2.1)

Name der EZE: REFUsol 40K (840P040)

$P_{E_{max}}$ [kW] 40,0

$S_{E_{max}}$ [kVA] 40,1

Anmerkung:

Bei $\cos \varphi = 1$ entspricht die Wirkleistung der Bemessungsscheinleistung.

Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird bei Bedarf die Wirkleistung reduziert.

Blindleistungsbezug

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.3.6.1)

Wirkleistung $40 - 60 \% P_{E_{max}}$ $S_{E_{max}}$

Name der EZE: REFUsol 40K (840P040)

$\cos \varphi$ untererregt 0,906 0,892

$\cos \varphi$ übererregt 0,900 0,906

Die Eigenerzeugungseinheit ist für Eigenerzeugungsanlagen größer 13,8 kVA zulässig. Die Eigenerzeugungseinheit verfügt über eine Regelungsmöglichkeit des Verschiebungsfaktors im Bereich $\cos \varphi$ 0,90 übererregt bis $\cos \varphi$ 0,90 untererregt.

Blindleistungsübergangsfunktion – Standard- $\cos \varphi$ (P)-Kennlinie

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.3.6.4)

Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%] 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Name der EZE: Type

$\cos \varphi$ N/A 0,999 0,999 1,000 1,000 0,983 0,964 0,945 0,926 0,922

Nach VDE 0124-100 wird eine Genauigkeit von $\cos \varphi$ 0,01 bei der Überprüfung der Blindleistungsübergangsfunktion benötigt. Die Standard- $\cos \varphi$ -(P)-Kennlinie wird eingehalten.

Schalthandlungen

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.1.2)

		L1	L2	L3
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	k_i	0,15	0,09	0,19
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	k_i	1,19	1,13	1,11
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	k_i	1,19		

Flicker

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.1.3)

Netzimpedanzwinkel ψ_k :	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert c_{ψ} :	22,015	14,925	9,328	9,701

F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat

Nr. 14TH0128

„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Zwischenharmonische

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.1.4)

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	53	60	70	80	90	100
f [Hz]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]	I_h [%]
75	2,68	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,07	0,08
125	0,61	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,06	0,05
175	0,69	0,03	0,04	0,02	0,03	0,04	0,04	0,06	0,08	0,08	0,07
225	0,28	0,04	0,05	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07
275	0,48	0,04	0,04	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07
325	0,14	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,07
375	0,33	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,05
425	0,14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
475	0,28	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
525	0,16	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
575	0,20	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
625	0,13	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
675	0,15	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
725	0,14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
775	0,11	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
825	0,12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
875	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03
925	0,09	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
975	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1025	0,08	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1075	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1125	0,017	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1175	0,04	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1225	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1275	0,05	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1325	0,06	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1375	0,06	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1425	0,05	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1475	0,08	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
1525	0,06	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1575	0,10	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1625	0,07	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1675	0,10	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1725	0,08	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1775	0,11	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1825	0,08	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1875	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
1925	0,07	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
1975	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02

F.3 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat

Nr. 14TH0128

„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Höhere Frequenzen

(geprüft nach VDE 0124-100 Punkt 5.1.4)

P/P _n [%]	0	10	20	30	40	53	60	70	80	90	100
f [kHz]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]	I _h [%]
2,1	0,12	0,08	0,04	0,04	0,04	0,06	0,09	0,11	0,012	0,14	0,15
2,3	0,09	0,07	0,03	0,04	0,03	0,06	0,10	0,13	0,15	0,16	0,16
2,5	0,09	0,10	0,05	0,05	0,05	0,08	0,11	0,14	0,16	0,18	0,19
2,7	0,07	0,14	0,09	0,09	0,09	0,17	0,22	0,30	0,34	0,37	0,35
2,9	0,06	0,07	0,04	0,06	0,08	0,10	0,11	0,14	0,20	0,27	0,34
3,1	0,04	0,05	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,09	0,24
3,3	0,03	0,04	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,10
3,5	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
3,7	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
3,9	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
4,1	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
4,3	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
4,5	0,02	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
4,7	0,02	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
4,9	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,1	0,02	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
5,5	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5,9	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
6,1	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,3	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,5	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6,7	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
6,9	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
7,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
7,3	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01
7,5	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
7,7	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
7,9	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
8,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,3	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,5	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,7	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8,9	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Anmerkung:

Die Oberschwingungswerte sind normiert auf den Nennstrom von 59A pro Phase.