



**BUREAU  
VERITAS**

# Einheitenzertifikat

**Hersteller / Antragsteller:** TRUMPF Hüttinger GmbH + Co. KG  
Bötzingen Str. 80  
79111 Freiburg am Breisgau  
Germany

<b>Typ Erzeugungseinheit:</b>	<b>Netzgebundener bidirektionaler Batteriewechselrichter</b>
<b>Name der EZE:</b>	<b>TruConvert AC 3025 G2</b>
<b>Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]:</b>	<b>25</b>
<b>Bemessungsspannung:</b>	<b>380 – 480 / N / PE @ 50 / 60 Hz</b>

**Firmwareversion:** v01.15.07

**Netzanschlussregel:** VDE-AR-N 4105:2018-11 – 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):2020-06 – 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 Netzzrückwirkungen
- Nachweis des Symmetrieverhaltens von Drehstromumrichtereinheiten
- Nachweis des Verhaltens der Erzeugungseinheit am Netz
- Nachweis der dynamischen Netzstützung

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

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

**Berichtsnummer:** 19TH0414-VDE-0124-100\_0

**Zertifizierungsprogramm:** NSOP-0032-DEU-ZE-V01

**Zertifikatsnummer:** U20-0456

**Ausstellungsdatum:** 2020-06-17

Zertifizierungsstelle



Thomas Lammel



Zertifizierungsstelle der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17065  
Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat Nr. 19TH0414-VDE-0124-100\_0  
 „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

**Beschreibung der Erzeugungseinheit**

<b>Hersteller / Antragsteller:</b>	TRUMPF Hüttinger GmbH + Co. KG Bötzing Str. 80 79111 Freiburg am Breisgau Germany
<b>Typ Erzeugungseinheit:</b>	Netzgebundener bidirektionaler Batteriewechselrichter
<b>Name der EZE:</b>	TruConvert AC 3025 G2
<b>Wirkleistung [kW]:</b>	25
<b>Scheinleistung [kVA]:</b>	25
<b>Bemessungsspannung [V]:</b>	380 – 480 / N / PE @ 50 / 60 Hz
<b>Bemessungsstrom (AC) I<sub>r</sub> [A]:</b>	38
<b>Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I<sub>κ</sub>'' [A]:</b>	45,6
<b>Firmware Version:</b>	v01.15.07
<b>Messzeitraum:</b>	2020-05-04 - 2020-05-18

**Beschreibung des Aufbaus der Erzeugungseinheit:**  
 Die Erzeugungseinheit verfügt über einen DC- und netzseitigen EMV-Filter. Die Erzeugungseinheit besitzt keine galvanische Trennung zwischen DC-Eingang und AC-Ausgang. Ein Externer N/A Schutz ist vorgeschrieben. Dies erlaubt eine sichere Trennung der Erzeugungseinheit vom Netz auch im Fehlerfall.

**Wirk- / Scheinleistungsbereich**  
 (ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

Name der EZE:	TruConvert AC 3025 G2
P <sub>Emax</sub> [kW] bei cos φ = 1	24,73
S <sub>Emax</sub> [kVA] bei cos φ = 1	24,73
P <sub>Emax</sub> [kW] bei cos φ untererregt = 0,9	21,94
S <sub>Emax</sub> [kVA] bei cos φ untererregt = 0,9	24,50
P <sub>Emax</sub> [kW] bei cos φ übererregt = 0,9	22,01
S <sub>Emax</sub> [kVA] bei cos φ übererregt = 0,9	24,42

**Anmerkung:**  
 Bei cos φ = 1 entspricht die Wirkleistung der Bemessungsscheinleistung.  
 Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird bei Bedarf die Wirkleistung reduziert.

**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat** Nr. 19TH0414-VDE-0124-100\_0  
**„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

<b>Blindleistungsbezug</b>		
Wirkleistung	40 – 60 % $P_{E_{max}}$	$S_{E_{max}}$
Name der EZE:	TruConvert AC 3025 G2	
COS $\varphi$ untererregt	0,892	0,987
COS $\varphi$ übererregt	0,901	0,902
COS $\varphi$ Einstellwert	0,90	0,90

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.

<b>Blindleistungsübergangsfunktion – Standard-cos <math>\varphi</math> (P)-Kennlinie</b>										
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100*
Name der EZE:	TruConvert AC 3025 G2									
Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%]	N/A	22,0	32,8	44,0	54,9	63,2	73,0	81,8	90,3	98,3
COS $\varphi$ Sollwert von $P_{E_{max}}$	N/A	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,960	0,940	0,920	0,900
COS $\varphi$ Messwert	N/A	0,999	1,000	1,000	1,000	0,981	0,962	0,942	0,925	0,903

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.

\*Für die Umsetzung einer Blindleistungssollwertvorgabe wird die Wirkleistung  $P_{E_{max}}$  reduziert.

<b>Schalthandlungen</b>		
Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)	$k_i$	0,07
Ungünstigster Fall bei Umschalten der Generatorstufen	$k_i$	Nicht zutreffend bei Umrichtern
Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger)	$k_i$	0,09
Ausschalten bei Bemessungsleistung	$k_i$	0,25
Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge	$k_i$	0,25

<b>Flicker für Bemessungsströme &gt;75A (bei SCR = 20)</b>				
Netzimpedanzwinkel $\psi_k$ :	30°	50°	70°	85°
Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$ :	0,393	0,676	1,014	1,173

**Oberschwingungen**  
 Die Eigenerzeugungseinheit TruConvert AC 3025 G2 halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12) ein.

**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat Nr. 19TH0414-VDE-0124-100\_0  
 „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Oberschwingungen											
P/P <sub>n</sub> [%]	0(5)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ordnung	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
1	4,94	9,96	20,05	30,47	40,63	50,57	60,72	70,68	80,74	90,83	99,86
2	0,05	0,07	0,10	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,08	0,08	0,08
3	0,69	0,12	0,83	1,09	1,04	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,82
4	0,08	0,11	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
5	0,36	0,48	0,34	0,69	0,84	0,86	0,71	0,54	0,45	0,42	0,54
6	0,09	0,14	0,06	0,08	0,10	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
7	0,36	0,33	0,39	0,43	0,62	0,71	0,66	0,55	0,43	0,38	0,40
8	0,13	0,08	0,06	0,07	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,07
9	0,67	0,53	0,38	0,22	0,39	0,47	0,43	0,39	0,31	0,24	0,24
10	0,13	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08
11	0,61	0,47	0,13	0,38	0,17	0,40	0,42	0,39	0,35	0,25	0,25
12	0,16	0,07	0,06	0,08	0,11	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08
13	0,61	0,33	0,31	0,35	0,31	0,20	0,35	0,36	0,34	0,30	0,28
14	0,10	0,06	0,07	0,06	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08
15	0,46	0,43	0,44	0,13	0,30	0,13	0,24	0,27	0,26	0,18	0,18
16	0,11	0,10	0,07	0,05	0,09	0,07	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08
17	0,25	0,20	0,22	0,20	0,29	0,24	0,11	0,22	0,26	0,21	0,20
18	0,12	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08
19	0,24	0,38	0,23	0,31	0,20	0,26	0,10	0,15	0,21	0,21	0,17
20	0,08	0,08	0,05	0,06	0,05	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06
21	0,21	0,17	0,38	0,32	0,05	0,28	0,13	0,08	0,14	0,16	0,14
22	0,06	0,04	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,06	0,06
23	0,20	0,26	0,26	0,22	0,14	0,23	0,17	0,05	0,12	0,15	0,14
24	0,07	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
25	0,16	0,14	0,13	0,08	0,24	0,20	0,20	0,09	0,08	0,12	0,10
26	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05
27	0,17	0,17	0,25	0,17	0,24	0,13	0,20	0,11	0,06	0,13	0,12
28	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,05
29	0,16	0,12	0,23	0,23	0,20	0,08	0,19	0,12	0,05	0,09	0,09
30	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04
31	0,14	0,13	0,12	0,20	0,16	0,07	0,18	0,15	0,03	0,10	0,10
32	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04
33	0,14	0,12	0,15	0,15	0,10	0,12	0,17	0,16	0,04	0,06	0,07
34	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
35	0,12	0,12	0,17	0,09	0,11	0,14	0,14	0,16	0,06	0,08	0,10
36	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
37	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,12	0,15	0,07	0,06	0,07
38	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
39	0,13	0,10	0,09	0,17	0,16	0,16	0,12	0,16	0,08	0,05	0,07
40	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04

**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

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

Nr. 19TH0414-VDE-0124-100\_0

**Zwischenharmonische**

P/Pn [%]	0	10	20	30	40	50	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	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09
125	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
175	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
225	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
275	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05
325	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
375	0,06	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05
425	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06
475	0,06	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
525	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,07	0,05	0,06
575	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
625	0,05	0,06	0,05	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,05	0,06
675	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
725	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06
775	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
825	0,06	0,07	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06
875	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
925	0,06	0,06	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05
975	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
1025	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05
1075	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04
1125	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04
1175	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1225	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1275	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
1325	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1375	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03
1425	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03
1475	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1525	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1575	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
1625	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1675	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1725	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1775	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1825	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1875	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1925	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1975	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**

**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat** **Nr. 19TH0414-VDE-0124-100\_0**  
**„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

<b>Höhere Frequenzen</b>											
P/P <sub>n</sub> [%]	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
f [kHz]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]	I <sub>h</sub> [%]
2,1	0,18	0,16	0,19	0,18	0,2	0,19	0,14	0,21	0,14	0,09	0,11
2,3	0,19	0,19	0,16	0,21	0,18	0,17	0,16	0,21	0,18	0,09	0,1
2,5	0,23	0,25	0,22	0,26	0,3	0,25	0,26	0,24	0,26	0,14	0,12
2,7	0,22	0,26	0,28	0,31	0,3	0,32	0,31	0,28	0,29	0,19	0,18
2,9	0,19	0,22	0,18	0,25	0,24	0,27	0,28	0,26	0,28	0,17	0,18
3,1	0,14	0,14	0,16	0,16	0,18	0,19	0,18	0,21	0,21	0,15	0,16
3,3	0,16	0,17	0,16	0,19	0,2	0,2	0,2	0,23	0,23	0,19	0,17
3,5	0,29	0,33	0,28	0,23	0,28	0,32	0,3	0,33	0,31	0,33	0,3
3,7	0,6	0,67	0,75	0,87	0,75	0,65	0,56	0,53	0,5	0,51	0,52
3,9	0,35	0,38	0,42	0,42	0,43	0,45	0,47	0,41	0,38	0,41	0,41
4,1	0,15	0,15	0,17	0,15	0,17	0,17	0,21	0,2	0,22	0,27	0,26
4,3	0,1	0,09	0,12	0,12	0,11	0,13	0,13	0,11	0,14	0,14	0,13
4,5	0,07	0,07	0,09	0,08	0,07	0,08	0,07	0,06	0,08	0,08	0,08
4,7	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
4,9	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
5,1	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
5,3	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
5,5	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
5,7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
5,9	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
6,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
6,3	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
6,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
6,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
7,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
7,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
7,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
7,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	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	0,02
8,3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
8,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
8,9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02

Anmerkung:  
 Der Referenzstrom ist 36,20 A.  
 Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

Anmerkung:  
 TruConvert AC 3025 entspricht VDE-AR-N 4105: 2018-11 und DIN VDE 0124-100: 2020 als Typ 2-Einheit.  
 TruConvert AC3025 entspricht VDE-AR-N 4105: 2018-11 und DIN VDE 0124-100: 2020 hinsichtlich der Messung der Einstellgenauigkeit, DIN VDE 0124-100: 2020 § 5.4.3. Externe Kommunikationsschnittstellen zwischen dem und z.B Kraftwerk ist im TruConvert AC3025 nicht implementiert und muss vom Anlagenbetreiber geplant und implementiert werden.  
 Leistungsgradienten basierend auf der Variation der Sollwerte für Scheinleistung und cos (Phi) sind vom Anlagenbetreiber einschließlich des Facility-Management-Systems zu implementieren.  
 Der Nachweis von PAV, E-Control muss vom Anlagenbetreiber einschließlich des Facility-Management-Systems durchgeführt werden.