



**BUREAU
VERITAS**

Einheitszertifikat

Hersteller / Antragsteller: KOSTAL Solar Electric GmbH
Hanferstr. 6
79108 Freiburg
Germany

| | | |
|--|----------------------------|------------|
| Typ Erzeugungseinheit: | Photovoltaikwechselrichter | |
| Name der EZE: | PIKO CI 50 | PIKO CI 60 |
| Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]: | 50,0 | 60,0 |
| Bemessungsspannung: | 230 / 400 V; N; PE | |

Firmwareversion: ab 600101

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 bezeichneten Eigenerzeugungseinheiten wurden 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 P_{AV,E}-Überwachung
- Nachweis der dynamischen Netzstützung
- Nachweis der Teilnahmefähigkeit am Erzeugungsmanagement / Netzsicherheitsmanagement

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

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

Berichtsnummer: PVDE2102WDG0070

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U21-0672

Ausstellungsdatum: 2021-07-15

Zertifizierungsstelle



Thomas Lammel



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-12024-01-00

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
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. PVDE2102WDG0070

Beschreibung der Erzeugungseinheit

| | | | |
|--|---|------------|--|
| Hersteller / Antragsteller: | KOSTAL Solar Electric GmbH Hanferstr. 6 79108 Freiburg Germany | | |
| Typ Erzeugungseinheit: | Photovoltaikwechselrichter | | |
| Name der EZE: | PIKO CI 50 | PIKO CI 60 | |
| Wirkleistung [kW]: | 50,0 | 60,0 | |
| Scheinleistung [kVA]: | 55,0 | 66,0 | |
| Bemessungsspannung [V]: | 230 / 400 V; N; PE | | |
| Bemessungsstrom (AC) I_r [A]: | 3*83 | 3*92 | |
| Anfangs-Kurzschlusswechselstrom $I_{K''}$ [A]: | 100,0 | | |
| Firmware Version: | ab 600101 | | |
| Messzeitraum: | 2021-02-05 - 2021-04-26 | | |

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. Der Ausgang wird einfehlersicher durch die Wechselrichterbrücke und zwei Relais in Reihe abgeschaltet. Dies erlaubt eine sichere Trennung der Erzeugungseinheit vom Netz auch im Fehlerfall.

Wirk- / Scheinleistungsbereich

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

| Name der EZE: | PIKO CI 50 | PIKO CI 60 | -- | -- |
|--|------------|------------|----|----|
| $P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$ | 54,791 | 62,138 | -- | -- |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$ | 54,799 | 62,139 | -- | -- |
| $P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9 | 49,064 | 55,642 | -- | -- |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ untererregt = 0,9 | 54,464 | 61,597 | -- | -- |
| $P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9 | 48,691 | 56,974 | -- | -- |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi$ übererregt = 0,9 | 54,326 | 63,304 | -- | -- |

Anmerkung:

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
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**

Nr. PVDE2102WDG0070

5.4.8 Blindleistungsbezug

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

| Name der EZE: | PIKO CI 50 | |
|----------------------------|-------------------------|---------------|
| Wirkleistung | 40 – 60 % $P_{E_{max}}$ | $S_{E_{max}}$ |
| COS φ untererregt | 0,900 | 0,901 |
| COS φ übererregt | 0,900 | 0,896 |
| COS φ Einstellwert | 0,900 | 0,900 |
| COS φ untererregt | 0,949 | 0,949 |
| COS φ übererregt | 0,953 | 0,951 |
| COS φ Einstellwert | 0,950 | 0,950 |

| Name der EZE: | PIKO CI 60 | |
|----------------------------|-------------------------|---------------|
| Wirkleistung | 40 – 60 % $P_{E_{max}}$ | $S_{E_{max}}$ |
| COS φ untererregt | 0,900 | 0,903 |
| COS φ übererregt | 0,901 | 0,900 |
| COS φ Einstellwert | 0,900 | 0,900 |
| COS φ untererregt | 0,949 | 0,949 |
| COS φ übererregt | 0,951 | 0,949 |
| COS φ Einstellwert | 0,950 | 0,950 |

Blindleistungsübergangsfunktion – Standard-cos φ (P)-Kennlinie

| Name der EZE: | PIKO CI 50 | | | | | | | | | |
|--|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%] | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100* |
| Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%] | -- | 19,97 | 30,16 | 40,23 | 50,27 | 60,18 | 70,10 | 80,05 | 89,82 | 97,89 |
| COS φ Sollwert von $P_{E_{max}}$ | -- | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,92 | 0,90 |
| COS φ Messwert | -- | 0,998 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 0,978 | 0,961 | 0,941 | 0,920 | 0,904 |

| Name der EZE: | PIKO CI 60 | | | | | | | | | |
|--|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Wirkleistung $P_{E_{max}}$ Sollwert [%] | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100* |
| Wirkleistung $P_{E_{max}}$ [%] | -- | 20,40 | 30,69 | 40,91 | 51,11 | 61,23 | 71,29 | 81,31 | 91,26 | 93,52 |
| COS φ Sollwert von $P_{E_{max}}$ | -- | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,92 | 0,92 |
| COS φ Messwert | -- | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 0,981 | 0,960 | 0,940 | 0,919 | 0,914 |

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

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



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

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

Nr. PVDE2102WDG0070

Schalthandlungen

| PIKO CI 60 | | L1 | L2 | L3 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger) | k_i | 0,101 | 0,124 | 0,160 |
| Ungünstigster Fall bei Umschalten der Generatorstufen | k_i | N/A | N/A | N/A |
| Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger) | k_i | 0,103 | 0,133 | 0,167 |
| Ausschalten bei Bemessungsleistung | k_i | 0,600 | 0,599 | 0,600 |
| Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge | k_i | 0,600 | | |

Flicker für Bemessungsströme $\leq 75A$ nach DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3) / DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11)

| | | | |
|--------------------------------|---|--|--|
| Name der EZE: | PIKO CI 50 | | |
| Netzimpedanz: | $R_A = 0,24\Omega \text{ j}X_A = 0,15\Omega / R_A = 0,15\Omega \text{ j}X_A = 0,15\Omega$ | | |
| Netzimpedanzwinkel ψ_k | 45° | | |
| Anlagenflickerbeiwert c_ψ | 1,904 | | |
| Kurzzeitflicker P_{st} | 0,14 | | |

Flicker für Bemessungsströme $>75A$ (bei SCR = 20)

| | | | | |
|--------------------------------|------------|-------|-------|-------|
| Name der EZE: | PIKO CI 60 | | | |
| Netzimpedanzwinkel ψ_k | 30° | 50° | 70° | 85° |
| Anlagenflickerbeiwert c_ψ | 3,391 | 2,214 | 1,805 | 1,702 |
| Kurzzeitflicker P_{st} | 0,170 | 0,111 | 0,090 | 0,085 |

Oberschwingungen

Die Eigenerzeugungseinheiten PIKO CI 50 und PIKO CI 60 halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12) ein.



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U21-0672

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

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

Nr. PVDE2102WDG0070

Oberschwingungen

PIKO CI 50

| P/P _n [%] | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Ordnung | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] |
| 1 | 4,995 | 8,787 | 17,090 | 26,707 | 36,289 | 46,049 | 65,249 | 70,667 | 79,263 | 94,562 | 100,840 |
| 2 | 0,207 | 0,192 | 0,275 | 0,267 | 0,235 | 0,190 | 0,179 | 0,187 | 0,204 | 0,242 | 0,255 |
| 3 | 0,200 | 0,203 | 0,348 | 0,516 | 0,641 | 0,736 | 0,806 | 0,823 | 0,855 | 0,948 | 0,994 |
| 4 | 0,132 | 0,155 | 0,212 | 0,221 | 0,213 | 0,200 | 0,215 | 0,216 | 0,218 | 0,221 | 0,222 |
| 5 | 0,776 | 0,834 | 1,000 | 0,957 | 0,901 | 0,831 | 0,792 | 0,716 | 0,692 | 0,661 | 0,639 |
| 6 | 0,166 | 0,181 | 0,244 | 0,272 | 0,294 | 0,311 | 0,339 | 0,345 | 0,346 | 0,347 | 0,349 |
| 7 | 1,590 | 1,621 | 1,596 | 1,619 | 1,614 | 1,616 | 1,620 | 1,587 | 1,604 | 1,575 | 1,548 |
| 8 | 0,116 | 0,129 | 0,208 | 0,241 | 0,260 | 0,281 | 0,282 | 0,280 | 0,269 | 0,250 | 0,225 |
| 9 | 0,451 | 0,471 | 0,564 | 0,569 | 0,566 | 0,568 | 0,549 | 0,475 | 0,450 | 0,413 | 0,377 |
| 10 | 0,069 | 0,068 | 0,068 | 0,073 | 0,067 | 0,056 | 0,048 | 0,045 | 0,049 | 0,051 | 0,057 |
| 11 | 0,380 | 0,377 | 0,399 | 0,378 | 0,360 | 0,331 | 0,294 | 0,250 | 0,209 | 0,192 | 0,154 |
| 12 | 0,037 | 0,040 | 0,074 | 0,092 | 0,099 | 0,099 | 0,094 | 0,076 | 0,071 | 0,069 | 0,059 |
| 13 | 0,310 | 0,324 | 0,365 | 0,342 | 0,322 | 0,309 | 0,306 | 0,281 | 0,278 | 0,262 | 0,236 |
| 14 | 0,031 | 0,026 | 0,028 | 0,027 | 0,029 | 0,039 | 0,052 | 0,056 | 0,060 | 0,063 | 0,062 |
| 15 | 0,091 | 0,088 | 0,085 | 0,092 | 0,097 | 0,099 | 0,094 | 0,088 | 0,084 | 0,085 | 0,076 |
| 16 | 0,029 | 0,031 | 0,034 | 0,038 | 0,039 | 0,042 | 0,047 | 0,047 | 0,048 | 0,049 | 0,045 |
| 17 | 0,181 | 0,179 | 0,167 | 0,157 | 0,141 | 0,128 | 0,124 | 0,101 | 0,098 | 0,085 | 0,072 |
| 18 | 0,020 | 0,021 | 0,017 | 0,022 | 0,028 | 0,034 | 0,041 | 0,043 | 0,047 | 0,048 | 0,046 |
| 19 | 0,142 | 0,139 | 0,119 | 0,105 | 0,094 | 0,080 | 0,075 | 0,064 | 0,061 | 0,057 | 0,052 |
| 20 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,018 | 0,019 | 0,022 | 0,024 | 0,024 | 0,023 | 0,022 | 0,020 |
| 21 | 0,051 | 0,048 | 0,047 | 0,048 | 0,050 | 0,051 | 0,049 | 0,050 | 0,045 | 0,047 | 0,042 |
| 22 | 0,017 | 0,016 | 0,016 | 0,016 | 0,017 | 0,017 | 0,017 | 0,015 | 0,015 | 0,016 | 0,015 |
| 23 | 0,067 | 0,062 | 0,063 | 0,059 | 0,059 | 0,057 | 0,057 | 0,059 | 0,054 | 0,052 | 0,049 |
| 24 | 0,014 | 0,017 | 0,013 | 0,015 | 0,018 | 0,019 | 0,019 | 0,016 | 0,015 | 0,013 | 0,012 |
| 25 | 0,054 | 0,053 | 0,036 | 0,031 | 0,028 | 0,028 | 0,032 | 0,035 | 0,038 | 0,040 | 0,042 |
| 26 | 0,013 | 0,015 | 0,015 | 0,012 | 0,012 | 0,013 | 0,012 | 0,012 | 0,013 | 0,015 | 0,017 |
| 27 | 0,044 | 0,042 | 0,038 | 0,036 | 0,033 | 0,031 | 0,030 | 0,030 | 0,032 | 0,032 | 0,030 |
| 28 | 0,015 | 0,019 | 0,016 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,013 | 0,013 | 0,016 | 0,015 |
| 29 | 0,040 | 0,034 | 0,030 | 0,028 | 0,030 | 0,032 | 0,028 | 0,025 | 0,020 | 0,026 | 0,026 |
| 30 | 0,011 | 0,019 | 0,016 | 0,013 | 0,013 | 0,014 | 0,016 | 0,016 | 0,017 | 0,017 | 0,017 |
| 31 | 0,033 | 0,033 | 0,022 | 0,022 | 0,027 | 0,034 | 0,040 | 0,042 | 0,041 | 0,043 | 0,038 |
| 32 | 0,008 | 0,018 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,011 | 0,011 | 0,011 |
| 33 | 0,024 | 0,028 | 0,022 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,019 | 0,019 | 0,023 | 0,023 |
| 34 | 0,011 | 0,019 | 0,015 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,014 | 0,016 | 0,014 | 0,015 | 0,014 |
| 35 | 0,025 | 0,025 | 0,017 | 0,014 | 0,013 | 0,013 | 0,020 | 0,022 | 0,027 | 0,034 | 0,035 |
| 36 | 0,008 | 0,015 | 0,015 | 0,012 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,012 | 0,013 | 0,013 | 0,013 |
| 37 | 0,027 | 0,027 | 0,025 | 0,021 | 0,024 | 0,027 | 0,029 | 0,028 | 0,027 | 0,026 | 0,029 |
| 38 | 0,006 | 0,011 | 0,013 | 0,011 | 0,010 | 0,009 | 0,009 | 0,009 | 0,009 | 0,009 | 0,010 |
| 39 | 0,018 | 0,021 | 0,018 | 0,016 | 0,016 | 0,017 | 0,017 | 0,020 | 0,018 | 0,020 | 0,019 |
| 40 | 0,008 | 0,011 | 0,013 | 0,013 | 0,012 | 0,012 | 0,014 | 0,014 | 0,013 | 0,013 | 0,012 |



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

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

Nr. PVDE2102WDG0070

**Zwischenharmonische
PIKO CI 50**

| P/Pn [%] | 5 | 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 | 0,059 | 0,058 | 0,082 | 0,082 | 0,084 | 0,081 | 0,079 | 0,080 | 0,079 | 0,077 | 0,073 |
| 125 | 0,068 | 0,052 | 0,063 | 0,068 | 0,070 | 0,070 | 0,069 | 0,074 | 0,071 | 0,072 | 0,068 |
| 175 | 0,068 | 0,051 | 0,063 | 0,072 | 0,076 | 0,070 | 0,073 | 0,071 | 0,072 | 0,074 | 0,072 |
| 225 | 0,074 | 0,055 | 0,077 | 0,082 | 0,081 | 0,077 | 0,078 | 0,081 | 0,077 | 0,085 | 0,081 |
| 275 | 0,073 | 0,052 | 0,069 | 0,081 | 0,082 | 0,076 | 0,080 | 0,084 | 0,082 | 0,090 | 0,086 |
| 325 | 0,083 | 0,063 | 0,084 | 0,088 | 0,086 | 0,080 | 0,089 | 0,088 | 0,088 | 0,095 | 0,095 |
| 375 | 0,077 | 0,051 | 0,071 | 0,084 | 0,080 | 0,075 | 0,078 | 0,084 | 0,084 | 0,087 | 0,083 |
| 425 | 0,083 | 0,057 | 0,069 | 0,078 | 0,071 | 0,069 | 0,074 | 0,078 | 0,080 | 0,079 | 0,079 |
| 475 | 0,071 | 0,042 | 0,060 | 0,071 | 0,062 | 0,060 | 0,064 | 0,062 | 0,066 | 0,065 | 0,063 |
| 525 | 0,064 | 0,037 | 0,052 | 0,060 | 0,054 | 0,052 | 0,053 | 0,053 | 0,052 | 0,053 | 0,048 |
| 575 | 0,055 | 0,031 | 0,041 | 0,049 | 0,044 | 0,043 | 0,042 | 0,042 | 0,042 | 0,043 | 0,042 |
| 625 | 0,048 | 0,027 | 0,035 | 0,040 | 0,037 | 0,037 | 0,036 | 0,036 | 0,037 | 0,037 | 0,037 |
| 675 | 0,043 | 0,025 | 0,034 | 0,036 | 0,034 | 0,033 | 0,033 | 0,032 | 0,034 | 0,032 | 0,030 |
| 725 | 0,039 | 0,027 | 0,029 | 0,031 | 0,030 | 0,031 | 0,031 | 0,030 | 0,032 | 0,034 | 0,033 |
| 775 | 0,037 | 0,023 | 0,026 | 0,028 | 0,028 | 0,029 | 0,029 | 0,029 | 0,031 | 0,031 | 0,030 |
| 825 | 0,029 | 0,021 | 0,027 | 0,026 | 0,026 | 0,027 | 0,026 | 0,025 | 0,027 | 0,026 | 0,024 |
| 875 | 0,027 | 0,021 | 0,023 | 0,023 | 0,024 | 0,025 | 0,023 | 0,022 | 0,023 | 0,024 | 0,025 |
| 925 | 0,024 | 0,020 | 0,022 | 0,021 | 0,022 | 0,023 | 0,022 | 0,022 | 0,024 | 0,024 | 0,023 |
| 975 | 0,023 | 0,021 | 0,022 | 0,022 | 0,023 | 0,022 | 0,022 | 0,021 | 0,022 | 0,021 | 0,021 |
| 1025 | 0,021 | 0,020 | 0,021 | 0,020 | 0,022 | 0,021 | 0,022 | 0,022 | 0,023 | 0,023 | 0,023 |
| 1075 | 0,022 | 0,021 | 0,020 | 0,020 | 0,022 | 0,020 | 0,022 | 0,022 | 0,023 | 0,022 | 0,022 |
| 1125 | 0,021 | 0,020 | 0,021 | 0,020 | 0,021 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,020 | 0,020 | 0,019 |
| 1175 | 0,023 | 0,021 | 0,020 | 0,019 | 0,020 | 0,018 | 0,018 | 0,019 | 0,019 | 0,020 | 0,019 |
| 1225 | 0,022 | 0,020 | 0,021 | 0,018 | 0,019 | 0,017 | 0,018 | 0,018 | 0,019 | 0,019 | 0,019 |
| 1275 | 0,023 | 0,022 | 0,023 | 0,019 | 0,020 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,017 |
| 1325 | 0,020 | 0,022 | 0,023 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,020 | 0,020 | 0,019 |
| 1375 | 0,020 | 0,025 | 0,024 | 0,020 | 0,020 | 0,021 | 0,021 | 0,020 | 0,021 | 0,020 | 0,020 |
| 1425 | 0,018 | 0,026 | 0,024 | 0,019 | 0,019 | 0,020 | 0,020 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,018 |
| 1475 | 0,018 | 0,030 | 0,024 | 0,023 | 0,024 | 0,024 | 0,024 | 0,024 | 0,024 | 0,024 | 0,023 |
| 1525 | 0,017 | 0,029 | 0,022 | 0,020 | 0,020 | 0,021 | 0,020 | 0,020 | 0,019 | 0,020 | 0,020 |
| 1575 | 0,016 | 0,029 | 0,021 | 0,019 | 0,019 | 0,021 | 0,020 | 0,020 | 0,020 | 0,020 | 0,020 |
| 1625 | 0,013 | 0,028 | 0,020 | 0,017 | 0,017 | 0,019 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 |
| 1675 | 0,012 | 0,027 | 0,021 | 0,020 | 0,022 | 0,024 | 0,025 | 0,026 | 0,026 | 0,028 | 0,029 |
| 1725 | 0,010 | 0,025 | 0,021 | 0,016 | 0,016 | 0,016 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,014 |
| 1775 | 0,012 | 0,024 | 0,022 | 0,019 | 0,021 | 0,022 | 0,023 | 0,024 | 0,024 | 0,026 | 0,027 |
| 1825 | 0,009 | 0,021 | 0,021 | 0,015 | 0,015 | 0,014 | 0,014 | 0,013 | 0,013 | 0,014 | 0,015 |
| 1875 | 0,010 | 0,019 | 0,022 | 0,018 | 0,018 | 0,019 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,023 | 0,023 |
| 1925 | 0,008 | 0,016 | 0,020 | 0,016 | 0,014 | 0,013 | 0,014 | 0,013 | 0,013 | 0,014 | 0,015 |
| 1975 | 0,009 | 0,017 | 0,020 | 0,018 | 0,018 | 0,019 | 0,020 | 0,021 | 0,022 | 0,023 | 0,024 |



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

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

Nr. PVDE2102WDG0070

Höhere Frequenzen

PIKO CI 50

| P/P _n [%] | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 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 | 0,031 | 0,041 | 0,045 | 0,040 | 0,036 | 0,036 | 0,039 | 0,040 | 0,042 | 0,044 | 0,047 |
| 2,3 | 0,030 | 0,046 | 0,043 | 0,042 | 0,038 | 0,038 | 0,038 | 0,038 | 0,036 | 0,036 | 0,037 |
| 2,5 | 0,029 | 0,032 | 0,042 | 0,037 | 0,029 | 0,026 | 0,027 | 0,027 | 0,028 | 0,030 | 0,031 |
| 2,7 | 0,025 | 0,024 | 0,034 | 0,028 | 0,023 | 0,019 | 0,020 | 0,022 | 0,023 | 0,027 | 0,027 |
| 2,9 | 0,022 | 0,019 | 0,024 | 0,024 | 0,022 | 0,019 | 0,020 | 0,023 | 0,021 | 0,025 | 0,023 |
| 3,1 | 0,024 | 0,017 | 0,024 | 0,027 | 0,025 | 0,019 | 0,017 | 0,018 | 0,018 | 0,024 | 0,025 |
| 3,3 | 0,030 | 0,023 | 0,026 | 0,036 | 0,032 | 0,026 | 0,022 | 0,022 | 0,021 | 0,026 | 0,024 |
| 3,5 | 0,030 | 0,021 | 0,028 | 0,032 | 0,030 | 0,028 | 0,023 | 0,022 | 0,022 | 0,025 | 0,024 |
| 3,7 | 0,027 | 0,021 | 0,025 | 0,027 | 0,028 | 0,028 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,025 | 0,025 |
| 3,9 | 0,020 | 0,017 | 0,021 | 0,023 | 0,028 | 0,027 | 0,023 | 0,022 | 0,021 | 0,022 | 0,021 |
| 4,1 | 0,014 | 0,014 | 0,018 | 0,020 | 0,026 | 0,024 | 0,023 | 0,021 | 0,020 | 0,019 | 0,016 |
| 4,3 | 0,013 | 0,014 | 0,015 | 0,018 | 0,020 | 0,021 | 0,021 | 0,020 | 0,018 | 0,017 | 0,015 |
| 4,5 | 0,013 | 0,013 | 0,016 | 0,017 | 0,018 | 0,021 | 0,022 | 0,020 | 0,019 | 0,017 | 0,014 |
| 4,7 | 0,012 | 0,012 | 0,015 | 0,016 | 0,016 | 0,019 | 0,020 | 0,018 | 0,018 | 0,016 | 0,014 |
| 4,9 | 0,011 | 0,011 | 0,013 | 0,013 | 0,014 | 0,016 | 0,018 | 0,017 | 0,016 | 0,014 | 0,014 |
| 5,1 | 0,011 | 0,011 | 0,014 | 0,013 | 0,014 | 0,014 | 0,017 | 0,015 | 0,015 | 0,014 | 0,014 |
| 5,3 | 0,010 | 0,010 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,013 | 0,015 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,014 |
| 5,5 | 0,010 | 0,010 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,013 | 0,015 | 0,013 | 0,013 | 0,014 | 0,015 |
| 5,7 | 0,011 | 0,012 | 0,014 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,014 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,014 |
| 5,9 | 0,011 | 0,011 | 0,013 | 0,013 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,011 | 0,011 | 0,011 | 0,013 |
| 6,1 | 0,011 | 0,013 | 0,014 | 0,014 | 0,014 | 0,013 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,011 | 0,013 |
| 6,3 | 0,013 | 0,013 | 0,016 | 0,016 | 0,014 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,012 | 0,014 | 0,014 |
| 6,5 | 0,012 | 0,013 | 0,015 | 0,016 | 0,016 | 0,015 | 0,014 | 0,014 | 0,013 | 0,013 | 0,015 |
| 6,7 | 0,014 | 0,014 | 0,019 | 0,019 | 0,017 | 0,016 | 0,015 | 0,014 | 0,015 | 0,016 | 0,013 |
| 6,9 | 0,017 | 0,018 | 0,020 | 0,021 | 0,021 | 0,020 | 0,019 | 0,018 | 0,018 | 0,015 | 0,013 |
| 7,1 | 0,019 | 0,021 | 0,023 | 0,023 | 0,022 | 0,021 | 0,019 | 0,017 | 0,016 | 0,017 | 0,015 |
| 7,3 | 0,040 | 0,039 | 0,039 | 0,037 | 0,036 | 0,033 | 0,030 | 0,027 | 0,025 | 0,024 | 0,023 |
| 7,5 | 0,029 | 0,030 | 0,033 | 0,033 | 0,032 | 0,029 | 0,025 | 0,022 | 0,019 | 0,019 | 0,018 |
| 7,7 | 0,037 | 0,037 | 0,040 | 0,038 | 0,038 | 0,035 | 0,030 | 0,027 | 0,024 | 0,023 | 0,020 |
| 7,9 | 0,047 | 0,046 | 0,048 | 0,046 | 0,043 | 0,039 | 0,033 | 0,030 | 0,027 | 0,027 | 0,020 |
| 8,1 | 0,073 | 0,076 | 0,074 | 0,064 | 0,061 | 0,055 | 0,046 | 0,037 | 0,032 | 0,030 | 0,026 |
| 8,3 | 0,057 | 0,063 | 0,075 | 0,075 | 0,072 | 0,068 | 0,059 | 0,044 | 0,040 | 0,036 | 0,032 |
| 8,5 | 0,053 | 0,056 | 0,062 | 0,063 | 0,065 | 0,068 | 0,065 | 0,049 | 0,045 | 0,040 | 0,036 |
| 8,7 | 0,032 | 0,036 | 0,046 | 0,053 | 0,058 | 0,058 | 0,058 | 0,048 | 0,049 | 0,044 | 0,041 |
| 8,9 | 0,026 | 0,027 | 0,033 | 0,037 | 0,046 | 0,053 | 0,053 | 0,041 | 0,044 | 0,039 | 0,041 |

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 72,5 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.



BUREAU
VERITAS

Anhang zum Einheitenzertifikat Nr. U21-0672

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

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

Nr. PVDE2102WDG0070

Oberschwingungen

PIKO CI 60

| P/P _n [%] | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Ordnung | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] | I _h [%] |
| 1 | 4,931 | 8,857 | 15,680 | 30,428 | 40,210 | 50,170 | 56,424 | 73,695 | 80,987 | 95,650 | 100,972 |
| 2 | 0,161 | 0,154 | 0,150 | 0,145 | 0,166 | 0,139 | 0,151 | 0,175 | 0,192 | 0,242 | 0,263 |
| 3 | 0,100 | 0,095 | 0,084 | 0,084 | 0,116 | 0,161 | 0,173 | 0,209 | 0,223 | 0,239 | 0,250 |
| 4 | 0,102 | 0,114 | 0,124 | 0,128 | 0,130 | 0,140 | 0,149 | 0,167 | 0,174 | 0,198 | 0,207 |
| 5 | 0,589 | 0,605 | 0,587 | 0,602 | 0,573 | 0,510 | 0,502 | 0,514 | 0,519 | 0,558 | 0,584 |
| 6 | 0,136 | 0,156 | 0,172 | 0,197 | 0,209 | 0,217 | 0,222 | 0,240 | 0,249 | 0,269 | 0,276 |
| 7 | 1,264 | 1,310 | 1,343 | 1,327 | 1,320 | 1,379 | 1,341 | 1,368 | 1,316 | 1,306 | 1,262 |
| 8 | 0,103 | 0,116 | 0,118 | 0,136 | 0,155 | 0,164 | 0,171 | 0,178 | 0,168 | 0,156 | 0,135 |
| 9 | 0,395 | 0,433 | 0,393 | 0,303 | 0,258 | 0,208 | 0,201 | 0,186 | 0,189 | 0,196 | 0,194 |
| 10 | 0,048 | 0,048 | 0,056 | 0,056 | 0,057 | 0,065 | 0,060 | 0,065 | 0,065 | 0,068 | 0,072 |
| 11 | 0,329 | 0,319 | 0,320 | 0,328 | 0,318 | 0,295 | 0,270 | 0,229 | 0,175 | 0,154 | 0,124 |
| 12 | 0,038 | 0,041 | 0,065 | 0,105 | 0,126 | 0,137 | 0,139 | 0,141 | 0,127 | 0,117 | 0,095 |
| 13 | 0,267 | 0,261 | 0,264 | 0,254 | 0,216 | 0,196 | 0,180 | 0,159 | 0,149 | 0,134 | 0,115 |
| 14 | 0,027 | 0,023 | 0,023 | 0,021 | 0,021 | 0,019 | 0,020 | 0,021 | 0,021 | 0,021 | 0,018 |
| 15 | 0,042 | 0,041 | 0,040 | 0,048 | 0,059 | 0,074 | 0,074 | 0,080 | 0,078 | 0,075 | 0,068 |
| 16 | 0,026 | 0,029 | 0,031 | 0,036 | 0,041 | 0,046 | 0,047 | 0,050 | 0,048 | 0,046 | 0,038 |
| 17 | 0,165 | 0,164 | 0,154 | 0,144 | 0,124 | 0,109 | 0,097 | 0,086 | 0,068 | 0,058 | 0,049 |
| 18 | 0,015 | 0,015 | 0,016 | 0,020 | 0,021 | 0,025 | 0,026 | 0,029 | 0,032 | 0,038 | 0,039 |
| 19 | 0,123 | 0,130 | 0,127 | 0,126 | 0,113 | 0,101 | 0,091 | 0,081 | 0,070 | 0,063 | 0,052 |
| 20 | 0,009 | 0,010 | 0,010 | 0,012 | 0,012 | 0,013 | 0,014 | 0,018 | 0,017 | 0,018 | 0,017 |
| 21 | 0,029 | 0,025 | 0,023 | 0,026 | 0,025 | 0,034 | 0,035 | 0,039 | 0,039 | 0,038 | 0,035 |
| 22 | 0,012 | 0,013 | 0,012 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,011 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,012 |
| 23 | 0,061 | 0,056 | 0,048 | 0,040 | 0,026 | 0,015 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,016 | 0,016 |
| 24 | 0,014 | 0,017 | 0,021 | 0,026 | 0,027 | 0,028 | 0,029 | 0,029 | 0,030 | 0,029 | 0,029 |
| 25 | 0,052 | 0,058 | 0,057 | 0,049 | 0,041 | 0,033 | 0,037 | 0,028 | 0,024 | 0,026 | 0,024 |
| 26 | 0,012 | 0,011 | 0,010 | 0,011 | 0,009 | 0,008 | 0,008 | 0,010 | 0,011 | 0,013 | 0,015 |
| 27 | 0,030 | 0,030 | 0,033 | 0,038 | 0,031 | 0,027 | 0,025 | 0,022 | 0,022 | 0,023 | 0,020 |
| 28 | 0,011 | 0,011 | 0,011 | 0,013 | 0,012 | 0,013 | 0,012 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,012 |
| 29 | 0,035 | 0,031 | 0,027 | 0,023 | 0,020 | 0,017 | 0,018 | 0,019 | 0,020 | 0,022 | 0,022 |
| 30 | 0,014 | 0,015 | 0,016 | 0,018 | 0,016 | 0,016 | 0,017 | 0,017 | 0,017 | 0,017 | 0,016 |
| 31 | 0,029 | 0,028 | 0,024 | 0,017 | 0,016 | 0,017 | 0,019 | 0,021 | 0,025 | 0,024 | 0,024 |
| 32 | 0,010 | 0,009 | 0,009 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,012 |
| 33 | 0,018 | 0,019 | 0,020 | 0,025 | 0,014 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,012 | 0,012 | 0,012 |
| 34 | 0,011 | 0,012 | 0,012 | 0,013 | 0,011 | 0,011 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,012 |
| 35 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,022 | 0,016 | 0,018 | 0,016 | 0,015 | 0,016 | 0,017 | 0,017 |
| 36 | 0,011 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,009 | 0,008 | 0,009 | 0,009 | 0,010 | 0,010 | 0,010 |
| 37 | 0,027 | 0,024 | 0,023 | 0,027 | 0,015 | 0,020 | 0,017 | 0,019 | 0,020 | 0,021 | 0,022 |
| 38 | 0,010 | 0,011 | 0,011 | 0,012 | 0,008 | 0,007 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,008 |
| 39 | 0,252 | 0,253 | 0,261 | 0,275 | 0,011 | 0,013 | 0,014 | 0,016 | 0,016 | 0,016 | 0,016 |
| 40 | 0,013 | 0,013 | 0,012 | 0,013 | 0,008 | 0,007 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,009 |



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

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

Nr. PVDE2102WDG0070

**Zwischenharmonische
PIKO CI 60**

| P/Pn [%] | 5 | 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 | 0,039 | 0,038 | 0,046 | 0,050 | 0,046 | 0,047 | 0,045 | 0,050 | 0,043 | 0,048 | 0,046 |
| 125 | 0,039 | 0,041 | 0,048 | 0,055 | 0,054 | 0,046 | 0,049 | 0,048 | 0,043 | 0,048 | 0,046 |
| 175 | 0,044 | 0,048 | 0,056 | 0,056 | 0,051 | 0,050 | 0,048 | 0,055 | 0,053 | 0,055 | 0,053 |
| 225 | 0,050 | 0,054 | 0,057 | 0,057 | 0,057 | 0,052 | 0,056 | 0,061 | 0,059 | 0,069 | 0,066 |
| 275 | 0,058 | 0,059 | 0,063 | 0,060 | 0,060 | 0,055 | 0,058 | 0,064 | 0,068 | 0,079 | 0,071 |
| 325 | 0,068 | 0,068 | 0,069 | 0,061 | 0,060 | 0,059 | 0,063 | 0,069 | 0,069 | 0,082 | 0,075 |
| 375 | 0,076 | 0,064 | 0,068 | 0,059 | 0,062 | 0,055 | 0,058 | 0,064 | 0,065 | 0,073 | 0,071 |
| 425 | 0,075 | 0,067 | 0,068 | 0,057 | 0,054 | 0,053 | 0,056 | 0,061 | 0,060 | 0,063 | 0,060 |
| 475 | 0,070 | 0,060 | 0,062 | 0,052 | 0,049 | 0,046 | 0,047 | 0,049 | 0,050 | 0,050 | 0,051 |
| 525 | 0,058 | 0,055 | 0,059 | 0,047 | 0,043 | 0,040 | 0,039 | 0,041 | 0,042 | 0,041 | 0,040 |
| 575 | 0,057 | 0,048 | 0,052 | 0,041 | 0,035 | 0,033 | 0,032 | 0,032 | 0,033 | 0,036 | 0,034 |
| 625 | 0,051 | 0,040 | 0,044 | 0,034 | 0,028 | 0,027 | 0,027 | 0,028 | 0,028 | 0,031 | 0,030 |
| 675 | 0,045 | 0,036 | 0,038 | 0,030 | 0,026 | 0,023 | 0,024 | 0,026 | 0,025 | 0,026 | 0,026 |
| 725 | 0,038 | 0,033 | 0,034 | 0,027 | 0,023 | 0,021 | 0,023 | 0,024 | 0,025 | 0,026 | 0,026 |
| 775 | 0,032 | 0,028 | 0,028 | 0,025 | 0,022 | 0,020 | 0,021 | 0,022 | 0,023 | 0,024 | 0,023 |
| 825 | 0,029 | 0,024 | 0,024 | 0,023 | 0,020 | 0,018 | 0,019 | 0,021 | 0,021 | 0,022 | 0,021 |
| 875 | 0,021 | 0,020 | 0,019 | 0,021 | 0,017 | 0,016 | 0,017 | 0,018 | 0,019 | 0,020 | 0,020 |
| 925 | 0,017 | 0,017 | 0,017 | 0,019 | 0,016 | 0,016 | 0,016 | 0,018 | 0,019 | 0,020 | 0,020 |
| 975 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,018 | 0,016 | 0,015 | 0,016 | 0,017 | 0,018 | 0,018 | 0,018 |
| 1025 | 0,014 | 0,015 | 0,015 | 0,018 | 0,016 | 0,016 | 0,017 | 0,018 | 0,018 | 0,019 | 0,020 |
| 1075 | 0,013 | 0,014 | 0,014 | 0,017 | 0,016 | 0,015 | 0,016 | 0,016 | 0,017 | 0,018 | 0,018 |
| 1125 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,017 | 0,015 | 0,014 | 0,015 | 0,016 | 0,016 | 0,017 | 0,017 |
| 1175 | 0,012 | 0,012 | 0,013 | 0,017 | 0,014 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,015 | 0,016 | 0,016 |
| 1225 | 0,012 | 0,012 | 0,013 | 0,017 | 0,014 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,016 | 0,016 | 0,017 |
| 1275 | 0,015 | 0,015 | 0,014 | 0,018 | 0,015 | 0,013 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,015 | 0,015 |
| 1325 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,018 | 0,015 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,016 | 0,016 | 0,017 |
| 1375 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,018 | 0,015 | 0,014 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,015 | 0,015 |
| 1425 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,018 | 0,015 | 0,013 | 0,013 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,015 |
| 1475 | 0,015 | 0,015 | 0,018 | 0,025 | 0,027 | 0,031 | 0,032 | 0,037 | 0,038 | 0,039 | 0,039 |
| 1525 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,016 | 0,015 | 0,014 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,015 | 0,015 |
| 1575 | 0,014 | 0,015 | 0,016 | 0,024 | 0,025 | 0,029 | 0,030 | 0,035 | 0,036 | 0,037 | 0,037 |
| 1625 | 0,014 | 0,013 | 0,013 | 0,016 | 0,014 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,014 | 0,014 | 0,015 |
| 1675 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,014 | 0,013 | 0,012 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,013 | 0,014 |
| 1725 | 0,013 | 0,013 | 0,012 | 0,013 | 0,013 | 0,011 | 0,011 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,013 |
| 1775 | 0,012 | 0,011 | 0,010 | 0,012 | 0,012 | 0,011 | 0,011 | 0,012 | 0,011 | 0,012 | 0,013 |
| 1825 | 0,013 | 0,013 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,010 | 0,010 | 0,011 | 0,011 | 0,011 | 0,012 |
| 1875 | 0,013 | 0,014 | 0,012 | 0,013 | 0,011 | 0,010 | 0,010 | 0,011 | 0,011 | 0,012 | 0,012 |
| 1925 | 0,018 | 0,019 | 0,019 | 0,020 | 0,012 | 0,010 | 0,011 | 0,011 | 0,012 | 0,012 | 0,013 |
| 1975 | 0,042 | 0,043 | 0,044 | 0,046 | 0,012 | 0,010 | 0,011 | 0,010 | 0,011 | 0,012 | 0,012 |



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

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

Nr. PVDE2102WDG0070

Höhere Frequenzen

PIKO CI 60

| P/P _n [%] | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 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 | 0,064 | 0,057 | 0,053 | 0,033 | 0,034 | 0,034 | 0,035 | 0,039 | 0,040 | 0,042 | 0,043 |
| 2,3 | 0,083 | 0,062 | 0,051 | 0,030 | 0,030 | 0,028 | 0,028 | 0,028 | 0,028 | 0,028 | 0,028 |
| 2,5 | 0,086 | 0,076 | 0,064 | 0,025 | 0,025 | 0,020 | 0,021 | 0,021 | 0,022 | 0,024 | 0,025 |
| 2,7 | 0,076 | 0,081 | 0,071 | 0,020 | 0,019 | 0,013 | 0,017 | 0,016 | 0,018 | 0,021 | 0,020 |
| 2,9 | 0,050 | 0,053 | 0,055 | 0,018 | 0,016 | 0,012 | 0,016 | 0,016 | 0,018 | 0,020 | 0,018 |
| 3,1 | 0,081 | 0,065 | 0,056 | 0,018 | 0,015 | 0,013 | 0,016 | 0,014 | 0,016 | 0,018 | 0,018 |
| 3,3 | 0,086 | 0,077 | 0,080 | 0,019 | 0,019 | 0,020 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,025 | 0,021 |
| 3,5 | 0,078 | 0,064 | 0,077 | 0,017 | 0,018 | 0,018 | 0,021 | 0,020 | 0,021 | 0,023 | 0,023 |
| 3,7 | 0,061 | 0,068 | 0,073 | 0,017 | 0,016 | 0,014 | 0,015 | 0,013 | 0,014 | 0,018 | 0,020 |
| 3,9 | 0,028 | 0,030 | 0,031 | 0,015 | 0,016 | 0,015 | 0,015 | 0,016 | 0,017 | 0,019 | 0,020 |
| 4,1 | 0,018 | 0,019 | 0,019 | 0,012 | 0,016 | 0,014 | 0,013 | 0,014 | 0,014 | 0,016 | 0,017 |
| 4,3 | 0,008 | 0,007 | 0,008 | 0,010 | 0,015 | 0,012 | 0,011 | 0,011 | 0,012 | 0,012 | 0,012 |
| 4,5 | 0,006 | 0,005 | 0,006 | 0,010 | 0,016 | 0,012 | 0,011 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,011 |
| 4,7 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,009 | 0,016 | 0,013 | 0,011 | 0,013 | 0,013 | 0,011 | 0,010 |
| 4,9 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,008 | 0,015 | 0,012 | 0,011 | 0,013 | 0,012 | 0,009 | 0,010 |
| 5,1 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,008 | 0,013 | 0,013 | 0,011 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,012 |
| 5,3 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,008 | 0,012 | 0,014 | 0,012 | 0,013 | 0,012 | 0,012 | 0,011 |
| 5,5 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,007 | 0,009 | 0,013 | 0,010 | 0,011 | 0,009 | 0,009 | 0,009 |
| 5,7 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,008 | 0,009 | 0,013 | 0,012 | 0,012 | 0,010 | 0,010 | 0,011 |
| 5,9 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,009 | 0,009 | 0,012 | 0,012 | 0,011 | 0,009 | 0,010 | 0,011 |
| 6,1 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,009 | 0,009 | 0,010 | 0,010 | 0,009 | 0,008 | 0,008 | 0,009 |
| 6,3 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,011 | 0,010 | 0,009 | 0,011 | 0,009 | 0,008 | 0,009 | 0,011 |
| 6,5 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,010 | 0,009 | 0,009 | 0,011 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,009 |
| 6,7 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,010 | 0,012 | 0,009 |
| 6,9 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,013 | 0,012 | 0,011 | 0,012 | 0,013 | 0,013 | 0,012 | 0,010 |
| 7,1 | 0,005 | 0,004 | 0,005 | 0,016 | 0,016 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,012 | 0,014 | 0,013 |
| 7,3 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,028 | 0,027 | 0,022 | 0,022 | 0,020 | 0,019 | 0,018 | 0,018 |
| 7,5 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,021 | 0,021 | 0,018 | 0,018 | 0,016 | 0,015 | 0,014 | 0,014 |
| 7,7 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,024 | 0,023 | 0,021 | 0,020 | 0,018 | 0,017 | 0,016 | 0,014 |
| 7,9 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,030 | 0,029 | 0,026 | 0,023 | 0,021 | 0,019 | 0,017 | 0,015 |
| 8,1 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,040 | 0,038 | 0,034 | 0,029 | 0,025 | 0,021 | 0,018 | 0,018 |
| 8,3 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,048 | 0,047 | 0,042 | 0,033 | 0,029 | 0,021 | 0,019 | 0,019 |
| 8,5 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,044 | 0,045 | 0,050 | 0,038 | 0,035 | 0,024 | 0,022 | 0,021 |
| 8,7 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,033 | 0,037 | 0,048 | 0,037 | 0,039 | 0,027 | 0,025 | 0,024 |
| 8,9 | 0,004 | 0,003 | 0,004 | 0,030 | 0,035 | 0,042 | 0,034 | 0,036 | 0,028 | 0,026 | 0,025 |

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 87,0 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.