

E.4 Einheitszertifikat

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

| | | | |
|--|---|--|-----|
| Einheitszertifikat | | Nr.: - (laufende Nr.) Unterzeichnete Kopie Nr. | |
| Hersteller | Tesla Inc. | | |
| Typ Erzeugungseinheit | Energy Storage Inverter | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Umrichter | <input type="checkbox"/> Asynchrongenerator | <input type="checkbox"/> Synchrongenerator | |
| <input type="checkbox"/> Stirlinggenerator | <input type="checkbox"/> Brennstoffzelle | <input type="checkbox"/> andere | |
| Bemessungswerte | max. Wirkleistung $P_{E_{max}}$ | 4.6 | kW |
| | max. Scheinleistung $S_{E_{max}}$ | 4.6 | kVA |
| | Bemessungsspannung | 230 | V |
| Bemessungswerte | Bemessungsstrom (AC) I_r | 20 | A |
| Bemessungswerte | Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I'_k | 20.76 | A |
| Netzanschlussregel | VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz | | |
| Prüfanforderung | DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100) „Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung“ Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz | | |
| Prüfbericht | 103852302CRT-005 | vom (TT.MM.JJJJ) 04.04.2019 | |
| Die oben bezeichnete Erzeugungseinheit erfüllt die Anforderungen der VDE-AR-N 4105. | | | |
| Ort, Datum (TT.MM.JJJJ) | | Zertifizierungsstelle | |
| Cortland NY USA 04.04.2019 | | Intertek Testing Services NA Inc. | |
| Dieses Einheitszertifikat darf nicht in Ausschnitten verwendet werden. | | | |
|  Total Quality. Assured. | | | |
| 3933 US-11, Cortland NY 13045 USA www.intertek.com | | | |
| Zertifizierungsstelle, Firmen-LOGO, Adresse, E-Mail | | | |

E.5 Test report "grid reactions" for generating units with a Input current > 75 A

| Auszug aus dem Prüfbericht für Erzeugungseinheiten „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“ | | | | | |
|---|--------------------------------|------------------|-----|-----|-----|
| Anlagenhersteller: | | Tesla Motors Inc | | | |
| Herstellerangaben: | Anlagenart (BHKW, PV-WR, ...) | AC Powerwall | | | |
| | maximale Wirkleistung PE a | 5 | kW | | |
| | Bemessungsspannung | 230 | V | | |
| Messzeitraum | 2/11/2019-3/29/2019 | | | | |
| Schnelle Spannungsänderungen | | - | | | |
| Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger) | | 0.55 | | | |
| Ungünstigster Fall beim Umschalten der Generatorstufen | | NA | | | |
| Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträgers) | | 0.12 | | | |
| Ausschalten bei Nennleistung | | 0.12 | | | |
| Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge | | 0.55 | | | |
| Flicker | Netzimpedanzwinkel φ_p | 30° | 50° | 70° | 85° |
| | Anlagenflickerbeiwert c | 0.66 | NA | NA | NA |

| Oberschwingungen | | | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Virkleistung PIP (%) | 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 | | | | | | | | | | |
| | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] |
| 2 | 0.0025 | 0.1 | 0.0475 | 0.056 | 0.0565 | 0.0345 | 0.0245 | 0.019 | 0.034 | 0.0435 | 0.038 |
| 3 | 0.005 | 0.153 | 0.2815 | 0.4715 | 0.7655 | 0.859 | 0.7455 | 0.8985 | 1.0175 | 1.3035 | 1.3355 |
| 4 | 0.002 | 0.103 | 0.156 | 0.123 | 0.148 | 0.1615 | 0.151 | 0.1925 | 0.21 | 0.196 | 0.225 |
| 5 | 0.0035 | 0.614 | 0.7015 | 0.822 | 0.975 | 0.7325 | 0.3675 | 0.4635 | 0.7105 | 1.268 | 1.477 |
| 6 | 0.0035 | 0.037 | 0.0885 | 0.089 | 0.0655 | 0.096 | 0.072 | 0.081 | 0.088 | 0.146 | 0.106 |
| 7 | 0.0025 | 0.612 | 0.6275 | 0.7655 | 0.6915 | 1.13 | 1.0645 | 0.6825 | 0.5795 | 0.955 | 1.084 |
| 8 | 0.0035 | 0.0305 | 0.0285 | 0.024 | 0.026 | 0.0255 | 0.008 | 0.019 | 0.02 | 0.0415 | 0.044 |
| 9 | 0.005 | 0.5585 | 0.6145 | 0.524 | 0.7415 | 0.448 | 0.8505 | 0.833 | 0.7515 | 0.922 | 0.9105 |
| 10 | 0.0025 | 0.021 | 0.0175 | 0.033 | 0.014 | 0.023 | 0.02 | 0.0165 | 0.032 | 0.009 | 0.016 |
| 11 | 0.0035 | 0.45 | 0.4855 | 0.5385 | 0.519 | 0.6035 | 0.3425 | 0.632 | 0.7075 | 0.948 | 0.895 |
| 12 | 0.0015 | 0.035 | 0.023 | 0.0305 | 0.0105 | 0.032 | 0.0175 | 0.0035 | 0.023 | 0.023 | 0.0395 |
| 13 | 0.0025 | 0.3715 | 0.376 | 0.407 | 0.349 | 0.5985 | 0.396 | 0.3705 | 0.5395 | 0.8205 | 0.873 |
| 14 | 0.0015 | 0.016 | 0.004 | 0.0055 | 0.028 | 0.0145 | 0.036 | 0.0285 | 0.017 | 0.035 | 0.016 |
| 15 | 0.002 | 0.281 | 0.2875 | 0.2975 | 0.383 | 0.2055 | 0.518 | 0.3725 | 0.369 | 0.6395 | 0.7335 |
| 16 | 0.001 | 0.0065 | 0.0185 | 0.0055 | 0.0095 | 0.0265 | 0.0215 | 0.0335 | 0.028 | 0.0315 | 0.0205 |
| 17 | 0.004 | 0.1805 | 0.195 | 0.2275 | 0.254 | 0.2795 | 0.296 | 0.4 | 0.3415 | 0.451 | 0.555 |
| 18 | 0.001 | 0.0195 | 0.0195 | 0.0285 | 0.024 | 0.0275 | 0.02 | 0.048 | 0.038 | 0.019 | 0.0265 |
| 19 | 0.0015 | 0.122 | 0.128 | 0.144 | 0.1695 | 0.2485 | 0.142 | 0.3285 | 0.3495 | 0.347 | 0.406 |
| 20 | 0.01 | 0.0475 | 0.046 | 0.03 | 0.0195 | 0.0365 | 0.0305 | 0.03 | 0.023 | 0.0495 | 0.013 |
| 21 | 0.0035 | 0.0685 | 0.0855 | 0.093 | 0.1275 | 0.1125 | 0.214 | 0.17 | 0.3115 | 0.3495 | 0.309 |
| 22 | 0.002 | 0.0225 | 0.031 | 0.0235 | 0.0285 | 0.003 | 0.0345 | 0.022 | 0.01 | 0.033 | 0.014 |
| 23 | 0.0035 | 0.0495 | 0.0395 | 0.035 | 0.0475 | 0.1175 | 0.1795 | 0.1685 | 0.178 | 0.25 | 0.269 |
| 24 | 0.002 | 0.0155 | 0.008 | 0.006 | 0.008 | 0.0295 | 0.0105 | 0.026 | 0.0095 | 0.0075 | 0.0265 |
| 25 | 0.0015 | 0.028 | 0.042 | 0.031 | 0.034 | 0.079 | 0.095 | 0.1405 | 0.1035 | 0.1875 | 0.224 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 26 | 0.002 | 0.013 | 0.0035 | 0.0085 | 0.012 | 0.0105 | 0.0285 | 0.017 | 0.0225 | 0.0395 | 0.02 |
| 27 | 0.0025 | 0.0185 | 0.0275 | 0.016 | 0.022 | 0.022 | 0.059 | 0.083 | 0.093 | 0.083 | 0.158 |
| 28 | 0.001 | 0.0105 | 0.0115 | 0.0255 | 0.01 | 0.032 | 0.024 | 0.0245 | 0.011 | 0.0175 | 0.0305 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 29 | 0.0035 | 0.043 | 0.0165 | 0.0145 | 0.0375 | 0.039 | 0.05 | 0.029 | 0.117 | 0.0675 | 0.0805 |
| 30 | 0.0045 | 0.0135 | 0.0215 | 0.02 | 0.038 | 0.0185 | 0.0655 | 0.036 | 0.051 | 0.0075 | 0.0365 |
| 31 | 0.002 | 0.0165 | 0.0855 | 0.041 | 0.0495 | 0.027 | 0.0445 | 0.05 | 0.0255 | 0.0745 | 0.1015 |
| 32 | 0.0065 | 0.0015 | 0.0115 | 0.015 | 0.028 | 0.0115 | 0.0135 | 0.012 | 0.006 | 0.0195 | 0.048 |
| 33 | 0.0025 | 0.082 | 0.0415 | 0.1045 | 0.0315 | 0.0105 | 0.028 | 0.0265 | 0.019 | 0.06 | 0.016 |
| 34 | 0.003 | 0.011 | 0.0045 | 0.0145 | 0.0165 | 0.015 | 0.01 | 0.011 | 0.007 | 0.0135 | 0.0155 |
| 35 | 0.0035 | 0.0185 | 0.015 | 0.033 | 0.045 | 0.0585 | 0.021 | 0.02 | 0.0135 | 0.067 | 0.092 |
| 36 | 0.004 | 0.0185 | 0.017 | 0.009 | 0.0165 | 0.009 | 0.0165 | 0.0075 | 0.024 | 0.0255 | 0.02 |
| 37 | 0.005 | 0.0355 | 0.01 | 0.022 | 0.0325 | 0.04 | 0.044 | 0.0225 | 0.021 | 0.0435 | 0.0365 |
| 38 | 0.0025 | 0.0335 | 0.032 | 0.0515 | 0.0175 | 0.034 | 0.006 | 0.0275 | 0.005 | 0.0645 | 0.024 |
| 39 | 0.006 | 0.0205 | 0.0255 | 0.0275 | 0.0345 | 0.0235 | 0.031 | 0.0195 | 0.0395 | 0.071 | 0.061 |
| 40 | 0.0175 | 0.0275 | 0.011 | 0.0075 | 0.0175 | 0.006 | 0.0195 | 0.053 | 0.0235 | 0.015 | 0.012 |

| Zwischenharmonische | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Wirkleistung P/P (%) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| Frequenz (Hz) | lh [°] | lh [°] | lh [°] | lh [°] | lh [°] | lh [°] | lh [°] | lh [°] | lh [°] | lh [°] | lh [°] |
| 75 | 0.0151 | 0.0116 | 0.0156 | 0.0152 | 0.0135 | 0.0142 | 0.0115 | 0.0128 | 0.0156 | 0.0113 | 0.0080 |
| 125 | 0.0050 | 0.0058 | 0.0071 | 0.0049 | 0.0045 | 0.0066 | 0.0057 | 0.0066 | 0.0033 | 0.0060 | 0.0030 |
| 175 | 0.0022 | 0.0026 | 0.0040 | 0.0059 | 0.0028 | 0.0035 | 0.0019 | 0.0029 | 0.0027 | 0.0007 | 0.0033 |
| 225 | 0.0021 | 0.0039 | 0.0016 | 0.0021 | 0.0017 | 0.0028 | 0.0030 | 0.0042 | 0.0063 | 0.0007 | 0.0029 |
| 275 | 0.0029 | 0.0015 | 0.0012 | 0.0041 | 0.0011 | 0.0002 | 0.0007 | 0.0041 | 0.0027 | 0.0014 | 0.0001 |
| 325 | 0.0020 | 0.0021 | 0.0027 | 0.0018 | 0.0015 | 0.0016 | 0.0020 | 0.0030 | 0.0010 | 0.0023 | 0.0034 |
| 375 | 0.0058 | 0.0044 | 0.0062 | 0.0065 | 0.0041 | 0.0041 | 0.0023 | 0.0045 | 0.0052 | 0.0050 | 0.0021 |
| 425 | 0.0008 | 0.0009 | 0.0025 | 0.0037 | 0.0022 | 0.0012 | 0.0009 | 0.0023 | 0.0033 | 0.0021 | 0.0030 |
| 475 | 0.0020 | 0.0025 | 0.0022 | 0.0027 | 0.0024 | 0.0004 | 0.0016 | 0.0017 | 0.0017 | 0.0012 | 0.0003 |
| 525 | 0.0025 | 0.0020 | 0.0007 | 0.0062 | 0.0013 | 0.0019 | 0.0010 | 0.0004 | 0.0019 | 0.0020 | 0.0043 |
| 575 | 0.0018 | 0.0022 | 0.0030 | 0.0014 | 0.0037 | 0.0010 | 0.0029 | 0.0005 | 0.0028 | 0.0018 | 0.0025 |
| 625 | 0.0024 | 0.0020 | 0.0032 | 0.0057 | 0.0013 | 0.0023 | 0.0036 | 0.0015 | 0.0009 | 0.0019 | 0.0034 |
| 675 | 0.0016 | 0.0012 | 0.0018 | 0.0064 | 0.0010 | 0.0003 | 0.0030 | 0.0013 | 0.0037 | 0.0018 | 0.0070 |
| 725 | 0.0026 | 0.0017 | 0.0018 | 0.0046 | 0.0010 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0014 | 0.0011 | 0.0020 | 0.0046 |
| 775 | 0.0013 | 0.0016 | 0.0032 | 0.0048 | 0.0020 | 0.0008 | 0.0013 | 0.0014 | 0.0021 | 0.0012 | 0.0023 |
| 825 | 0.0012 | 0.0019 | 0.0026 | 0.0078 | 0.0021 | 0.0043 | 0.0027 | 0.0004 | 0.0012 | 0.0002 | 0.0060 |
| 875 | 0.0005 | 0.0012 | 0.0045 | 0.0030 | 0.0009 | 0.0011 | 0.0015 | 0.0004 | 0.0017 | 0.0013 | 0.0028 |
| 925 | 0.0008 | 0.0018 | 0.0008 | 0.0064 | 0.0028 | 0.0003 | 0.0024 | 0.0013 | 0.0008 | 0.0014 | 0.0040 |
| 975 | 0.0007 | 0.0012 | 0.0059 | 0.0054 | 0.0050 | 0.0011 | 0.0003 | 0.0015 | 0.0006 | 0.0037 | 0.0026 |
| 1025 | 0.0013 | 0.0017 | 0.0010 | 0.0022 | 0.0022 | 0.0008 | 0.0029 | 0.0028 | 0.0018 | 0.0006 | 0.0017 |
| 1075 | 0.0009 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0048 | 0.0044 | 0.0019 | 0.0026 | 0.0005 | 0.0025 | 0.0016 | 0.0045 |
| 1125 | 0.0011 | 0.0026 | 0.0048 | 0.0056 | 0.0019 | 0.0034 | 0.0020 | 0.0002 | 0.0013 | 0.0001 | 0.0009 |
| 1175 | 0.0015 | 0.0007 | 0.0018 | 0.0047 | 0.0053 | 0.0018 | 0.0011 | 0.0004 | 0.0021 | 0.0006 | 0.0025 |
| 1225 | 0.0020 | 0.0010 | 0.0053 | 0.0054 | 0.0055 | 0.0009 | 0.0013 | 0.0014 | 0.0029 | 0.0002 | 0.0028 |
| 1275 | 0.0009 | 0.0013 | 0.0034 | 0.0069 | 0.0032 | 0.0008 | 0.0012 | 0.0014 | 0.0024 | 0.0008 | 0.0013 |
| 1325 | 0.0008 | 0.0017 | 0.0037 | 0.0043 | 0.0026 | 0.0017 | 0.0017 | 0.0007 | 0.0015 | 0.0017 | 0.0025 |
| 1375 | 0.0019 | 0.0035 | 0.0016 | 0.0117 | 0.0096 | 0.0014 | 0.0025 | 0.0015 | 0.0049 | 0.0022 | 0.0040 |
| 1425 | 0.0015 | 0.0022 | 0.0017 | 0.0037 | 0.0014 | 0.0011 | 0.0014 | 0.0015 | 0.0020 | 0.0004 | 0.0023 |
| 1475 | 0.0019 | 0.0021 | 0.0040 | 0.0087 | 0.0039 | 0.0014 | 0.0004 | 0.0012 | 0.0023 | 0.0008 | 0.0046 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1575 | 0.0009 | 0.0018 | 0.0054 | 0.0058 | 0.0055 | 0.0011 | 0.0013 | 0.0019 | 0.0006 | 0.0004 | 0.0021 |
| 1625 | 0.0023 | 0.0014 | 0.0038 | 0.0096 | 0.0060 | 0.0012 | 0.0031 | 0.0030 | 0.0024 | 0.0026 | 0.0015 |
| 1675 | 0.0020 | 0.0010 | 0.0023 | 0.0052 | 0.0061 | 0.0004 | 0.0012 | 0.0013 | 0.0012 | 0.0018 | 0.0030 |
| 1725 | 0.0006 | 0.0016 | 0.0063 | 0.0050 | 0.0034 | 0.0017 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0024 | 0.0012 | 0.0044 |
| 1775 | 0.0012 | 0.0005 | 0.0023 | 0.0061 | 0.0025 | 0.0020 | 0.0020 | 0.0007 | 0.0014 | 0.0016 | 0.0035 |
| 1825 | 0.0007 | 0.0004 | 0.0034 | 0.0070 | 0.0055 | 0.0019 | 0.0016 | 0.0004 | 0.0002 | 0.0012 | 0.0003 |
| 1875 | 0.0027 | 0.0015 | 0.0033 | 0.0090 | 0.0052 | 0.0009 | 0.0009 | 0.0013 | 0.0003 | 0.0008 | 0.0008 |
| 1925 | 0.0011 | 0.0012 | 0.0020 | 0.0033 | 0.0054 | 0.0004 | 0.0024 | 0.0017 | 0.0026 | 0.0014 | 0.0029 |
| 1975 | 0.0026 | 0.0041 | 0.0028 | 0.0055 | 0.0069 | 0.0019 | 0.0032 | 0.0011 | 0.0009 | 0.0018 | 0.0040 |

| Hohere Frequenzen | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Virkleistung P/P _n (%) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| Frequenz (kHz) | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] | !h [%] |
| 2.1 | 1.195 | 0.41 | 0.32 | 0.09 | 0.07 | 0.05 | 0.065 | 0.04 | 0.045 | 0.03 | 0.04 |
| 2.3 | 0.495 | 0.685 | 0.1 | 0.055 | 0.035 | 0.075 | 0.035 | 0.035 | 0.02 | 0.04 | 0.025 |
| 2.5 | 1.085 | 0.19 | 0.06 | 0.075 | 0.035 | 0.045 | 0.02 | 0.04 | 0.015 | 0.025 | 0.02 |
| 2.7 | 0.255 | 0.27 | 0.205 | 0.065 | 0.03 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.025 | 0.025 |
| 2.9 | 0.61 | 0.325 | 0.075 | 0.06 | 0.025 | 0.035 | 0.025 | 0.035 | 0.01 | 0.02 | 0.015 |
| 3.1 | 0.395 | 0.135 | 0.12 | 0.065 | 0.04 | 0.045 | 0.01 | 0.025 | 0.01 | 0.02 | 0.015 |
| 3.3 | 0.3 | 0.415 | 0.15 | 0.1 | 0.065 | 0.045 | 0.065 | 0.045 | 0.05 | 0.02 | 0.04 |
| 3.5 | 0.33 | 0.395 | 0.065 | 0.075 | 0.05 | 0.04 | 0.015 | 0.035 | 0.015 | 0.04 | 0.015 |
| 3.7 | 0.32 | 0.175 | 0.115 | 0.04 | 0.02 | 0.025 | 0.03 | 0.035 | 0.02 | 0.02 | 0.01 |
| 3.9 | 0.49 | 0.26 | 0.115 | 0.05 | 0.025 | 0.025 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.025 | 0.02 |
| 4.1 | 0.145 | 0.33 | 0.14 | 0.055 | 0.045 | 0.055 | 0.035 | 0.035 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 4.3 | 0.075 | 0.445 | 0.08 | 0.065 | 0.06 | 0.055 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.025 | 0.035 |
| 4.5 | 0.44 | 0.245 | 0.095 | 0.05 | 0.025 | 0.05 | 0.025 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.025 |
| 4.7 | 0.26 | 0.325 | 0.155 | 0.075 | 0.035 | 0.06 | 0.025 | 0.04 | 0.025 | 0.035 | 0.03 |
| 4.9 | 0.225 | 0.46 | 0.17 | 0.075 | 0.07 | 0.05 | 0.045 | 0.05 | 0.025 | 0.035 | 0.03 |
| 5.1 | 0.225 | 0.43 | 0.17 | 0.05 | 0.06 | 0.065 | 0.03 | 0.035 | 0.035 | 0.045 | 0.04 |
| 5.3 | 0.425 | 0.54 | 0.14 | 0.065 | 0.055 | 0.065 | 0.045 | 0.055 | 0.035 | 0.045 | 0.025 |
| 5.5 | 0.26 | 0.885 | 0.265 | 0.1 | 0.08 | 0.075 | 0.05 | 0.055 | 0.045 | 0.045 | 0.055 |
| 5.7 | 0.1 | 0.515 | 0.195 | 0.125 | 0.075 | 0.085 | 0.05 | 0.07 | 0.025 | 0.045 | 0.03 |
| 5.9 | 0.255 | 0.45 | 0.225 | 0.125 | 0.065 | 0.065 | 0.05 | 0.045 | 0.05 | 0.045 | 0.055 |
| 6.1 | 0.09 | 0.505 | 0.18 | 0.1 | 0.095 | 0.115 | 0.075 | 0.075 | 0.05 | 0.055 | 0.22 |
| 6.3 | 0.17 | 0.595 | 0.235 | 0.14 | 0.09 | 0.115 | 0.065 | 0.085 | 0.055 | 0.06 | 0.225 |
| 6.5 | 0.315 | 0.555 | 0.25 | 0.155 | 0.1 | 0.105 | 0.075 | 0.09 | 0.05 | 0.055 | 0.205 |
| 6.7 | 0.145 | 0.505 | 0.31 | 0.13 | 0.13 | 0.12 | 0.09 | 0.085 | 0.05 | 0.065 | 0.25 |
| 6.9 | 0.345 | 0.65 | 0.33 | 0.16 | 0.125 | 0.13 | 0.12 | 0.09 | 0.06 | 0.075 | 0.265 |
| 7.1 | 0.46 | 1.985 | 0.795 | 0.6 | 0.515 | 0.305 | 0.27 | 0.295 | 0.23 | 0.28 | 0.245 |
| 7.3 | 0.555 | 0.545 | 0.4 | 0.19 | 0.12 | 0.13 | 0.115 | 0.105 | 0.075 | 0.045 | 0.045 |
| 7.5 | 0.395 | 0.59 | 0.29 | 0.105 | 0.1 | 0.14 | 0.11 | 0.11 | 0.105 | 0.09 | 0.085 |
| 7.7 | 0.255 | 0.825 | 0.255 | 0.1 | 0.125 | 0.185 | 0.09 | 0.16 | 0.08 | 0.07 | 0.075 |
| 7.9 | 0.17 | 0.525 | 0.3 | 0.205 | 0.16 | 0.145 | 0.1 | 0.12 | 0.095 | 0.075 | 0.035 |
| 8.1 | 0.245 | 0.35 | 0.28 | 0.14 | 0.075 | 0.115 | 0.085 | 0.095 | 0.08 | 0.045 | 0.07 |
| 8.3 | 0.085 | 0.33 | 0.2 | 0.075 | 0.05 | 0.065 | 0.065 | 0.095 | 0.04 | 0.06 | 0.055 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 8.5 | 0.175 | 0.315 | 0.13 | 0.095 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.065 | 0.05 | 0.045 | 0.035 |
| 8.7 | 0.11 | 0.18 | 0.115 | 0.045 | 0.065 | 0.05 | 0.045 | 0.055 | 0.045 | 0.03 | 0.04 |
| 8.9 | 0.185 | 0.17 | 0.09 | 0.065 | 0.045 | 0.06 | 0.07 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.015 |

E.6 Zertifikat für den Netz- und Anlagenschutz

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

| | | |
|---|---|--|
| Zertifikat für den NA-Schutz | | Nr: - (laufende Nr.) Unterzeichnete Kopie Nr. |
| Hersteller | Tesla Inc. | |
| Typ NA-Schutz | Relay | |
| Zentraler NA-Schutz | <input type="checkbox"/> | |
| Integrierter NA-Schutz | <input checked="" type="checkbox"/> | Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ Inverter |
| Netzanschlussregel | VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz | |
| Prüfanforderung | DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100) „Netzintegration von Erzeugungsanlagen – Niederspannung“ Prüfanforderungen an Erzeugungseinheiten vorgesehen zum Anschluss und Parallelbetrieb am Niederspannungsnetz | |
| Prüfbericht | 103852302CRT-005 | vom (TT.MM.JJJJ) 04.04.2019 |
| Der oben bezeichnete Netz- und Anlagenschutz erfüllt die Anforderungen der VDE-AR-N 4105. | | |
| Ort, Datum (TT.MM.JJJJ) | | Zertifizierungsstelle |
| Cortland NY USA 04.04.2019 | | Intertek Testing Services NA Inc |
| Dieses Zertifikat für den NA-Schutz darf nicht in Ausschnitten verwendet werden. | | |
|  | | |
| 3933 US-11, Cortland, NY 13045 USA | | |
| www.intertek.com | | |
| Zertifizierungsstelle, Firmen-LOGO, Adresse, E-Mail | | |

E.7 Anforderungen an den Prüfbericht zum NA-Schutz

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

| | | | | | | |
|--|---|-------------|------------------------|---|--------------|--------------------------|
| Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz | | | | Nr. _____ | | |
| „Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“ | | | | (laufende Nummer) | | |
| Prüfbericht NA-Schutz | | | | | | |
| Typ NA-Schutz: | Relay | | | weitere Herstellerangaben | | |
| Software-Version: | 3700B98CF516D8D8421D23891E9A | | | | | |
| Hersteller: | Tesla Inc. | | | | | |
| Messzeitraum: | vom <u>2019.02.11</u> bis <u>2019.03.29</u> | | | | | |
| | Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen | | | Umrichter | | |
| | direkt oder über Umrichter gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n \leq 50$ kW | | | direkt gekoppelte Synchron- und Asynchrongeneratoren mit $P_n > 50$ kW | | |
| Schutzfunktion | Einstellwert | Auslösewert | Auslösezeit NA-Schutz* | Einstellwert | Auslösewert | Auslösezeit NA-Schutz* |
| Spannungssteigerungsschutz $U >>$ | $1,15 * U_n$ | $* U_n$ | ms | $1,25 * U_n$ | $1,25 * U_n$ | 0.154 ms |
| Spannungssteigerungsschutz $U >$ | $1,10 * U_n$ | $* U_n$ | ms | $1,10 * U_n$ | $1,10 * U_n$ | 0.131 ms |
| Spannungsrückgangsschutz $U <$ | $0,8 * U_n$ | $* U_n$ | ms | $0,8 * U_n$ | $0,8 * U_n$ | 3050 ms |
| Spannungsrückgangsschutz $U <<$ | entfällt | | | $0,45 * U_n$ | $0,45 * U_n$ | 366 ms |
| Frequenzrückgangsschutz $f <$ | 47,5 Hz | Hz | ms | 47,5 Hz | 47.5 Hz | 122 ms |
| Frequenzsteigerungsschutz $f >$ | 51,5 Hz | Hz | ms | 51,5 Hz | 51.5 Hz | 157 ms |
| <p>* Die Auslösezeit umfasst den Zeitraum von der Grenzwertverletzung U/f bis zum Auslösesignal an den Kuppelschalter.</p> <p>Bei der Planung der Erzeugungsanlage ist die Eigenzeit des Kuppelschalters zum höchsten oben ermittelten Zeitwert zu addieren.</p> <p>Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200 ms nicht überschreiten.</p> | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Bei integriertem NA-Schutz | | | | | | |
| zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ | | | | Inverter | | |
| Typ integrierter Kuppelschalter | | | | Relay | | |
| Eigenzeit des Kuppelschalters bei integriertem NA-Schutz | | | | 100ms | | |
| Die Überprüfung der Gesamtwirkungskette „integrierter NA-Schutz – Kuppelschalter“ führte zu einer erfolgreichen Abschaltung. | | | | | | <input type="checkbox"/> |