

CERTIFICATE of Conformity



Registration No.: A3 50618618 0001

Report No.: CN204PY1 008

Holder: **TommaTech GmbH**
Angerlweg 14
c/o Kuhlmann, Tomma,
85748 Garching b.München
Germany

Product: **PV-Inverter**
(Grid Tied Inverter With Storage System)

Identification: Type Designation : Uno-Hybrid xK (x=3.0, 3.7, 5.0, 6.0, 7.5)
Serial Number : H4752DJBG01
Firmware Version : DSP: 2.07 ARM: 2.03
Remark(s) : Refer to report CN204PY1 008 for details.

Tested acc. to: VDE-AR-N 4105/11.18
DIN VDE V 0124-100/06.20

The certificate of conformity refers to the above mentioned product. This is to certify that the specimen is in conformity with the assessment requirement mentioned above. This certificate does not imply assessment of the production of the product and does not permit the use of a TÜV Rheinland mark of conformity.

Date 04.02.2024

Durch die DAKKS nach
DIN EN ISO/IEC 17065:2013
akkreditierte Zertifizierungsstelle.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage D-ZE-14169-01-02
aufgeführten Akkreditierungsumfang.



Certification Body


A. Chen

TÜV Rheinland LGA Products GmbH - Tillystraße 2 - 90431 Nürnberg

Zertifikatsnummer: A3 50618618 0001

Certificate No.: A3 50618618 0001

Konformitätsnachweis

Genehmigungsinhaber: TommaTech GmbH
License Holder Angerweg 14, c/o Kuhlmann, Tomma, 85748 Garching b.München, Germany

Produkttyp: Wechselrichter
Type of product

Modell: Uno-Hybrid xK (x=3.0, 3.7, 5.0, 6.0, 7.5)
Model

Firmwareversion: DSP: 2.07, ARM: 2.03
Firmware version

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

Prüfberichtsnummer: CN204PY1 008
Report No,

Ausstellungsdatum: 04.02.2024
Date of issue

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.*



A. Chen
Zertifizierungsstelle



Zertifikatsnummer: A3 50618618 0001

Certificate No.: A3 50618618 0001

| | | | |
|--|---|--|-----|
| E.4 Einheitenzertifikat <i>E.4 Unit certificate</i> | | | |
| Genehmigungsinhaber: <i>License Holder</i> | | TommaTech GmbH Angerlweg 14, c/o Kuhlmann, Tomma, 85748 Garching b.München, Germany | |
| Typ Erzeugungseinheit: <i>Power generation unit type</i> | | Uno-Hybrid xK (x=3.0, 3.7, 5.0, 6.0, 7.5) | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Umrichter <i>Inverter</i> | <input type="checkbox"/> Asynchrongenerator <i>Asynchronous generator</i> | <input type="checkbox"/> Synchrongenerator <i>Synchronos generator</i> | |
| <input type="checkbox"/> Stirlinggenerator <i>Stirling generator</i> | <input type="checkbox"/> Brennstoffzelle <i>Fuel cell</i> | <input type="checkbox"/> Andere <i>Other</i> | |
| Bemessungswerte: <i>Rated values</i> | Max, Wirkleistung $P_{E_{max}}$: <i>max, Active power $P_{E_{max}}$</i> | 3,30 / 3,68 / 4,60 / 4,60 / 4,60 | kW |
| | Max, Scheinleistung $S_{E_{max}}$: <i>max, Apparent powr $S_{E_{max}}$</i> | 3,30 / 3,68 / 4,60 / 4,60 / 4,60 | kVA |
| | Bemessungsspannung: <i>Rated voltage</i> | 230 | V |
| | Bemessungsstrom (AC) I_r <i>Rated current (AC) I_r</i> | 13,0 / 16,0 / 20,0 / 20,0 / 20,0 | A |
| | Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I_k <i>Initial short-circuit AC current</i> | 14,4 / 16,0 / 20,0 / 20,0 / 20,0 | A |
| 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> | CN204PY1 008 | | |

Ort, Datum (TT.MM.JJJJ)

Place, date

_04.02.2024

Zertifizierungsstelle

Certification body



Seite 2 von 8

| 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 <i>Extract from the test report for power generation units</i> | | | | | | CN204PY1 008 | | | | | | |
| “Bestimmung der elektrischen Eigenschaften” <i>“Determination of electrical properties”</i> | | | | | | | | | | | | |
| Genehmigungsinhaber: <i>License Holder:</i> | | TommaTech GmbH | | | | | | | | | | |
| Herstellerangaben: <i>Manufacturer's data:</i> | | Anlagenart (BHKW, PV-WR) <i>Type(CHP, PV-Inverter)</i> | | | | Uno-Hybrid xK (x=3.0, 3.7, 5.0, 6.0, 7.5) | | | | | | |
| | | Maximale Wirkleistung P_Emax <i>Max. Active Power P_Emax</i> | | | | 3,30 / 3,68 / 4,60 / 4,60 / 4,60 [kW] | | | | | | |
| | | Bemessungsspannung <i>Rating voltage</i> | | | | 230 [Vac] | | | | | | |
| Messzeitraum: <i>Measuring period:</i> | | vom JJJJ-MM-TT bis JJJJ-MM-TT <i>From yyyy-mm-dd to yyyy-mm-dd</i> | | | | vom 2023-12-07 bis 2023-12-17 | | | | | | |
| Schnelle Spannungsänderungen <i>Rapid voltage changes</i> | | | | | | | | | | | | |
| Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger) <i>Marking operation without default (to primary energy carrier)</i> | | | | | ki= | 0,50 | | | | | | |
| Ungünstigster Fall bei Umschalten der Generatorstufen <i>Worst case at switch over of generator sections</i> | | | | | ki= | N/A | | | | | | |
| Einschalten bei Nennbedingungen (des primärenergieträger) <i>Marking operation at reference conditions(of primary energy carrier)</i> | | | | | ki= | 1,00 | | | | | | |
| Ausschalten bei Nennleistung <i>Breaking operation at nominal power</i> | | | | | ki= | 1,00 | | | | | | |
| Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge <i>Worst case value of all switching operations</i> | | | | | kimax= | 1,00 | | | | | | |
| Flicker | | Netzimpedanzwinkel Ψ_k: <i>Angle of network impedance Ψ_k:</i> | | | | 30° | 50° | 70° | 85° | | | |
| | | Anlagenflickerbeiwert CΨ: <i>Flicker coefficient of system flicker CΨ:</i> | | | | 0,041 | N/A | N/A | N/A | | | |
| Beachtung: Prüfdaten stammen aus dem ursprünglichen Prüfbericht Nr. CN204PY1 001. <i>Remark: Test data are from original test report No. CN204PY1 001.</i> | | | | | | | | | | | | |
| Oberschwingungen <i>Harmonics</i> | | | | | | | | | | | | |
| Wirkleistung P/P_n [%] <i>Active power P/P_n [%]</i> | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| Ordnungszahl <i>Harmonic number</i> | | lv/ln [%] | | | | | | | | | | |
| 2 | | 0,08 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,24 |
| 3 | | 0,53 | 0,65 | 0,51 | 0,51 | 0,55 | 0,60 | 0,66 | 0,73 | 0,80 | 0,88 | 0,95 |
| 4 | | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| 5 | | 0,62 | 0,59 | 0,53 | 0,62 | 0,71 | 0,76 | 0,83 | 0,98 | 1,02 | 1,13 | 1,18 |
| 6 | | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| 7 | | 0,28 | 0,16 | 0,26 | 0,33 | 0,44 | 0,51 | 0,56 | 0,74 | 0,74 | 0,85 | 0,88 |
| 8 | | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 |
| 9 | | 0,20 | 0,26 | 0,17 | 0,27 | 0,34 | 0,40 | 0,43 | 0,49 | 0,53 | 0,56 | 0,59 |
| 10 | | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 11 | | 0,23 | 0,25 | 0,09 | 0,14 | 0,18 | 0,21 | 0,24 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,27 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 12 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 13 | 0,23 | 0,19 | 0,10 | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,17 | 0,17 | 0,20 | 0,21 | |
| 14 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 15 | 0,19 | 0,12 | 0,06 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,16 | |
| 16 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 17 | 0,14 | 0,13 | 0,07 | 0,07 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,11 | |
| 18 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 19 | 0,11 | 0,10 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | |
| 20 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 21 | 0,12 | 0,10 | 0,09 | 0,07 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | |
| 22 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 23 | 0,09 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | |
| 24 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 25 | 0,07 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 26 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 27 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | |
| 28 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 29 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | |
| 30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 31 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | |
| 32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 33 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 34 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 35 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | |
| 36 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 37 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 |
| 38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 |
| 39 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 40 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |

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 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 125 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 175 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 225 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 275 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 325 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 375 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 425 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 475 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 525 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 |
| 575 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 |
| 625 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 675 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 725 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 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 | 0,01 |
| 825 | 0,01 | 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 | 0,01 |
| 925 | 0,01 | 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 | 0,01 |
| 1025 | 0,01 | 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 | 0,01 |
| 1125 | 0,01 | 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 | 0,01 |
| 1225 | 0,01 | 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 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1325 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1375 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1425 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 1475 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 1525 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 1575 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 1625 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 1675 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1725 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1775 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1825 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 1875 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 1925 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,00 |
| 1975 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,00 |

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 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,02 |
| 2,3 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 2,5 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |
| 2,7 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 2,9 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 3,1 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 3,3 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 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 | 0,01 |
| 3,7 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 3,9 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 4,1 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 4,3 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 4,5 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 4,7 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 4,9 | 0,11 | 0,11 | 0,10 | 0,11 | 0,11 | 0,10 | 0,11 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,08 |
| 5,1 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 5,3 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 5,5 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 5,7 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 5,9 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 6,1 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 6,3 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 |
| 6,5 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,05 |
| 6,7 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,03 |
| 6,9 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 7,1 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 |
| 7,3 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 |
| 7,5 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 |
| 7,7 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 7,9 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 |
| 8,1 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 8,3 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 |
| 8,5 | 0,02 | 0,01 | 0,04 | 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 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 8,9 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |

Beachtung:

Zertifikatsnummer: A3 50618618 0001

Certificate No.: A3 50618618 0001

| | |
|--|--|
| E,6 Zertifikat für den NA-Schutz <i>E,6 Certificate of NS protection</i> | |
| Genehmigungsinhaber: <i>License Holder</i> | TommaTech GmbH Angerlweg 14, c/o Kuhlmann, Tomma, 85748 Garching b.München, Germany |
| Typ NA-Schutz: <i>Type of NS protection</i> | Leistungsrelais Hersteller : Panasonic Typ: ALFG2PF121 |
| Zentraler NA-Schutz: <i>Central NS protection</i> | <input type="checkbox"/> |
| Integrierter NA-Schutz: <i>Integrated NS protection</i> | <input checked="" type="checkbox"/> Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ: <i>Assigned to power generation unit of type:</i> |
| | Uno-Hybrid xK (x=3.0, 3.7, 5.0, 6.0, 7.5) |
| 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> | CN204PY1 008 |

Ort, Datum (TT,MM,JJJJ)
Place, date

04.02.2024

Zertifizierungsstelle
Certification body



Seite 7 von 8

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 <i>Extract from the test report for the NS-protection</i> "Bestimmung der elektrischen Eigenschaften" <i>"Determination of electrical properties"</i> | CN204PY1 008 |
|--|--------------|

Prüfbericht NA-Schutz
Test report NS-Protection

| | | |
|--|---|--|
| Typ NA-Schutz: <i>Type of NS protection:</i> | Integrierter NA-Schutz | Weitere Herstellerangaben <i>Other manufacturer's data</i> |
| Software version: <i>Software Version:</i> | DSP:2.07, ARM:2.03 | |
| Genehmigungsinhaber: <i>License Holder:</i> | TommaTech GmbH | |
| Messzeitraum: <i>Measuring period:</i> | vom JJJJ-MM-TT bis JJJJ-MM-TT <i>From yyyy-mm-dd to yyyy-mm-dd</i> | vom 2023-12-07 bis 2023-12-17 |

Beachtung: Die Prüfungen wurden auf dem Modell BYM2400 durchgeführt und stellen die andere Serienmodelle dar,
Remark: Tests were conducted on basic model of BYM2400 to represent other family models,

| Schutzfunktion <i>Protection function</i> | Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen <i>Stirling engines, fuel cell systems</i> | | | Umrichter <i>Converter</i> | | |
|---|---|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| | Einstellwert <i>Setting value</i> | Auslösewert <i>Tripping value</i> | Auslösewert NA Schutz* <i>Tripping time*</i> | Einstellwert <i>Setting value</i> | Auslösewert <i>Tripping value</i> | Auslösezeit NA Schutz* <i>Tripping time*</i> |
| Spannungssteigerungsschutz U>> <i>Voltage increase protection U >></i> | 1,15 * U _n | | | 1,25 * U _n | 1,25 * U _n | < 100ms |
| Spannungssteigerungsschutz U> <i>Voltage increase protection U ></i> | 1,1 * U _n | | | 1,1 * U _n | 1,1 * U _n | < 100ms |
| Spannungsrückgangsschutz U< <i>Voltage decrease protection U <</i> | 0,8 * U _n | | | 0,8 * U _n | 0,8 * U _n | 3000ms |
| Spannungsrückgangsschutz U<< <i>Voltage decrease protection U <<</i> | Entfällt <i>Not applicable</i> | | | 0,45 * U _n | 0,45 * U _n | 300ms |
| Frequenzrückgangsschutz f< <i>Frequency decrease protection f <</i> | 47,5Hz | | | 47,5Hz | 47,5Hz | < 100ms |
| Frequenzsteigerungsschutz f> <i>Frequency increase protection f ></i> | 51,5Hz | | | 51,5Hz | 51,5Hz | < 100ms |

^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: <i>Assigned to PGU type:</i> | Uno-Hybrid xK (x=3.0, 3.7, 5.0, 6.0, 7.5) |
| Typ integrierter Kuppelschalter: <i>Type of integrated interface switch:</i> | Leistungsrelais Hersteller : Panasonic Typ: ALFG2PF121 |
| Eigenzeit des Kuppelschalters bei integriertem NA-Schutz <i>Proper time of interface switch by integrated NS-protection</i> | < 20ms |

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,