



BUREAU  
VERITAS

# Unit Certificate

Manufacturer / applicant: Fronius International GmbH  
Günter Fronius Straße 1  
4600 Wels  
Austria

|                                                            |                                                                                                                                                                                     |                     |                     |                     |                     |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Type of storage system:                                    | Fronius Symo Hybrid-inverter / Storage System consisting of:                                                                                                                        |                     |                     |                     |                     |
| Name of PGU:                                               | Symo GEN24 10.0                                                                                                                                                                     | Symo GEN24 9.0      | Symo GEN24 8.0      | Symo GEN24 7.0      | Symo GEN24 6.0      |
|                                                            | Symo GEN24 10.0 Plus                                                                                                                                                                | Symo GEN24 9.0 Plus | Symo GEN24 8.0 Plus | Symo GEN24 7.0 Plus | Symo GEN24 6.0 Plus |
|                                                            | Symo GEN24 10.0 Lite                                                                                                                                                                | Symo GEN24 9.0 Lite | Symo GEN24 8.0 Lite | Symo GEN24 7.0 Lite | Symo GEN24 6.0 Lite |
| Active power (nominal power at reference conditions) [kW]: | 10,0                                                                                                                                                                                | 9,0                 | 8,0                 | 7,0                 | 6,0                 |
| Rated voltage:                                             | 230 / 400 V; N; PE                                                                                                                                                                  |                     |                     |                     |                     |
| Additional components:                                     | BYD Battery-Box Premium HVS5.1, HVS7.7, HVS10.2, HVM11.0, HVM13.8, HVM16.6, HVM19.3, HVM22.1, LG Energy Solution RESU FLEX 8.6, RESU FLEX 12.9, RESU FLEX 17.2, Fronius Smart Meter |                     |                     |                     |                     |

Firmware version: beginning with V1.5.3-0

Connection rule: VDE-AR-N 4105:2018-11 – Power generation systems connected to the low-voltage distribution network  
Technical minimum requirements for the connection to and parallel operation with low-voltage distribution networks.

Applicable standards / directives: DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020-06 – Grid integration of power generation systems – low voltage  
Test requirements for power generation units to be connected and operated parallel with the low-voltage distribution networks

The above stated generation units have been tested and certified according to the test guideline VDE 0124-100. The electrical properties required in the connection rule are satisfied.

- Verification of permissible system perturbations
- Verification of the symmetry characteristics of three-phase inverter modules
- Verification of the characteristics of the power generation unit on the network
- Verification of  $P_{AV,E}$  surveillance
- Verification of dynamic network support
- Verification of the possibility to take part in the generation management / network security management

The certificate contains the following information:

- Technical specifications of the power generation units, the deployed auxiliary equipment and the software version used.
- Summarized information about the characteristics of the power generation unit (mode of operation)

Report number: 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

Certification scheme: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Certificate number: U23-0172

Date of issue: 2023-03-10

Certification body

*Georg Lortz*  
Georg Lortz



Certification body Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH accredited according to DIN EN ISO/IEC 17065

A partial representation of the certificate requires the written permission of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

## Description of the power generation unit

|                                                         |                                                                               |                                                              |                                                              |                                                              |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Manufacturer / applicant:                               | Fronius International GmbH<br>Günter Fronius Straße 1<br>4600 Wels<br>Austria |                                                              |                                                              |                                                              |
| Type of power generation unit:                          | Hybridinverter                                                                |                                                              |                                                              |                                                              |
| Name of PGU:                                            | Symo GEN24 10.0<br>Symo GEN24 10.0 Plus<br>Symo GEN24 10.0 Lite               | Symo GEN24 9.0<br>Symo GEN24 9.0 Plus<br>Symo GEN24 9.0 Lite | Symo GEN24 8.0<br>Symo GEN24 8.0 Plus<br>Symo GEN24 8.0 Lite | Symo GEN24 7.0<br>Symo GEN24 7.0 Plus<br>Symo GEN24 7.0 Lite |
| Active power [kW]:                                      | 10,0                                                                          | 9,0                                                          | 8,0                                                          | 7,0                                                          |
| Apparent power [kVA]:                                   | 10,0                                                                          | 9,0                                                          | 8,0                                                          | 7,0                                                          |
| Rated voltage [V]:                                      | 230 / 400 V; N; PE                                                            |                                                              |                                                              |                                                              |
| Rated current AC I <sub>r</sub> [A]:                    | 14,5                                                                          | 13,0                                                         | 11,6                                                         | 10,1                                                         |
| Initial short-circuit current AC I <sub>k</sub> '' [A]: | 16,4                                                                          | 16,4                                                         | 16,4                                                         | 16,4                                                         |
|                                                         |                                                                               |                                                              |                                                              |                                                              |
| Name of PGU:                                            | Symo GEN24 6.0<br>Symo GEN24 6.0 Plus<br>Symo GEN24 6.0 Lite                  | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| Active power [kW]:                                      | 6,0                                                                           | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| Apparent power [kVA]:                                   | 6,0                                                                           | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| Rated voltage [V]:                                      | 230 / 400 V; N; PE                                                            | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| Rated current AC I <sub>r</sub> [A]:                    | 8,7                                                                           | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| Initial short-circuit current AC I <sub>k</sub> '' [A]: | 16,4                                                                          | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| Firmware version:                                       | beginning with V1.5.3-0                                                       |                                                              |                                                              |                                                              |
| Measurement period:                                     | 2020-02-27 – 2020-03-11, 2021-02-03                                           |                                                              |                                                              |                                                              |

**Description of the structure of the power generation unit:**

The power generation unit is equipped with a DC and line-side EMC filter. The power generation unit has no galvanic isolation between DC input and AC output. Output switch-off is performed with single-fault tolerance thanks to the inverter bridge and two series-connected relays. This enables a safe disconnection of the power generation unit from the network in case of error.

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.4.2 Active- / Apparent power**  
(results at nominal grid voltage)

| Name of PGU:                                                       | Symo GEN24 10.0<br>Symo GEN24 10.0 Plus<br>Symo GEN24 10.0 Lite | Symo GEN24 9.0<br>Symo GEN24 9.0 Plus<br>Symo GEN24 9.0 Lite | Symo GEN24 8.0<br>Symo GEN24 8.0 Plus<br>Symo GEN24 8.0 Lite | Symo GEN24 7.0<br>Symo GEN24 7.0 Plus<br>Symo GEN24 7.0 Lite |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| $P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi = 1$                           | 10,17                                                           | 9,16                                                         | 8,14                                                         | 7,12                                                         |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi = 1$                          | 10,17                                                           | 9,16                                                         | 8,14                                                         | 7,12                                                         |
| $P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,9$  | 9,25                                                            | 8,31                                                         | 7,38                                                         | 6,46                                                         |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,9$ | 10,18                                                           | 9,17                                                         | 8,15                                                         | 7,13                                                         |
| $P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$   | 9,04                                                            | 8,16                                                         | 7,25                                                         | 6,35                                                         |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$  | 10,17                                                           | 9,16                                                         | 8,14                                                         | 7,12                                                         |

| Name of PGU:                                                       | Symo GEN24 6.0<br>Symo GEN24 6.0 Plus<br>Symo GEN24 6.0 Lite | -- | -- | -- |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----|----|----|
| $P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi = 1$                           | 6,11                                                         | -- | -- | -- |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi = 1$                          | 6,11                                                         | -- | -- | -- |
| $P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,9$  | 5,54                                                         | -- | -- | -- |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{under-excited}} = 0,9$ | 6,12                                                         | -- | -- | -- |
| $P_{E_{max}}$ [kW] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$   | 5,44                                                         | -- | -- | -- |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] at $\cos \varphi_{\text{over-excited}} = 0,9$  | 6,11                                                         | -- | -- | -- |

Note:

At  $\cos \varphi = 1$  the active power is equal to the rated apparent power.

For the implementation of a reactive power set point assignment, the active power is reduced if necessary.

**5.4.8 Reactive power supply**  
(results at nominal grid voltage)

| Name of PGU:                          | Symo GEN24 10.0<br>Symo GEN24 10.0 Plus<br>Symo GEN24 10.0 Lite |               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| Active power                          | 40 – 60 % $P_{E_{max}}$                                         | $S_{E_{max}}$ |
| $\cos \varphi_{\text{over-excited}}$  | 0,902                                                           | 0,901         |
| $\cos \varphi_{\text{under-excited}}$ | 0,896                                                           | 0,896         |
| $\cos \varphi_{\text{setpoint}}$      | 0,900                                                           | 0,900         |
| $\cos \varphi_{\text{over-excited}}$  | 0,951                                                           | 0,951         |
| $\cos \varphi_{\text{under-excited}}$ | 0,947                                                           | 0,947         |
| $\cos \varphi_{\text{setpoint}}$      | 0,950                                                           | 0,950         |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.4.8.3 Reactive power transfer function – standard  $\cos \varphi (P)$ -characteristic curve**

|                                               |                                                                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Name of PGU:                                  | Symo GEN24 10.0<br>Symo GEN24 10.0 Plus<br>Symo GEN24 10.0 Lite |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Active power $P_{Emax \text{ setpoint}} [\%]$ | 10                                                              | 20    | 30    | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100*  |
| Active power $P_{Emax} [\%]$                  | N/A                                                             | 18,8  | 29,3  | 39,5  | 49,7  | 59,8  | 69,5  | 79,9  | 89,4  | 92,8  |
| $\cos \varphi$ setpoint of $P_{Emax}$         | N/A                                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,980 | 0,961 | 0,940 | 0,921 | 0,914 |
| $\cos \varphi$ measured                       | N/A                                                             | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 1,000 | 0,984 | 0,964 | 0,944 | 0,924 | 0,916 |

According to VDE 0124-100, an accuracy of  $\cos \varphi$  0,01 is required for testing the Reactive power transfer function. The standard  $\cos \varphi (P)$ -characteristic curve is respected. To provide the set point of the reactive power, active power will be reduced at 100 %  $P / P_n$ .

\*For the implementation of a reactive power set point assignment, the active power is reduced.

**5.2.2 Switching operations**

|                                                                   |       | L1   | L2   | L3   |
|-------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|
| Switch-on without specification (to the primary energy source)    | $k_i$ | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Switch-on at auxiliary conditions (of the primary energy source)  | $k_i$ | 0,06 | 0,05 | 0,05 |
| Switch-off at auxiliary conditions (of the primary energy source) | $k_i$ | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| Worst value of all switching operations                           | $k_i$ | 0,65 | 0,65 | 0,65 |

**5.2.3 Flicker for rated current  $\leq 75A$  according to DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3)**

|                                       |                                        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| Impedance:                            | $R_A = 0,24\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$ |
| Line impedance angle $\psi_k$         | $32^\circ$                             |
| System flicker coefficient $c_{\psi}$ | 19,68                                  |
| Short-time flicker $P_{st}$           | 0,331 / 0,351 / 0,338                  |

**5.2.4.1 a) Harmonics**

The self-generation units are comply with DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2).



**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Harmonics**

Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite

| P/P <sub>n</sub> [%] | 0                  | 10                 | 20                 | 30                 | 40                 | 50                 | 60                 | 70                 | 80                 | 90                 | 100                |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Order                | 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                    | 4,92               | 9,76               | 20,59              | 29,29              | 39,02              | 49,67              | 59,29              | 68,75              | 79,42              | 89,72              | 100,37             |
| 2                    | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 3                    | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,11               | 0,11               | 0,11               | 0,10               | 0,11               | 0,10               | 0,11               | 0,11               |
| 4                    | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 5                    | 0,17               | 0,26               | 0,57               | 0,71               | 0,80               | 0,87               | 0,90               | 0,91               | 0,92               | 0,93               | 0,94               |
| 6                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7                    | 0,24               | 0,08               | 0,24               | 0,38               | 0,49               | 0,56               | 0,61               | 0,63               | 0,65               | 0,66               | 0,67               |
| 8                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 9                    | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 10                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 11                   | 0,06               | 0,19               | 0,08               | 0,06               | 0,18               | 0,28               | 0,33               | 0,37               | 0,39               | 0,41               | 0,41               |
| 12                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 13                   | 0,05               | 0,14               | 0,12               | 0,04               | 0,11               | 0,20               | 0,26               | 0,29               | 0,32               | 0,33               | 0,34               |
| 14                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 15                   | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 16                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 17                   | 0,09               | 0,07               | 0,14               | 0,10               | 0,03               | 0,10               | 0,17               | 0,21               | 0,24               | 0,26               | 0,27               |
| 18                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 19                   | 0,07               | 0,10               | 0,13               | 0,12               | 0,05               | 0,07               | 0,14               | 0,19               | 0,22               | 0,24               | 0,26               |
| 20                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 21                   | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 22                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 23                   | 0,07               | 0,07               | 0,05               | 0,11               | 0,09               | 0,04               | 0,08               | 0,14               | 0,18               | 0,21               | 0,22               |
| 24                   | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 25                   | 0,05               | 0,06               | 0,05               | 0,12               | 0,11               | 0,05               | 0,08               | 0,14               | 0,20               | 0,23               | 0,26               |
| 26                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               |
| 27                   | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,05               |
| 28                   | 0,08               | 0,13               | 0,14               | 0,15               | 0,16               | 0,17               | 0,18               | 0,19               | 0,20               | 0,22               | 0,24               |
| 29                   | 0,06               | 0,10               | 0,12               | 0,08               | 0,10               | 0,08               | 0,05               | 0,10               | 0,16               | 0,21               | 0,25               |
| 30                   | 0,09               | 0,16               | 0,18               | 0,18               | 0,19               | 0,20               | 0,22               | 0,24               | 0,26               | 0,28               | 0,31               |
| 31                   | 0,04               | 0,07               | 0,14               | 0,05               | 0,11               | 0,10               | 0,06               | 0,10               | 0,19               | 0,25               | 0,30               |
| 32                   | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               |
| 33                   | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,07               | 0,09               | 0,12               |
| 34                   | 0,05               | 0,08               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,12               |
| 35                   | 0,06               | 0,10               | 0,10               | 0,12               | 0,09               | 0,15               | 0,10               | 0,09               | 0,20               | 0,31               | 0,39               |
| 36                   | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 37                   | 0,06               | 0,09               | 0,08               | 0,14               | 0,07               | 0,13               | 0,09               | 0,06               | 0,13               | 0,21               | 0,29               |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

„Determination of electrical properties“

|            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 38         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 |
| 39         | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,07 |
| 40         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| 41         | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,03 | 0,07 | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,09 | 0,12 |
| 42         | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| 43         | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,07 |
| 44         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| 45         | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 |
| 46         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 47         | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,05 |
| 48         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 49         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| 50         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| THC [%]    | 0,41 | 0,51 | 0,76 | 0,91 | 1,04 | 1,17 | 1,25 | 1,32 | 1,41 | 1,50 | 1,58 |
| THDU40 [%] | 0,17 | 0,20 | 0,22 | 0,23 | 0,20 | 0,23 | 0,24 | 0,27 | 0,31 | 0,36 | 0,40 |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Inter-harmonics**

**Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite**

| P/Pn [%] | 0                  | 10                 | 20                 | 30                 | 40                 | 50                 | 60                 | 70                 | 80                 | 90                 | 100                |
|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| f [Hz]   | 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> [%] |
| 75       | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,09               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,13               | 0,13               | 0,15               | 0,15               |
| 125      | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 175      | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 225      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 275      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 325      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 375      | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 425      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 475      | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 525      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 575      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 625      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 675      | 0,05               | 0,08               | 0,09               | 0,09               | 0,10               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,12               | 0,13               | 0,14               |
| 725      | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 775      | 0,06               | 0,09               | 0,10               | 0,10               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,14               | 0,15               | 0,17               |
| 825      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 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               | 0,02               | 0,02               |
| 975      | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               |
| 1025     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 1075     | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1125     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 1175     | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 1225     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1275     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1325     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1375     | 0,04               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,09               | 0,09               | 0,10               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,14               |
| 1425     | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               |
| 1475     | 0,06               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,16               | 0,17               | 0,19               | 0,20               |
| 1525     | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 1575     | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,05               |
| 1625     | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               |
| 1675     | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,09               |
| 1725     | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               |
| 1775     | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,08               |
| 1825     | 0,12               | 0,16               | 0,15               | 0,15               | 0,13               | 0,15               | 0,16               | 0,13               | 0,14               | 0,17               | 0,20               |
| 1875     | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

„Determination of electrical properties“

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1925 | 0,27 | 0,31 | 0,33 | 0,34 | 0,33 | 0,35 | 0,38 | 0,41 | 0,44 | 0,46 | 0,51 |
| 1975 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 |



**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Higher frequencies**

**Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite**

| 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                  | 0,73               | 0,67               | 0,68               | 0,70               | 0,73               | 0,77               | 0,82               | 0,87               | 0,95               | 1,05               | 1,18               |
| 2,3                  | 0,54               | 0,52               | 0,54               | 0,56               | 0,57               | 0,59               | 0,63               | 0,70               | 0,75               | 0,82               | 0,92               |
| 2,5                  | 0,11               | 0,10               | 0,10               | 0,10               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,11               | 0,11               | 0,11               | 0,12               |
| 2,7                  | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               |
| 2,9                  | 0,08               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,15               | 0,16               |
| 3,1                  | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,08               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,09               | 0,08               |
| 3,3                  | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 3,5                  | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 3,7                  | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 3,9                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,3                  | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               |
| 4,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,9                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,06               |
| 5,1                  | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,08               |
| 5,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 5,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 5,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,07               |
| 5,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,07               |
| 6,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 6,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 6,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 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               |

Note:

The reference current is 14,5 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Harmonics**

Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite

| P/P <sub>n</sub> [%] | 0                  | 10                 | 20                 | 30                 | 40                 | 50                 | 60                 | 70                 | 80                 | 90                 | 100                |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Order                | 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                    | 5,46               | 8,73               | 19,56              | 30,36              | 38,99              | 49,72              | 59,49              | 69,98              | 78,69              | 89,13              | 99,69              |
| 2                    | 0,01               | 0,01               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,06               | 0,07               | 0,07               |
| 3                    | 0,11               | 0,13               | 0,13               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,12               |
| 4                    | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 5                    | 0,18               | 0,19               | 0,55               | 0,76               | 0,86               | 0,94               | 0,98               | 1,01               | 1,02               | 1,02               | 1,04               |
| 6                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7                    | 0,27               | 0,16               | 0,20               | 0,39               | 0,50               | 0,59               | 0,64               | 0,69               | 0,71               | 0,72               | 0,73               |
| 8                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 9                    | 0,04               | 0,05               | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 10                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 11                   | 0,06               | 0,18               | 0,13               | 0,04               | 0,15               | 0,27               | 0,34               | 0,39               | 0,42               | 0,44               | 0,45               |
| 12                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 13                   | 0,05               | 0,09               | 0,17               | 0,06               | 0,07               | 0,18               | 0,25               | 0,30               | 0,33               | 0,35               | 0,37               |
| 14                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 15                   | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 16                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 17                   | 0,10               | 0,11               | 0,14               | 0,13               | 0,06               | 0,08               | 0,14               | 0,20               | 0,24               | 0,27               | 0,29               |
| 18                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 19                   | 0,08               | 0,10               | 0,10               | 0,14               | 0,08               | 0,05               | 0,11               | 0,18               | 0,22               | 0,25               | 0,27               |
| 20                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 21                   | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 22                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 23                   | 0,08               | 0,08               | 0,06               | 0,12               | 0,12               | 0,06               | 0,06               | 0,12               | 0,16               | 0,20               | 0,23               |
| 24                   | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               |
| 25                   | 0,06               | 0,07               | 0,10               | 0,11               | 0,14               | 0,08               | 0,06               | 0,12               | 0,17               | 0,22               | 0,26               |
| 26                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 27                   | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               |
| 28                   | 0,08               | 0,14               | 0,16               | 0,16               | 0,17               | 0,18               | 0,19               | 0,20               | 0,22               | 0,23               | 0,25               |
| 29                   | 0,06               | 0,08               | 0,13               | 0,07               | 0,12               | 0,11               | 0,07               | 0,07               | 0,12               | 0,18               | 0,23               |
| 30                   | 0,10               | 0,17               | 0,19               | 0,20               | 0,21               | 0,21               | 0,23               | 0,25               | 0,27               | 0,29               | 0,31               |
| 31                   | 0,04               | 0,08               | 0,10               | 0,08               | 0,12               | 0,13               | 0,09               | 0,06               | 0,13               | 0,22               | 0,28               |
| 32                   | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 33                   | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,08               | 0,11               |
| 34                   | 0,06               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,09               | 0,11               | 0,11               | 0,12               | 0,13               |
| 35                   | 0,07               | 0,09               | 0,13               | 0,16               | 0,08               | 0,15               | 0,15               | 0,10               | 0,12               | 0,24               | 0,34               |
| 36                   | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 37                   | 0,06               | 0,09               | 0,15               | 0,17               | 0,06               | 0,13               | 0,13               | 0,09               | 0,07               | 0,15               | 0,23               |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

„Determination of electrical properties“

|            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 38         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 |
| 39         | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,07 |
| 40         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| 41         | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,10 |
| 42         | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| 43         | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,05 |
| 44         | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| 45         | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 46         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 47         | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 |
| 48         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 49         | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 |
| 50         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| THC [%]    | 0,45 | 0,51 | 0,78 | 0,99 | 1,10 | 1,24 | 1,33 | 1,42 | 1,49 | 1,57 | 1,67 |
| THDU40 [%] | 0,17 | 0,20 | 0,22 | 0,23 | 0,23 | 0,22 | 0,23 | 0,26 | 0,28 | 0,32 | 0,36 |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Inter-harmonics**

**Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite**

| P/Pn [%] | 0                  | 10                 | 20                 | 30                 | 40                 | 50                 | 60                 | 70                 | 80                 | 90                 | 100                |
|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| f [Hz]   | 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> [%] |
| 75       | 0,08               | 0,08               | 0,12               | 0,10               | 0,13               | 0,13               | 0,15               | 0,16               | 0,14               | 0,16               | 0,17               |
| 125      | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               |
| 175      | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 225      | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 275      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 325      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 375      | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 425      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 475      | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 525      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 575      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 625      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 675      | 0,06               | 0,09               | 0,10               | 0,10               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               |
| 725      | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 775      | 0,07               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,14               | 0,15               | 0,15               | 0,17               |
| 825      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 875      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 925      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 975      | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 1025     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1075     | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1125     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1175     | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 1225     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1275     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1325     | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 1375     | 0,05               | 0,08               | 0,09               | 0,09               | 0,09               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,12               | 0,13               | 0,14               |
| 1425     | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,07               |
| 1475     | 0,07               | 0,11               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,14               | 0,15               | 0,17               | 0,18               | 0,19               | 0,21               |
| 1525     | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               |
| 1575     | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 1625     | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,05               |
| 1675     | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,09               |
| 1725     | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               |
| 1775     | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,08               |
| 1825     | 0,14               | 0,18               | 0,17               | 0,16               | 0,15               | 0,16               | 0,17               | 0,15               | 0,15               | 0,16               | 0,19               |
| 1875     | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |



**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

„Determination of electrical properties“

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1925 | 0,30 | 0,32 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,38 | 0,39 | 0,44 | 0,46 | 0,48 | 0,52 |
| 1975 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Higher frequencies**

Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite

| 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                  | 0,81               | 0,76               | 0,76               | 0,76               | 0,78               | 0,82               | 0,89               | 0,92               | 1,00               | 1,07               | 1,17               |
| 2,3                  | 0,60               | 0,58               | 0,60               | 0,62               | 0,64               | 0,64               | 0,68               | 0,73               | 0,80               | 0,84               | 0,91               |
| 2,5                  | 0,13               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,14               | 0,14               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,13               |
| 2,7                  | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 2,9                  | 0,09               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,14               | 0,15               | 0,16               | 0,16               |
| 3,1                  | 0,06               | 0,07               | 0,08               | 0,09               | 0,08               | 0,07               | 0,07               | 0,09               | 0,08               | 0,09               | 0,10               |
| 3,3                  | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,05               |
| 3,5                  | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 3,7                  | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 3,9                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 4,1                  | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 4,3                  | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,09               | 0,09               |
| 4,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,9                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 5,1                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,08               |
| 5,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 5,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 5,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,05               |
| 5,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               |
| 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               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 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               |

Note:

The reference current is 13,0 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Harmonics**

Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite

| P/P <sub>n</sub> [%] | 0                  | 10                 | 20                 | 30                 | 40                 | 50                 | 60                 | 70                 | 80                 | 90                 | 100                |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Order                | 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                    | 6,14               | 9,82               | 19,54              | 29,30              | 39,02              | 48,78              | 59,53              | 69,31              | 78,90              | 88,52              | 99,27              |
| 2                    | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               |
| 3                    | 0,13               | 0,15               | 0,14               | 0,14               | 0,14               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,13               |
| 4                    | 0,01               | 0,02               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 5                    | 0,21               | 0,21               | 0,56               | 0,78               | 0,91               | 1,00               | 1,07               | 1,11               | 1,14               | 1,15               | 1,15               |
| 6                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 7                    | 0,30               | 0,18               | 0,17               | 0,37               | 0,51               | 0,61               | 0,69               | 0,73               | 0,78               | 0,80               | 0,81               |
| 8                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 9                    | 0,04               | 0,05               | 0,03               | 0,04               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 10                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               |
| 11                   | 0,07               | 0,20               | 0,18               | 0,04               | 0,11               | 0,23               | 0,33               | 0,40               | 0,44               | 0,47               | 0,49               |
| 12                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 13                   | 0,06               | 0,10               | 0,21               | 0,11               | 0,04               | 0,14               | 0,24               | 0,30               | 0,35               | 0,37               | 0,40               |
| 14                   | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 15                   | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 16                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 17                   | 0,11               | 0,12               | 0,14               | 0,17               | 0,10               | 0,04               | 0,11               | 0,18               | 0,23               | 0,27               | 0,30               |
| 18                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 19                   | 0,09               | 0,12               | 0,07               | 0,17               | 0,13               | 0,06               | 0,08               | 0,14               | 0,20               | 0,24               | 0,28               |
| 20                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               |
| 21                   | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 22                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 23                   | 0,08               | 0,09               | 0,10               | 0,10               | 0,14               | 0,11               | 0,05               | 0,08               | 0,13               | 0,18               | 0,22               |
| 24                   | 0,02               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 25                   | 0,07               | 0,08               | 0,13               | 0,06               | 0,16               | 0,13               | 0,07               | 0,07               | 0,14               | 0,20               | 0,25               |
| 26                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 27                   | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               |
| 28                   | 0,09               | 0,16               | 0,17               | 0,18               | 0,18               | 0,19               | 0,20               | 0,22               | 0,23               | 0,24               | 0,26               |
| 29                   | 0,07               | 0,09               | 0,12               | 0,11               | 0,11               | 0,13               | 0,11               | 0,07               | 0,08               | 0,14               | 0,20               |
| 30                   | 0,11               | 0,19               | 0,21               | 0,22               | 0,23               | 0,24               | 0,25               | 0,26               | 0,29               | 0,31               | 0,32               |
| 31                   | 0,05               | 0,09               | 0,08               | 0,15               | 0,07               | 0,14               | 0,13               | 0,09               | 0,07               | 0,15               | 0,23               |
| 32                   | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 33                   | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,09               |
| 34                   | 0,07               | 0,09               | 0,09               | 0,09               | 0,09               | 0,08               | 0,09               | 0,10               | 0,12               | 0,13               | 0,14               |
| 35                   | 0,08               | 0,10               | 0,18               | 0,19               | 0,11               | 0,11               | 0,19               | 0,15               | 0,11               | 0,14               | 0,25               |
| 36                   | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,06               |
| 37                   | 0,07               | 0,10               | 0,17               | 0,14               | 0,14               | 0,08               | 0,16               | 0,14               | 0,10               | 0,08               | 0,16               |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

„Determination of electrical properties“

|            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 38         | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 |
| 39         | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 |
| 40         | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| 41         | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,03 | 0,08 | 0,09 | 0,07 | 0,04 | 0,05 |
| 42         | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 |
| 43         | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,03 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,03 |
| 44         | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 |
| 45         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 |
| 46         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 47         | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,02 |
| 48         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 |
| 49         | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,02 |
| 50         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| THC [%]    | 0,51 | 0,57 | 0,82 | 1,02 | 1,17 | 1,30 | 1,44 | 1,52 | 1,60 | 1,67 | 1,76 |
| THDU40 [%] | 0,17 | 0,20 | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,20 | 0,22 | 0,23 | 0,26 | 0,28 | 0,31 |



**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Inter-harmonics**

**Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite**

| P/Pn [%] | 0                  | 10                 | 20                 | 30                 | 40                 | 50                 | 60                 | 70                 | 80                 | 90                 | 100                |
|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| f [Hz]   | 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> [%] |
| 75       | 0,09               | 0,13               | 0,10               | 0,12               | 0,16               | 0,12               | 0,15               | 0,15               | 0,21               | 0,16               | 0,17               |
| 125      | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               |
| 175      | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 225      | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 275      | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 325      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 375      | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 425      | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 475      | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               |
| 525      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 575      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 625      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 675      | 0,07               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,15               |
| 725      | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 775      | 0,08               | 0,11               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,14               | 0,15               | 0,16               | 0,17               | 0,17               |
| 825      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 875      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 925      | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 975      | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 1025     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1075     | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1125     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1175     | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 1225     | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1275     | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1325     | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 1375     | 0,06               | 0,09               | 0,10               | 0,10               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,12               | 0,13               | 0,14               | 0,14               |
| 1425     | 0,02               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               |
| 1475     | 0,07               | 0,13               | 0,14               | 0,15               | 0,15               | 0,16               | 0,16               | 0,17               | 0,19               | 0,20               | 0,21               |
| 1525     | 0,02               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               |
| 1575     | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 1625     | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               |
| 1675     | 0,04               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,08               | 0,09               | 0,09               |
| 1725     | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               |
| 1775     | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,06               | 0,07               | 0,08               |
| 1825     | 0,15               | 0,20               | 0,19               | 0,19               | 0,17               | 0,16               | 0,18               | 0,18               | 0,17               | 0,17               | 0,18               |
| 1875     | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,06               |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1925 | 0,34 | 0,36 | 0,41 | 0,42 | 0,43 | 0,41 | 0,44 | 0,45 | 0,49 | 0,52 | 0,54 |
| 1975 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Higher frequencies**

Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite

| 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                  | 0,91               | 0,85               | 0,84               | 0,84               | 0,88               | 0,91               | 0,95               | 1,02               | 1,05               | 1,13               | 1,19               |
| 2,3                  | 0,68               | 0,66               | 0,66               | 0,68               | 0,71               | 0,72               | 0,74               | 0,77               | 0,84               | 0,90               | 0,94               |
| 2,5                  | 0,14               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,15               | 0,16               | 0,16               | 0,14               | 0,14               | 0,14               |
| 2,7                  | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 2,9                  | 0,10               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,15               | 0,15               | 0,16               | 0,16               | 0,17               | 0,17               |
| 3,1                  | 0,07               | 0,07               | 0,09               | 0,10               | 0,10               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,10               | 0,09               | 0,10               |
| 3,3                  | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 3,5                  | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 3,7                  | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               |
| 3,9                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 4,1                  | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 4,3                  | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,09               | 0,10               | 0,10               |
| 4,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,9                  | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 5,1                  | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,08               |
| 5,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 5,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 5,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 5,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 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               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 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               |

Note:

The reference current is 11,6 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Harmonics**

Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite

| P/P <sub>n</sub> [%] | 0                  | 10                 | 20                 | 30                 | 40                 | 50                 | 60                 | 70                 | 80                 | 90                 | 100                |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Order                | 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                    | 7,02               | 11,22              | 18,23              | 29,34              | 39,12              | 50,12              | 58,38              | 68,06              | 79,22              | 89,97              | 98,22              |
| 2                    | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,09               | 0,09               |
| 3                    | 0,15               | 0,17               | 0,16               | 0,16               | 0,17               | 0,16               | 0,15               | 0,15               | 0,15               | 0,15               | 0,15               |
| 4                    | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,03               |
| 5                    | 0,24               | 0,25               | 0,51               | 0,81               | 0,97               | 1,10               | 1,17               | 1,23               | 1,27               | 1,29               | 1,30               |
| 6                    | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 7                    | 0,34               | 0,20               | 0,09               | 0,34               | 0,51               | 0,64               | 0,72               | 0,78               | 0,84               | 0,88               | 0,90               |
| 8                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 9                    | 0,05               | 0,06               | 0,04               | 0,04               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               |
| 10                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 11                   | 0,08               | 0,23               | 0,25               | 0,11               | 0,06               | 0,19               | 0,29               | 0,38               | 0,45               | 0,50               | 0,53               |
| 12                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 13                   | 0,07               | 0,12               | 0,25               | 0,17               | 0,08               | 0,10               | 0,18               | 0,27               | 0,34               | 0,39               | 0,42               |
| 14                   | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 15                   | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 16                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 17                   | 0,13               | 0,14               | 0,10               | 0,21               | 0,16               | 0,07               | 0,06               | 0,12               | 0,20               | 0,26               | 0,30               |
| 18                   | 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               | 0,13               | 0,08               | 0,18               | 0,18               | 0,11               | 0,06               | 0,09               | 0,16               | 0,23               | 0,27               |
| 20                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 21                   | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               |
| 22                   | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 23                   | 0,10               | 0,11               | 0,15               | 0,07               | 0,16               | 0,15               | 0,11               | 0,06               | 0,10               | 0,15               | 0,19               |
| 24                   | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 25                   | 0,08               | 0,09               | 0,12               | 0,07               | 0,14               | 0,18               | 0,13               | 0,08               | 0,08               | 0,16               | 0,21               |
| 26                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 27                   | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 28                   | 0,11               | 0,18               | 0,19               | 0,20               | 0,21               | 0,21               | 0,22               | 0,23               | 0,25               | 0,26               | 0,27               |
| 29                   | 0,08               | 0,11               | 0,12               | 0,17               | 0,09               | 0,16               | 0,15               | 0,13               | 0,08               | 0,09               | 0,14               |
| 30                   | 0,13               | 0,21               | 0,24               | 0,25               | 0,26               | 0,27               | 0,27               | 0,28               | 0,30               | 0,33               | 0,34               |
| 31                   | 0,05               | 0,10               | 0,15               | 0,20               | 0,10               | 0,16               | 0,16               | 0,15               | 0,10               | 0,08               | 0,15               |
| 32                   | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,02               | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 33                   | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               |
| 34                   | 0,08               | 0,10               | 0,10               | 0,10               | 0,10               | 0,11               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,14               | 0,14               |
| 35                   | 0,09               | 0,12               | 0,14               | 0,14               | 0,21               | 0,10               | 0,16               | 0,21               | 0,18               | 0,13               | 0,13               |
| 36                   | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,06               | 0,06               |
| 37                   | 0,08               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,22               | 0,08               | 0,12               | 0,18               | 0,15               | 0,12               | 0,09               |



**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

„Determination of electrical properties“

|            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 38         | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| 39         | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 |
| 40         | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| 41         | 0,08 | 0,06 | 0,09 | 0,08 | 0,09 | 0,06 | 0,05 | 0,09 | 0,10 | 0,08 | 0,06 |
| 42         | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 43         | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 0,07 | 0,07 | 0,05 | 0,04 |
| 44         | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 45         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| 46         | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 |
| 47         | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,03 |
| 48         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 49         | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,02 |
| 50         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| THC [%]    | 0,58 | 0,65 | 0,83 | 1,09 | 1,27 | 1,42 | 1,52 | 1,64 | 1,74 | 1,83 | 1,89 |
| THDU40 [%] | 0,17 | 0,20 | 0,21 | 0,22 | 0,23 | 0,22 | 0,21 | 0,22 | 0,23 | 0,26 | 0,27 |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Inter-harmonics**

**Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite**

| P/Pn [%] | 0                  | 10                 | 20                 | 30                 | 40                 | 50                 | 60                 | 70                 | 80                 | 90                 | 100                |
|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| f [Hz]   | 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> [%] |
| 75       | 0,10               | 0,11               | 0,10               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,15               | 0,16               | 0,17               | 0,20               | 0,19               |
| 125      | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,07               |
| 175      | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 225      | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 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               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 375      | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 425      | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 475      | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 525      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 575      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 625      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 675      | 0,08               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,14               | 0,15               | 0,15               | 0,16               |
| 725      | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 775      | 0,09               | 0,13               | 0,14               | 0,14               | 0,15               | 0,15               | 0,16               | 0,16               | 0,17               | 0,18               | 0,18               |
| 825      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 875      | 0,01               | 0,03               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 925      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 975      | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               |
| 1025     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 1075     | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1125     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1175     | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 1225     | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 1275     | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1325     | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 1375     | 0,06               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,15               | 0,15               |
| 1425     | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               |
| 1475     | 0,09               | 0,14               | 0,16               | 0,17               | 0,17               | 0,18               | 0,18               | 0,19               | 0,20               | 0,21               | 0,22               |
| 1525     | 0,02               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               |
| 1575     | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               |
| 1625     | 0,03               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               |
| 1675     | 0,05               | 0,07               | 0,07               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,09               | 0,10               |
| 1725     | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               |
| 1775     | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,07               | 0,07               |
| 1825     | 0,18               | 0,23               | 0,21               | 0,21               | 0,20               | 0,19               | 0,20               | 0,20               | 0,21               | 0,19               | 0,19               |
| 1875     | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,07               | 0,05               | 0,06               | 0,06               |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1925 | 0,39 | 0,41 | 0,46 | 0,47 | 0,49 | 0,51 | 0,47 | 0,49 | 0,52 | 0,56 | 0,59 |
| 1975 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Higher frequencies**

**Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite**

| 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                  | 1,04               | 0,97               | 0,97               | 0,97               | 0,99               | 1,01               | 1,04               | 1,09               | 1,16               | 1,18               | 1,25               |
| 2,3                  | 0,77               | 0,75               | 0,75               | 0,77               | 0,80               | 0,82               | 0,82               | 0,84               | 0,89               | 0,94               | 1,00               |
| 2,5                  | 0,16               | 0,14               | 0,15               | 0,15               | 0,15               | 0,16               | 0,18               | 0,18               | 0,18               | 0,16               | 0,16               |
| 2,7                  | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,06               | 0,07               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 2,9                  | 0,12               | 0,14               | 0,15               | 0,15               | 0,16               | 0,16               | 0,17               | 0,18               | 0,18               | 0,18               | 0,19               |
| 3,1                  | 0,08               | 0,08               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,11               | 0,09               | 0,09               | 0,09               | 0,11               | 0,10               |
| 3,3                  | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               |
| 3,5                  | 0,04               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               |
| 3,7                  | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               |
| 3,9                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               |
| 4,1                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 4,3                  | 0,04               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,09               | 0,09               | 0,10               | 0,11               |
| 4,5                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,9                  | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               |
| 5,1                  | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 5,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 5,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               |
| 5,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 5,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 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               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 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               |

Note:

The reference current is 10,1 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.



**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Harmonics**

**Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite**

| P/P <sub>n</sub> [%] | 0                  | 10                 | 20                 | 30                 | 40                 | 50                 | 60                 | 70                 | 80                 | 90                 | 100                |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Order                | 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                    | 6,19               | 8,18               | 21,16              | 29,34              | 39,07              | 48,82              | 58,49              | 68,11              | 79,38              | 89,23              | 98,82              |
| 2                    | 0,02               | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,09               |
| 3                    | 0,17               | 0,16               | 0,19               | 0,20               | 0,18               | 0,19               | 0,18               | 0,18               | 0,18               | 0,17               | 0,17               |
| 4                    | 0,02               | 0,02               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,04               |
| 5                    | 0,28               | 0,28               | 0,59               | 0,83               | 1,04               | 1,18               | 1,28               | 1,36               | 1,43               | 1,47               | 1,50               |
| 6                    | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 7                    | 0,40               | 0,40               | 0,10               | 0,30               | 0,49               | 0,63               | 0,75               | 0,84               | 0,91               | 0,96               | 1,01               |
| 8                    | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 9                    | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,06               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               |
| 10                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 11                   | 0,10               | 0,10               | 0,29               | 0,20               | 0,06               | 0,11               | 0,22               | 0,34               | 0,45               | 0,51               | 0,56               |
| 12                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 13                   | 0,08               | 0,08               | 0,29               | 0,25               | 0,15               | 0,07               | 0,11               | 0,21               | 0,31               | 0,38               | 0,43               |
| 14                   | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 15                   | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,06               |
| 16                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 17                   | 0,15               | 0,15               | 0,11               | 0,21               | 0,23               | 0,16               | 0,08               | 0,07               | 0,15               | 0,21               | 0,28               |
| 18                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 19                   | 0,12               | 0,12               | 0,09               | 0,15               | 0,23               | 0,20               | 0,12               | 0,07               | 0,10               | 0,17               | 0,23               |
| 20                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 21                   | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               |
| 22                   | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 23                   | 0,11               | 0,11               | 0,17               | 0,09               | 0,14               | 0,19               | 0,17               | 0,12               | 0,07               | 0,10               | 0,14               |
| 24                   | 0,03               | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 25                   | 0,09               | 0,09               | 0,14               | 0,15               | 0,08               | 0,19               | 0,21               | 0,16               | 0,09               | 0,08               | 0,13               |
| 26                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 27                   | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,05               |
| 28                   | 0,13               | 0,12               | 0,22               | 0,23               | 0,23               | 0,24               | 0,25               | 0,26               | 0,27               | 0,28               | 0,30               |
| 29                   | 0,09               | 0,09               | 0,14               | 0,20               | 0,14               | 0,13               | 0,19               | 0,18               | 0,15               | 0,10               | 0,08               |
| 30                   | 0,15               | 0,15               | 0,28               | 0,29               | 0,29               | 0,31               | 0,31               | 0,31               | 0,33               | 0,34               | 0,36               |
| 31                   | 0,06               | 0,06               | 0,17               | 0,15               | 0,21               | 0,09               | 0,18               | 0,19               | 0,18               | 0,14               | 0,09               |
| 32                   | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 33                   | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,05               |
| 34                   | 0,09               | 0,09               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               |
| 35                   | 0,11               | 0,11               | 0,16               | 0,19               | 0,25               | 0,20               | 0,12               | 0,19               | 0,25               | 0,22               | 0,17               |
| 36                   | 0,06               | 0,06               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 37                   | 0,10               | 0,10               | 0,14               | 0,23               | 0,19               | 0,24               | 0,09               | 0,14               | 0,21               | 0,19               | 0,15               |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

„Determination of electrical properties“

|            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 38         | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,06 |
| 39         | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| 40         | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 |
| 41         | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,06 | 0,12 | 0,06 | 0,06 | 0,11 | 0,12 | 0,11 |
| 42         | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 |
| 43         | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,09 | 0,08 | 0,04 | 0,08 | 0,09 | 0,07 |
| 44         | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 45         | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| 46         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 47         | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| 48         | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 49         | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,05 |
| 50         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| THC [%]    | 0,68 | 0,68 | 0,96 | 1,17 | 1,37 | 1,52 | 1,65 | 1,77 | 1,92 | 2,00 | 2,08 |
| THDU40 [%] | 0,17 | 0,17 | 0,21 | 0,22 | 0,22 | 0,23 | 0,23 | 0,21 | 0,22 | 0,23 | 0,24 |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Inter-harmonics**

**Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite**

| P/Pn [%] | 0                  | 10                 | 20                 | 30                 | 40                 | 50                 | 60                 | 70                 | 80                 | 90                 | 100                |
|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| f [Hz]   | 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> [%] |
| 75       | 0,12               | 0,12               | 0,18               | 0,18               | 0,16               | 0,16               | 0,19               | 0,18               | 0,19               | 0,22               | 0,18               |
| 125      | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               |
| 175      | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,03               |
| 225      | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 275      | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 325      | 0,01               | 0,01               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 375      | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 425      | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 475      | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               |
| 525      | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 575      | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 625      | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 675      | 0,09               | 0,09               | 0,14               | 0,15               | 0,15               | 0,15               | 0,16               | 0,16               | 0,16               | 0,17               | 0,18               |
| 725      | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 775      | 0,10               | 0,10               | 0,16               | 0,17               | 0,17               | 0,17               | 0,18               | 0,18               | 0,19               | 0,20               | 0,21               |
| 825      | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 875      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 925      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 975      | 0,03               | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 1025     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1075     | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1125     | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1175     | 0,02               | 0,02               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               |
| 1225     | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1275     | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1325     | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 1375     | 0,07               | 0,07               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,14               | 0,15               | 0,15               | 0,16               | 0,17               |
| 1425     | 0,03               | 0,03               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               |
| 1475     | 0,10               | 0,10               | 0,18               | 0,19               | 0,19               | 0,20               | 0,21               | 0,21               | 0,22               | 0,23               | 0,24               |
| 1525     | 0,03               | 0,03               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 1575     | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,04               |
| 1625     | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,06               | 0,05               |
| 1675     | 0,06               | 0,06               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,09               | 0,09               |
| 1725     | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,07               | 0,07               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,08               |
| 1775     | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 1825     | 0,21               | 0,20               | 0,25               | 0,25               | 0,25               | 0,24               | 0,22               | 0,24               | 0,24               | 0,25               | 0,27               |
| 1875     | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               |

**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

„Determination of electrical properties“

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1925 | 0,45 | 0,45 | 0,53 | 0,54 | 0,56 | 0,57 | 0,60 | 0,55 | 0,58 | 0,59 | 0,63 |
| 1975 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,05 |



**E.4 and E.5 Requirements for the test report for power generation units**

Extract from the test report for unit certification  
„Determination of electrical properties“

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.5.1 b) Higher frequencies**

**Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite**

| 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                  | 1,21               | 1,22               | 1,12               | 1,15               | 1,12               | 1,16               | 1,18               | 1,21               | 1,27               | 1,33               | 1,37               |
| 2,3                  | 0,90               | 0,90               | 0,87               | 0,90               | 0,90               | 0,94               | 0,96               | 0,96               | 0,98               | 1,01               | 1,05               |
| 2,5                  | 0,19               | 0,19               | 0,17               | 0,17               | 0,18               | 0,17               | 0,18               | 0,20               | 0,21               | 0,21               | 0,21               |
| 2,7                  | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,07               | 0,08               | 0,07               | 0,08               | 0,07               |
| 2,9                  | 0,14               | 0,14               | 0,17               | 0,18               | 0,18               | 0,19               | 0,19               | 0,20               | 0,21               | 0,21               | 0,22               |
| 3,1                  | 0,09               | 0,09               | 0,11               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,11               | 0,11               | 0,11               | 0,11               |
| 3,3                  | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               |
| 3,5                  | 0,05               | 0,05               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               |
| 3,7                  | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               |
| 3,9                  | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,05               |
| 4,1                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,04               |
| 4,3                  | 0,05               | 0,05               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,09               | 0,09               | 0,09               | 0,10               | 0,11               | 0,11               |
| 4,5                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 4,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 4,9                  | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               |
| 5,1                  | 0,02               | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 5,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 5,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 5,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 5,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 6,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 6,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 6,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 6,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 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               |

Note:

The reference current is 8,7 A.

The harmonic values are maximum values from all phases.



BUREAU  
VERITAS

# Einheitenzertifikat

Hersteller / Antragsteller: Fronius International GmbH  
Günter Fronius Straße 1  
4600 Wels  
Österreich

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                              |                                                              |                                                              |                                                              |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Typ Erzeugungseinheit:                                | Fronius Symo Hybridwechselrichter / Speichersystem bestehend aus:                                                                                                                                                                                      |                                                              |                                                              |                                                              |                                                              |
| Name der EZE:                                         | Symo GEN24 10.0<br>Symo GEN24 10.0 Plus<br>Symo GEN24 10.0 Lite                                                                                                                                                                                        | Symo GEN24 9.0<br>Symo GEN24 9.0 Plus<br>Symo GEN24 9.0 Lite | Symo GEN24 8.0<br>Symo GEN24 8.0 Plus<br>Symo GEN24 8.0 Lite | Symo GEN24 7.0<br>Symo GEN24 7.0 Plus<br>Symo GEN24 7.0 Lite | Symo GEN24 6.0<br>Symo GEN24 6.0 Plus<br>Symo GEN24 6.0 Lite |
| Wirkleistung (Nennleistung bei Nennbedingungen) [kW]: | 10,0                                                                                                                                                                                                                                                   | 9,0                                                          | 8,0                                                          | 7,0                                                          | 6,0                                                          |
| Bemessungsspannung:                                   | 230 / 400 V; N; PE                                                                                                                                                                                                                                     |                                                              |                                                              |                                                              |                                                              |
| Weitere Komponenten:                                  | BYD Battery-Box Premium HVS 5.1, HVS 7.7, HVS 10.2; HVM 11.0, HVM 13.8, HVM 16.6, HVM 19.3, HVM 22.1, LG Energy Solution RESU FLEX 8.6, RESU FLEX 12.9, RESU FLEX 17.2, Fronius Smart Meter, optional mit Enwitec Electronic Typ 3PH_FRO_BBDXX_X_X_X_X |                                                              |                                                              |                                                              |                                                              |

Firmwareversion: ab V1.5.3-0

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: 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U23-0173

Ausstellungsdatum: 2023-03-10



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. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

## Beschreibung der Erzeugungseinheit

|                                                     |                                                                                  |                                                              |                                                              |                                                              |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Hersteller / Antragsteller:                         | Fronius International GmbH<br>Günter Fronius Straße 1<br>4600 Wels<br>Österreich |                                                              |                                                              |                                                              |
| Typ Erzeugungseinheit:                              | Hybridwechselrichter                                                             |                                                              |                                                              |                                                              |
| Name der EZE:                                       | Symo GEN24 10.0<br>Symo GEN24 10.0 Plus<br>Symo GEN24 10.0 Lite                  | Symo GEN24 9.0<br>Symo GEN24 9.0 Plus<br>Symo GEN24 9.0 Lite | Symo GEN24 8.0<br>Symo GEN24 8.0 Plus<br>Symo GEN24 8.0 Lite | Symo GEN24 7.0<br>Symo GEN24 7.0 Plus<br>Symo GEN24 7.0 Lite |
| Wirkleistung [kW]:                                  | 10,0                                                                             | 9,0                                                          | 8,0                                                          | 7,0                                                          |
| Scheinleistung [kVA]:                               | 10,0                                                                             | 9,0                                                          | 8,0                                                          | 7,0                                                          |
| Bemessungsspannung [V]:                             | 230 / 400 V; N; PE                                                               |                                                              |                                                              |                                                              |
| Bemessungsstrom (AC) I <sub>r</sub> [A]:            | 14,5                                                                             | 13,0                                                         | 11,6                                                         | 10,1                                                         |
| Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I <sub>K</sub> [A]: | 16,4                                                                             | 16,4                                                         | 16,4                                                         | 16,4                                                         |
| Name der EZE:                                       | Symo GEN24 6.0<br>Symo GEN24 6.0 Plus<br>Symo GEN24 6.0 Lite                     | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| Wirkleistung [kW]:                                  | 6,0                                                                              | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| Scheinleistung [kVA]:                               | 6,0                                                                              | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| Bemessungsspannung [V]:                             | 230 / 400 V; N; PE                                                               | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| Bemessungsstrom (AC) I <sub>r</sub> [A]:            | 8,7                                                                              | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| Anfangs-Kurzschlusswechselstrom I <sub>K</sub> [A]: | 16,4                                                                             | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| Firmware Version:                                   | ab V1.5.3-0                                                                      |                                                              |                                                              |                                                              |
| Messzeitraum:                                       | 2020-02-27 - 2020-03-11, 2021-02-03                                              |                                                              |                                                              |                                                              |

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



**E.4 und E.5 Anforderungen an den Prüfbericht für Erzeugungseinheiten**
**Auszug aus dem Prüfbericht zum Einheiten-Zertifikat  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“**
**Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1**
**5.4.2 Wirk- / Scheinleistungsbereich**

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

| Name der EZE:                                                     | Symo GEN24 10.0<br>Symo GEN24 10.0 Plus<br>Symo GEN24 10.0 Lite | Symo GEN24 9.0<br>Symo GEN24 9.0 Plus<br>Symo GEN24 9.0 Lite | Symo GEN24 8.0<br>Symo GEN24 8.0 Plus<br>Symo GEN24 8.0 Lite | Symo GEN24 7.0<br>Symo GEN24 7.0 Plus<br>Symo GEN24 7.0 Lite |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| $P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$                         | 10,17                                                           | 9,16                                                         | 8,14                                                         | 7,12                                                         |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$                        | 10,17                                                           | 9,16                                                         | 8,14                                                         | 7,12                                                         |
| $P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi_{\text{untererregt}} = 0,9$  | 9,25                                                            | 8,31                                                         | 7,38                                                         | 6,46                                                         |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi_{\text{untererregt}} = 0,9$ | 10,18                                                           | 9,17                                                         | 8,15                                                         | 7,13                                                         |
| $P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi_{\text{übererregt}} = 0,9$   | 9,04                                                            | 8,16                                                         | 7,25                                                         | 6,35                                                         |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi_{\text{übererregt}} = 0,9$  | 10,17                                                           | 9,16                                                         | 8,14                                                         | 7,12                                                         |
| Name der EZE:                                                     | Symo GEN24 6.0<br>Symo GEN24 6.0 Plus<br>Symo GEN24 6.0 Lite    | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| $P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi = 1$                         | 6,11                                                            | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi = 1$                        | 6,11                                                            | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| $P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi_{\text{untererregt}} = 0,9$  | 5,54                                                            | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi_{\text{untererregt}} = 0,9$ | 6,12                                                            | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| $P_{E_{max}}$ [kW] bei $\cos \varphi_{\text{übererregt}} = 0,9$   | 5,44                                                            | --                                                           | --                                                           | --                                                           |
| $S_{E_{max}}$ [kVA] bei $\cos \varphi_{\text{übererregt}} = 0,9$  | 6,11                                                            | --                                                           | --                                                           | --                                                           |

**Anmerkung:**

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

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

**5.4.8 Blindleistungsbezug**

(ermittelte Messwerte bei Nennspannung)

| Name der EZE:                        | Symo GEN24 10.0<br>Symo GEN24 10.0 Plus<br>Symo GEN24 10.0 Lite |               |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| Wirkleistung                         | 40 – 60 % $P_{E_{max}}$                                         | $S_{E_{max}}$ |
| $\cos \varphi_{\text{übererregt}}$   | 0,902                                                           | 0,901         |
| $\cos \varphi_{\text{untererregt}}$  | 0,896                                                           | 0,896         |
| $\cos \varphi_{\text{Einstellwert}}$ | 0,900                                                           | 0,900         |
| $\cos \varphi_{\text{übererregt}}$   | 0,951                                                           | 0,951         |
| $\cos \varphi_{\text{untererregt}}$  | 0,947                                                           | 0,947         |
| $\cos \varphi_{\text{Einstellwert}}$ | 0,950                                                           | 0,950         |



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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

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

|                                       |                                                                 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Name der EZE:                         | Symo GEN24 10.0<br>Symo GEN24 10.0 Plus<br>Symo GEN24 10.0 Lite |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Wirkleistung $P_{Emax}$ Sollwert [%]  | 10                                                              | 20    | 30    | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100*  |
| Wirkleistung $P_{Emax}$ [%]           | N/A                                                             | 18,8  | 29,3  | 39,5  | 49,7  | 59,8  | 69,5  | 79,9  | 89,4  | 92,8  |
| cos $\varphi$ Sollwert von $P_{Emax}$ | N/A                                                             | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,980 | 0,961 | 0,940 | 0,921 | 0,914 |
| cos $\varphi$ Messwert                | N/A                                                             | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 1,000 | 0,984 | 0,964 | 0,944 | 0,924 | 0,916 |

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  $P_{Emax}$  reduziert.

**5.2.2 Schalthandlungen**

|                                                           |       | L1   | L2   | L3   |
|-----------------------------------------------------------|-------|------|------|------|
| Einschalten ohne Vorgabe (zum Primärenergieträger)        | $k_i$ | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Einschalten bei Nennbedingungen (des Primärenergieträger) | $k_i$ | 0,06 | 0,05 | 0,05 |
| Ausschalten bei Bemessungsleistung                        | $k_i$ | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| Schlechtester Wert aller Schaltvorgänge                   | $k_i$ | 0,65 | 0,65 | 0,65 |

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

|                                         |                                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| Netzimpedanz:                           | $R_A = 0,24\Omega$ $jX_A = 0,15\Omega$ |
| Netzimpedanzwinkel $\psi_k$             | 32°                                    |
| Anlagenflickerbeiwert $c_{\psi}$        | 19,68                                  |
| Kurzzeitflicker $P_{st}$ (L1 / L2 / L3) | 0,331 / 0,351 / 0,338                  |

**5.2.4.1 a) Oberschwingungen**

Die Eigenerzeugungseinheiten halten die Oberschwingungen nach DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2) ein.

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen**

Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite

| 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                    | 4,92               | 9,76               | 20,59              | 29,29              | 39,02              | 49,67              | 59,29              | 68,75              | 79,42              | 89,72              | 100,37             |
| 2                    | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 3                    | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,11               | 0,11               | 0,11               | 0,10               | 0,11               | 0,10               | 0,11               | 0,11               |
| 4                    | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 5                    | 0,17               | 0,26               | 0,57               | 0,71               | 0,80               | 0,87               | 0,90               | 0,91               | 0,92               | 0,93               | 0,94               |
| 6                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7                    | 0,24               | 0,08               | 0,24               | 0,38               | 0,49               | 0,56               | 0,61               | 0,63               | 0,65               | 0,66               | 0,67               |
| 8                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 9                    | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 10                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 11                   | 0,06               | 0,19               | 0,08               | 0,06               | 0,18               | 0,28               | 0,33               | 0,37               | 0,39               | 0,41               | 0,41               |
| 12                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 13                   | 0,05               | 0,14               | 0,12               | 0,04               | 0,11               | 0,20               | 0,26               | 0,29               | 0,32               | 0,33               | 0,34               |
| 14                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 15                   | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 16                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 17                   | 0,09               | 0,07               | 0,14               | 0,10               | 0,03               | 0,10               | 0,17               | 0,21               | 0,24               | 0,26               | 0,27               |
| 18                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 19                   | 0,07               | 0,10               | 0,13               | 0,12               | 0,05               | 0,07               | 0,14               | 0,19               | 0,22               | 0,24               | 0,26               |
| 20                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 21                   | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 22                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 23                   | 0,07               | 0,07               | 0,05               | 0,11               | 0,09               | 0,04               | 0,08               | 0,14               | 0,18               | 0,21               | 0,22               |
| 24                   | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 25                   | 0,05               | 0,06               | 0,05               | 0,12               | 0,11               | 0,05               | 0,08               | 0,14               | 0,20               | 0,23               | 0,26               |
| 26                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               |
| 27                   | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,05               |
| 28                   | 0,08               | 0,13               | 0,14               | 0,15               | 0,16               | 0,17               | 0,18               | 0,19               | 0,20               | 0,22               | 0,24               |
| 29                   | 0,06               | 0,10               | 0,12               | 0,08               | 0,10               | 0,08               | 0,05               | 0,10               | 0,16               | 0,21               | 0,25               |
| 30                   | 0,09               | 0,16               | 0,18               | 0,18               | 0,19               | 0,20               | 0,22               | 0,24               | 0,26               | 0,28               | 0,31               |
| 31                   | 0,04               | 0,07               | 0,14               | 0,05               | 0,11               | 0,10               | 0,06               | 0,10               | 0,19               | 0,25               | 0,30               |
| 32                   | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               |
| 33                   | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,07               | 0,09               | 0,12               |
| 34                   | 0,05               | 0,08               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,12               |
| 35                   | 0,06               | 0,10               | 0,10               | 0,12               | 0,09               | 0,15               | 0,10               | 0,09               | 0,20               | 0,31               | 0,39               |
| 36                   | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 37                   | 0,06               | 0,09               | 0,08               | 0,14               | 0,07               | 0,13               | 0,09               | 0,06               | 0,13               | 0,21               | 0,29               |
| 38                   | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               |
| 39                   | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 40                   | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 41                   | 0,06               | 0,04               | 0,06               | 0,07               | 0,03               | 0,07               | 0,06               | 0,04               | 0,04               | 0,09               | 0,12               |
| 42                   | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 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. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1**

|            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 43         | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,07 |
| 44         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| 45         | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 |
| 46         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 47         | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,05 |
| 48         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 49         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| 50         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| THC [%]    | 0,41 | 0,51 | 0,76 | 0,91 | 1,04 | 1,17 | 1,25 | 1,32 | 1,41 | 1,50 | 1,58 |
| THDU40 [%] | 0,17 | 0,20 | 0,22 | 0,23 | 0,20 | 0,23 | 0,24 | 0,27 | 0,31 | 0,36 | 0,40 |

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische**
**Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite**

| P/Pn [%] | 0                  | 10                 | 20                 | 30                 | 40                 | 50                 | 60                 | 70                 | 80                 | 90                 | 100                |
|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| f [Hz]   | 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> [%] |
| 75       | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,09               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,13               | 0,13               | 0,15               | 0,15               |
| 125      | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 175      | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 225      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 275      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 325      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 375      | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 425      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 475      | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 525      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 575      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 625      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 675      | 0,05               | 0,08               | 0,09               | 0,09               | 0,10               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,12               | 0,13               | 0,14               |
| 725      | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 775      | 0,06               | 0,09               | 0,10               | 0,10               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,14               | 0,15               | 0,17               |
| 825      | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 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               | 0,02               | 0,02               |
| 975      | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               |
| 1025     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 1075     | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1125     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 1175     | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 1225     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1275     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1325     | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 1375     | 0,04               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,09               | 0,09               | 0,10               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,14               |
| 1425     | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               |
| 1475     | 0,06               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,16               | 0,17               | 0,19               | 0,20               |
| 1525     | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 1575     | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,05               |
| 1625     | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               |
| 1675     | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,09               |
| 1725     | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               |
| 1775     | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,08               |
| 1825     | 0,12               | 0,16               | 0,15               | 0,15               | 0,13               | 0,15               | 0,16               | 0,13               | 0,14               | 0,17               | 0,20               |
| 1875     | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 1925     | 0,27               | 0,31               | 0,33               | 0,34               | 0,33               | 0,35               | 0,38               | 0,41               | 0,44               | 0,46               | 0,51               |
| 1975     | 0,02               | 0,02               | 0,04               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               |



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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen**
**Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite**

| 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                  | 0,73               | 0,67               | 0,68               | 0,70               | 0,73               | 0,77               | 0,82               | 0,87               | 0,95               | 1,05               | 1,18               |
| 2,3                  | 0,54               | 0,52               | 0,54               | 0,56               | 0,57               | 0,59               | 0,63               | 0,70               | 0,75               | 0,82               | 0,92               |
| 2,5                  | 0,11               | 0,10               | 0,10               | 0,10               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,11               | 0,11               | 0,11               | 0,12               |
| 2,7                  | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               |
| 2,9                  | 0,08               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,15               | 0,16               |
| 3,1                  | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,08               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,09               | 0,08               |
| 3,3                  | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 3,5                  | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 3,7                  | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 3,9                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,3                  | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               |
| 4,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,9                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,06               |
| 5,1                  | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,08               |
| 5,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 5,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 5,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,07               |
| 5,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,07               |
| 6,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 6,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 6,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 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               |

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 14,5 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen**
**Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite**

| 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                    | 5,46               | 8,73               | 19,56              | 30,36              | 38,99              | 49,72              | 59,49              | 69,98              | 78,69              | 89,13              | 99,69              |
| 2                    | 0,01               | 0,01               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,06               | 0,07               | 0,07               |
| 3                    | 0,11               | 0,13               | 0,13               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,12               |
| 4                    | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 5                    | 0,18               | 0,19               | 0,55               | 0,76               | 0,86               | 0,94               | 0,98               | 1,01               | 1,02               | 1,02               | 1,04               |
| 6                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7                    | 0,27               | 0,16               | 0,20               | 0,39               | 0,50               | 0,59               | 0,64               | 0,69               | 0,71               | 0,72               | 0,73               |
| 8                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 9                    | 0,04               | 0,05               | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 10                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 11                   | 0,06               | 0,18               | 0,13               | 0,04               | 0,15               | 0,27               | 0,34               | 0,39               | 0,42               | 0,44               | 0,45               |
| 12                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 13                   | 0,05               | 0,09               | 0,17               | 0,06               | 0,07               | 0,18               | 0,25               | 0,30               | 0,33               | 0,35               | 0,37               |
| 14                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 15                   | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 16                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 17                   | 0,10               | 0,11               | 0,14               | 0,13               | 0,06               | 0,08               | 0,14               | 0,20               | 0,24               | 0,27               | 0,29               |
| 18                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 19                   | 0,08               | 0,10               | 0,10               | 0,14               | 0,08               | 0,05               | 0,11               | 0,18               | 0,22               | 0,25               | 0,27               |
| 20                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 21                   | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 22                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 23                   | 0,08               | 0,08               | 0,06               | 0,12               | 0,12               | 0,06               | 0,06               | 0,12               | 0,16               | 0,20               | 0,23               |
| 24                   | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               |
| 25                   | 0,06               | 0,07               | 0,10               | 0,11               | 0,14               | 0,08               | 0,06               | 0,12               | 0,17               | 0,22               | 0,26               |
| 26                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 27                   | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               |
| 28                   | 0,08               | 0,14               | 0,16               | 0,16               | 0,17               | 0,18               | 0,19               | 0,20               | 0,22               | 0,23               | 0,25               |
| 29                   | 0,06               | 0,08               | 0,13               | 0,07               | 0,12               | 0,11               | 0,07               | 0,07               | 0,12               | 0,18               | 0,23               |
| 30                   | 0,10               | 0,17               | 0,19               | 0,20               | 0,21               | 0,21               | 0,23               | 0,25               | 0,27               | 0,29               | 0,31               |
| 31                   | 0,04               | 0,08               | 0,10               | 0,08               | 0,12               | 0,13               | 0,09               | 0,06               | 0,13               | 0,22               | 0,28               |
| 32                   | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 33                   | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,08               | 0,11               |
| 34                   | 0,06               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,09               | 0,11               | 0,11               | 0,12               | 0,13               |
| 35                   | 0,07               | 0,09               | 0,13               | 0,16               | 0,08               | 0,15               | 0,15               | 0,10               | 0,12               | 0,24               | 0,34               |
| 36                   | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 37                   | 0,06               | 0,09               | 0,15               | 0,17               | 0,06               | 0,13               | 0,13               | 0,09               | 0,07               | 0,15               | 0,23               |
| 38                   | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               |

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

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

**Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1**

|            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 39         | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,07 |
| 40         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| 41         | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,07 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,10 |
| 42         | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| 43         | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,05 |
| 44         | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| 45         | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 46         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 |
| 47         | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 |
| 48         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 49         | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 |
| 50         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| THC [%]    | 0,45 | 0,51 | 0,78 | 0,99 | 1,10 | 1,24 | 1,33 | 1,42 | 1,49 | 1,57 | 1,67 |
| THDU40 [%] | 0,17 | 0,20 | 0,22 | 0,23 | 0,23 | 0,22 | 0,23 | 0,26 | 0,28 | 0,32 | 0,36 |

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische**
**Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite**

| 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       | 0,08      | 0,08      | 0,12      | 0,10      | 0,13      | 0,13      | 0,15      | 0,16      | 0,14      | 0,16      | 0,17      |
| 125      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,06      | 0,07      |
| 175      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 225      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      |
| 275      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 325      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 375      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,02      | 0,02      |
| 425      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 475      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 525      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      |
| 575      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      |
| 625      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 675      | 0,06      | 0,09      | 0,10      | 0,10      | 0,10      | 0,11      | 0,11      | 0,12      | 0,13      | 0,13      | 0,14      |
| 725      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      |
| 775      | 0,07      | 0,10      | 0,11      | 0,11      | 0,12      | 0,12      | 0,13      | 0,14      | 0,15      | 0,15      | 0,17      |
| 825      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,02      |
| 875      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,02      |
| 925      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      |
| 975      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      |
| 1025     | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1075     | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1125     | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1175     | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 1225     | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1275     | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1325     | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      |
| 1375     | 0,05      | 0,08      | 0,09      | 0,09      | 0,09      | 0,10      | 0,11      | 0,11      | 0,12      | 0,13      | 0,14      |
| 1425     | 0,02      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,07      |
| 1475     | 0,07      | 0,11      | 0,13      | 0,13      | 0,14      | 0,14      | 0,15      | 0,17      | 0,18      | 0,19      | 0,21      |
| 1525     | 0,02      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,06      |
| 1575     | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      |
| 1625     | 0,02      | 0,04      | 0,04      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,04      | 0,05      |
| 1675     | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,07      | 0,08      | 0,08      | 0,09      |
| 1725     | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,06      | 0,07      |
| 1775     | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,05      | 0,06      | 0,07      | 0,08      |
| 1825     | 0,14      | 0,18      | 0,17      | 0,16      | 0,15      | 0,16      | 0,17      | 0,15      | 0,15      | 0,16      | 0,19      |
| 1875     | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,07      |
| 1925     | 0,30      | 0,32      | 0,36      | 0,38      | 0,40      | 0,38      | 0,39      | 0,44      | 0,46      | 0,48      | 0,52      |
| 1975     | 0,03      | 0,03      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,04      | 0,05      |



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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen**
**Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite**

| 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                  | 0,81               | 0,76               | 0,76               | 0,76               | 0,78               | 0,82               | 0,89               | 0,92               | 1,00               | 1,07               | 1,17               |
| 2,3                  | 0,60               | 0,58               | 0,60               | 0,62               | 0,64               | 0,64               | 0,68               | 0,73               | 0,80               | 0,84               | 0,91               |
| 2,5                  | 0,13               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,14               | 0,14               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,13               |
| 2,7                  | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 2,9                  | 0,09               | 0,11               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,14               | 0,15               | 0,16               | 0,16               |
| 3,1                  | 0,06               | 0,07               | 0,08               | 0,09               | 0,08               | 0,07               | 0,07               | 0,09               | 0,08               | 0,09               | 0,10               |
| 3,3                  | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,05               |
| 3,5                  | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 3,7                  | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 3,9                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 4,1                  | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 4,3                  | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,09               | 0,09               |
| 4,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,9                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 5,1                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,08               |
| 5,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 5,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 5,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,05               |
| 5,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               |
| 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               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 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               |

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 13,0 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen**
**Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite**

| 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                    | 6,14               | 9,82               | 19,54              | 29,30              | 39,02              | 48,78              | 59,53              | 69,31              | 78,90              | 88,52              | 99,27              |
| 2                    | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               |
| 3                    | 0,13               | 0,15               | 0,14               | 0,14               | 0,14               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,13               |
| 4                    | 0,01               | 0,02               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 5                    | 0,21               | 0,21               | 0,56               | 0,78               | 0,91               | 1,00               | 1,07               | 1,11               | 1,14               | 1,15               | 1,15               |
| 6                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 7                    | 0,30               | 0,18               | 0,17               | 0,37               | 0,51               | 0,61               | 0,69               | 0,73               | 0,78               | 0,80               | 0,81               |
| 8                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 9                    | 0,04               | 0,05               | 0,03               | 0,04               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 10                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               |
| 11                   | 0,07               | 0,20               | 0,18               | 0,04               | 0,11               | 0,23               | 0,33               | 0,40               | 0,44               | 0,47               | 0,49               |
| 12                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 13                   | 0,06               | 0,10               | 0,21               | 0,11               | 0,04               | 0,14               | 0,24               | 0,30               | 0,35               | 0,37               | 0,40               |
| 14                   | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 15                   | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 16                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 17                   | 0,11               | 0,12               | 0,14               | 0,17               | 0,10               | 0,04               | 0,11               | 0,18               | 0,23               | 0,27               | 0,30               |
| 18                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 19                   | 0,09               | 0,12               | 0,07               | 0,17               | 0,13               | 0,06               | 0,08               | 0,14               | 0,20               | 0,24               | 0,28               |
| 20                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               |
| 21                   | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 22                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 23                   | 0,08               | 0,09               | 0,10               | 0,10               | 0,14               | 0,11               | 0,05               | 0,08               | 0,13               | 0,18               | 0,22               |
| 24                   | 0,02               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 25                   | 0,07               | 0,08               | 0,13               | 0,06               | 0,16               | 0,13               | 0,07               | 0,07               | 0,14               | 0,20               | 0,25               |
| 26                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 27                   | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               |
| 28                   | 0,09               | 0,16               | 0,17               | 0,18               | 0,18               | 0,19               | 0,20               | 0,22               | 0,23               | 0,24               | 0,26               |
| 29                   | 0,07               | 0,09               | 0,12               | 0,11               | 0,11               | 0,13               | 0,11               | 0,07               | 0,08               | 0,14               | 0,20               |
| 30                   | 0,11               | 0,19               | 0,21               | 0,22               | 0,23               | 0,24               | 0,25               | 0,26               | 0,29               | 0,31               | 0,32               |
| 31                   | 0,05               | 0,09               | 0,08               | 0,15               | 0,07               | 0,14               | 0,13               | 0,09               | 0,07               | 0,15               | 0,23               |
| 32                   | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 33                   | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,09               |
| 34                   | 0,07               | 0,09               | 0,09               | 0,09               | 0,09               | 0,08               | 0,09               | 0,10               | 0,12               | 0,13               | 0,14               |
| 35                   | 0,08               | 0,10               | 0,18               | 0,19               | 0,11               | 0,11               | 0,19               | 0,15               | 0,11               | 0,14               | 0,25               |
| 36                   | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,06               |
| 37                   | 0,07               | 0,10               | 0,17               | 0,14               | 0,14               | 0,08               | 0,16               | 0,14               | 0,10               | 0,08               | 0,16               |
| 38                   | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               |

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

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

**Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1**

|            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 39         | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 |
| 40         | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| 41         | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,09 | 0,03 | 0,08 | 0,09 | 0,07 | 0,04 | 0,05 |
| 42         | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 |
| 43         | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,03 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,03 |
| 44         | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 |
| 45         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 |
| 46         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| 47         | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,02 |
| 48         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 |
| 49         | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,02 |
| 50         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| THC [%]    | 0,51 | 0,57 | 0,82 | 1,02 | 1,17 | 1,30 | 1,44 | 1,52 | 1,60 | 1,67 | 1,76 |
| THDU40 [%] | 0,17 | 0,20 | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,20 | 0,22 | 0,23 | 0,26 | 0,28 | 0,31 |

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische**
**Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite**

| 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       | 0,09      | 0,13      | 0,10      | 0,12      | 0,16      | 0,12      | 0,15      | 0,15      | 0,21      | 0,16      | 0,17      |
| 125      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,06      | 0,07      |
| 175      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 225      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 275      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 325      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      |
| 375      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 425      | 0,02      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 475      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,04      |
| 525      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      |
| 575      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      |
| 625      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 675      | 0,07      | 0,10      | 0,11      | 0,11      | 0,12      | 0,12      | 0,12      | 0,13      | 0,13      | 0,14      | 0,15      |
| 725      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 775      | 0,08      | 0,11      | 0,12      | 0,13      | 0,13      | 0,14      | 0,14      | 0,15      | 0,16      | 0,17      | 0,17      |
| 825      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 875      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 925      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 975      | 0,02      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      |
| 1025     | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1075     | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1125     | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1175     | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 1225     | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1275     | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1325     | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      |
| 1375     | 0,06      | 0,09      | 0,10      | 0,10      | 0,10      | 0,11      | 0,11      | 0,12      | 0,13      | 0,14      | 0,14      |
| 1425     | 0,02      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,06      | 0,07      | 0,07      |
| 1475     | 0,07      | 0,13      | 0,14      | 0,15      | 0,15      | 0,16      | 0,16      | 0,17      | 0,19      | 0,20      | 0,21      |
| 1525     | 0,02      | 0,04      | 0,05      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,06      |
| 1575     | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,02      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      |
| 1625     | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,05      |
| 1675     | 0,04      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,05      | 0,06      | 0,06      | 0,08      | 0,09      | 0,09      |
| 1725     | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,06      | 0,07      |
| 1775     | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,04      | 0,06      | 0,07      | 0,08      |
| 1825     | 0,15      | 0,20      | 0,19      | 0,19      | 0,17      | 0,16      | 0,18      | 0,18      | 0,17      | 0,17      | 0,18      |
| 1875     | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,06      | 0,06      |
| 1925     | 0,34      | 0,36      | 0,41      | 0,42      | 0,43      | 0,41      | 0,44      | 0,45      | 0,49      | 0,52      | 0,54      |
| 1975     | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,05      | 0,04      | 0,05      | 0,05      |



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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen**
**Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite**

| 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                  | 0,91               | 0,85               | 0,84               | 0,84               | 0,88               | 0,91               | 0,95               | 1,02               | 1,05               | 1,13               | 1,19               |
| 2,3                  | 0,68               | 0,66               | 0,66               | 0,68               | 0,71               | 0,72               | 0,74               | 0,77               | 0,84               | 0,90               | 0,94               |
| 2,5                  | 0,14               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,15               | 0,16               | 0,16               | 0,14               | 0,14               | 0,14               |
| 2,7                  | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 2,9                  | 0,10               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               | 0,15               | 0,15               | 0,16               | 0,16               | 0,17               | 0,17               |
| 3,1                  | 0,07               | 0,07               | 0,09               | 0,10               | 0,10               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,10               | 0,09               | 0,10               |
| 3,3                  | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 3,5                  | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 3,7                  | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               |
| 3,9                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 4,1                  | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 4,3                  | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,09               | 0,10               | 0,10               |
| 4,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,9                  | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 5,1                  | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,08               |
| 5,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 5,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 5,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 5,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 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               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 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               |

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 11,6 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen**
**Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite**

| 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                    | 7,02               | 11,22              | 18,23              | 29,34              | 39,12              | 50,12              | 58,38              | 68,06              | 79,22              | 89,97              | 98,22              |
| 2                    | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,09               | 0,09               |
| 3                    | 0,15               | 0,17               | 0,16               | 0,16               | 0,17               | 0,16               | 0,15               | 0,15               | 0,15               | 0,15               | 0,15               |
| 4                    | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,03               |
| 5                    | 0,24               | 0,25               | 0,51               | 0,81               | 0,97               | 1,10               | 1,17               | 1,23               | 1,27               | 1,29               | 1,30               |
| 6                    | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 7                    | 0,34               | 0,20               | 0,09               | 0,34               | 0,51               | 0,64               | 0,72               | 0,78               | 0,84               | 0,88               | 0,90               |
| 8                    | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 9                    | 0,05               | 0,06               | 0,04               | 0,04               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               |
| 10                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 11                   | 0,08               | 0,23               | 0,25               | 0,11               | 0,06               | 0,19               | 0,29               | 0,38               | 0,45               | 0,50               | 0,53               |
| 12                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 13                   | 0,07               | 0,12               | 0,25               | 0,17               | 0,08               | 0,10               | 0,18               | 0,27               | 0,34               | 0,39               | 0,42               |
| 14                   | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 15                   | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 16                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 17                   | 0,13               | 0,14               | 0,10               | 0,21               | 0,16               | 0,07               | 0,06               | 0,12               | 0,20               | 0,26               | 0,30               |
| 18                   | 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               | 0,13               | 0,08               | 0,18               | 0,18               | 0,11               | 0,06               | 0,09               | 0,16               | 0,23               | 0,27               |
| 20                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 21                   | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,04               | 0,04               |
| 22                   | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 23                   | 0,10               | 0,11               | 0,15               | 0,07               | 0,16               | 0,15               | 0,11               | 0,06               | 0,10               | 0,15               | 0,19               |
| 24                   | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 25                   | 0,08               | 0,09               | 0,12               | 0,07               | 0,14               | 0,18               | 0,13               | 0,08               | 0,08               | 0,16               | 0,21               |
| 26                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 27                   | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 28                   | 0,11               | 0,18               | 0,19               | 0,20               | 0,21               | 0,21               | 0,22               | 0,23               | 0,25               | 0,26               | 0,27               |
| 29                   | 0,08               | 0,11               | 0,12               | 0,17               | 0,09               | 0,16               | 0,15               | 0,13               | 0,08               | 0,09               | 0,14               |
| 30                   | 0,13               | 0,21               | 0,24               | 0,25               | 0,26               | 0,27               | 0,27               | 0,28               | 0,30               | 0,33               | 0,34               |
| 31                   | 0,05               | 0,10               | 0,15               | 0,20               | 0,10               | 0,16               | 0,16               | 0,15               | 0,10               | 0,08               | 0,15               |
| 32                   | 0,01               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,02               | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 33                   | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,06               |
| 34                   | 0,08               | 0,10               | 0,10               | 0,10               | 0,10               | 0,11               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,14               | 0,14               |
| 35                   | 0,09               | 0,12               | 0,14               | 0,14               | 0,21               | 0,10               | 0,16               | 0,21               | 0,18               | 0,13               | 0,13               |
| 36                   | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,06               | 0,06               |
| 37                   | 0,08               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,22               | 0,08               | 0,12               | 0,18               | 0,15               | 0,12               | 0,09               |
| 38                   | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,05               |
| 39                   | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,04               |
| 40                   | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 41                   | 0,08               | 0,06               | 0,09               | 0,08               | 0,09               | 0,06               | 0,05               | 0,09               | 0,10               | 0,08               | 0,06               |
| 42                   | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 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. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1**

|            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 43         | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 0,07 | 0,07 | 0,05 | 0,04 |
| 44         | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 45         | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| 46         | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 |
| 47         | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,03 |
| 48         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 49         | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,02 |
| 50         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| THC [%]    | 0,58 | 0,65 | 0,83 | 1,09 | 1,27 | 1,42 | 1,52 | 1,64 | 1,74 | 1,83 | 1,89 |
| THDU40 [%] | 0,17 | 0,20 | 0,21 | 0,22 | 0,23 | 0,22 | 0,21 | 0,22 | 0,23 | 0,26 | 0,27 |

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische**
**Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite**

| 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       | 0,10      | 0,11      | 0,10      | 0,13      | 0,13      | 0,14      | 0,15      | 0,16      | 0,17      | 0,20      | 0,19      |
| 125      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,07      | 0,07      |
| 175      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 225      | 0,02      | 0,02      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 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      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      |
| 375      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 425      | 0,02      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 475      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      |
| 525      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      |
| 575      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      |
| 625      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 675      | 0,08      | 0,12      | 0,12      | 0,13      | 0,13      | 0,13      | 0,14      | 0,14      | 0,15      | 0,15      | 0,16      |
| 725      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 775      | 0,09      | 0,13      | 0,14      | 0,14      | 0,15      | 0,15      | 0,16      | 0,16      | 0,17      | 0,18      | 0,18      |
| 825      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 875      | 0,01      | 0,03      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      |
| 925      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      |
| 975      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,05      |
| 1025     | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      |
| 1075     | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1125     | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1175     | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 1225     | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      |
| 1275     | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1325     | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      |
| 1375     | 0,06      | 0,10      | 0,11      | 0,11      | 0,12      | 0,12      | 0,13      | 0,13      | 0,14      | 0,15      | 0,15      |
| 1425     | 0,03      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,07      | 0,07      | 0,07      |
| 1475     | 0,09      | 0,14      | 0,16      | 0,17      | 0,17      | 0,18      | 0,18      | 0,19      | 0,20      | 0,21      | 0,22      |
| 1525     | 0,02      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,06      |
| 1575     | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,05      |
| 1625     | 0,03      | 0,05      | 0,04      | 0,05      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,05      |
| 1675     | 0,05      | 0,07      | 0,07      | 0,06      | 0,07      | 0,07      | 0,06      | 0,07      | 0,07      | 0,09      | 0,10      |
| 1725     | 0,07      | 0,07      | 0,07      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,05      | 0,06      | 0,06      | 0,07      | 0,07      |
| 1775     | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,07      | 0,07      |
| 1825     | 0,18      | 0,23      | 0,21      | 0,21      | 0,20      | 0,19      | 0,20      | 0,20      | 0,21      | 0,19      | 0,19      |
| 1875     | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,07      | 0,05      | 0,06      | 0,06      |
| 1925     | 0,39      | 0,41      | 0,46      | 0,47      | 0,49      | 0,51      | 0,47      | 0,49      | 0,52      | 0,56      | 0,59      |
| 1975     | 0,04      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,05      |



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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen**
**Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite**

| 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                  | 1,04               | 0,97               | 0,97               | 0,97               | 0,99               | 1,01               | 1,04               | 1,09               | 1,16               | 1,18               | 1,25               |
| 2,3                  | 0,77               | 0,75               | 0,75               | 0,77               | 0,80               | 0,82               | 0,82               | 0,84               | 0,89               | 0,94               | 1,00               |
| 2,5                  | 0,16               | 0,14               | 0,15               | 0,15               | 0,15               | 0,16               | 0,18               | 0,18               | 0,18               | 0,16               | 0,16               |
| 2,7                  | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,06               | 0,07               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 2,9                  | 0,12               | 0,14               | 0,15               | 0,15               | 0,16               | 0,16               | 0,17               | 0,18               | 0,18               | 0,18               | 0,19               |
| 3,1                  | 0,08               | 0,08               | 0,10               | 0,11               | 0,11               | 0,11               | 0,09               | 0,09               | 0,09               | 0,11               | 0,10               |
| 3,3                  | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               |
| 3,5                  | 0,04               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               |
| 3,7                  | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               |
| 3,9                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               |
| 4,1                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 4,3                  | 0,04               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,09               | 0,09               | 0,10               | 0,11               |
| 4,5                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 4,9                  | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               |
| 5,1                  | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 5,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 5,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,01               | 0,01               |
| 5,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 5,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 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               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 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               |

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 10,1 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Oberschwingungen**
**Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite**

| 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                    | 6,19               | 8,18               | 21,16              | 29,34              | 39,07              | 48,82              | 58,49              | 68,11              | 79,38              | 89,23              | 98,82              |
| 2                    | 0,02               | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,09               |
| 3                    | 0,17               | 0,16               | 0,19               | 0,20               | 0,18               | 0,19               | 0,18               | 0,18               | 0,18               | 0,17               | 0,17               |
| 4                    | 0,02               | 0,02               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,04               |
| 5                    | 0,28               | 0,28               | 0,59               | 0,83               | 1,04               | 1,18               | 1,28               | 1,36               | 1,43               | 1,47               | 1,50               |
| 6                    | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 7                    | 0,40               | 0,40               | 0,10               | 0,30               | 0,49               | 0,63               | 0,75               | 0,84               | 0,91               | 0,96               | 1,01               |
| 8                    | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 9                    | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,06               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               |
| 10                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 11                   | 0,10               | 0,10               | 0,29               | 0,20               | 0,06               | 0,11               | 0,22               | 0,34               | 0,45               | 0,51               | 0,56               |
| 12                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 13                   | 0,08               | 0,08               | 0,29               | 0,25               | 0,15               | 0,07               | 0,11               | 0,21               | 0,31               | 0,38               | 0,43               |
| 14                   | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 15                   | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,06               |
| 16                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 17                   | 0,15               | 0,15               | 0,11               | 0,21               | 0,23               | 0,16               | 0,08               | 0,07               | 0,15               | 0,21               | 0,28               |
| 18                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 19                   | 0,12               | 0,12               | 0,09               | 0,15               | 0,23               | 0,20               | 0,12               | 0,07               | 0,10               | 0,17               | 0,23               |
| 20                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               |
| 21                   | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               |
| 22                   | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 23                   | 0,11               | 0,11               | 0,17               | 0,09               | 0,14               | 0,19               | 0,17               | 0,12               | 0,07               | 0,10               | 0,14               |
| 24                   | 0,03               | 0,03               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               | 0,05               |
| 25                   | 0,09               | 0,09               | 0,14               | 0,15               | 0,08               | 0,19               | 0,21               | 0,16               | 0,09               | 0,08               | 0,13               |
| 26                   | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 27                   | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,05               |
| 28                   | 0,13               | 0,12               | 0,22               | 0,23               | 0,23               | 0,24               | 0,25               | 0,26               | 0,27               | 0,28               | 0,30               |
| 29                   | 0,09               | 0,09               | 0,14               | 0,20               | 0,14               | 0,13               | 0,19               | 0,18               | 0,15               | 0,10               | 0,08               |
| 30                   | 0,15               | 0,15               | 0,28               | 0,29               | 0,29               | 0,31               | 0,31               | 0,31               | 0,33               | 0,34               | 0,36               |
| 31                   | 0,06               | 0,06               | 0,17               | 0,15               | 0,21               | 0,09               | 0,18               | 0,19               | 0,18               | 0,14               | 0,09               |
| 32                   | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               |
| 33                   | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,05               |
| 34                   | 0,09               | 0,09               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,12               | 0,13               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,14               |
| 35                   | 0,11               | 0,11               | 0,16               | 0,19               | 0,25               | 0,20               | 0,12               | 0,19               | 0,25               | 0,22               | 0,17               |
| 36                   | 0,06               | 0,06               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               |
| 37                   | 0,10               | 0,10               | 0,14               | 0,23               | 0,19               | 0,24               | 0,09               | 0,14               | 0,21               | 0,19               | 0,15               |
| 38                   | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,06               |
| 39                   | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,04               | 0,06               | 0,06               | 0,06               |
| 40                   | 0,04               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,04               |
| 41                   | 0,10               | 0,10               | 0,10               | 0,11               | 0,06               | 0,12               | 0,06               | 0,06               | 0,11               | 0,12               | 0,11               |
| 42                   | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               |

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

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

**Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1**

|            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 43         | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,09 | 0,08 | 0,04 | 0,08 | 0,09 | 0,07 |
| 44         | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| 45         | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| 46         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 47         | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| 48         | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| 49         | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,05 |
| 50         | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| THC [%]    | 0,68 | 0,68 | 0,96 | 1,17 | 1,37 | 1,52 | 1,65 | 1,77 | 1,92 | 2,00 | 2,08 |
| THDU40 [%] | 0,17 | 0,17 | 0,21 | 0,22 | 0,22 | 0,23 | 0,23 | 0,21 | 0,22 | 0,23 | 0,24 |

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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Zwischenharmonische**
**Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite**

| 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       | 0,12      | 0,12      | 0,18      | 0,18      | 0,16      | 0,16      | 0,19      | 0,18      | 0,19      | 0,22      | 0,18      |
| 125      | 0,03      | 0,02      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,07      | 0,07      | 0,07      |
| 175      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,03      |
| 225      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 275      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      |
| 325      | 0,01      | 0,01      | 0,03      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      |
| 375      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 425      | 0,02      | 0,02      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 475      | 0,03      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      |
| 525      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 575      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 625      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 675      | 0,09      | 0,09      | 0,14      | 0,15      | 0,15      | 0,15      | 0,16      | 0,16      | 0,16      | 0,17      | 0,18      |
| 725      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 775      | 0,10      | 0,10      | 0,16      | 0,17      | 0,17      | 0,17      | 0,18      | 0,18      | 0,19      | 0,20      | 0,21      |
| 825      | 0,02      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 875      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 925      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 975      | 0,03      | 0,03      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      |
| 1025     | 0,01      | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1075     | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1125     | 0,01      | 0,01      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1175     | 0,02      | 0,02      | 0,04      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,03      | 0,04      |
| 1225     | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1275     | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      |
| 1325     | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,02      | 0,03      | 0,03      | 0,03      |
| 1375     | 0,07      | 0,07      | 0,13      | 0,13      | 0,13      | 0,14      | 0,14      | 0,15      | 0,15      | 0,16      | 0,17      |
| 1425     | 0,03      | 0,03      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,07      | 0,07      | 0,07      | 0,07      | 0,08      | 0,08      |
| 1475     | 0,10      | 0,10      | 0,18      | 0,19      | 0,19      | 0,20      | 0,21      | 0,21      | 0,22      | 0,23      | 0,24      |
| 1525     | 0,03      | 0,03      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,06      | 0,05      | 0,06      | 0,06      | 0,06      |
| 1575     | 0,02      | 0,02      | 0,03      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,03      | 0,04      | 0,04      |
| 1625     | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,06      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,04      | 0,04      | 0,06      | 0,05      |
| 1675     | 0,06      | 0,06      | 0,08      | 0,08      | 0,08      | 0,08      | 0,08      | 0,08      | 0,08      | 0,09      | 0,09      |
| 1725     | 0,08      | 0,08      | 0,08      | 0,08      | 0,08      | 0,07      | 0,07      | 0,06      | 0,07      | 0,07      | 0,08      |
| 1775     | 0,05      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,06      | 0,06      |
| 1825     | 0,21      | 0,20      | 0,25      | 0,25      | 0,25      | 0,24      | 0,22      | 0,24      | 0,24      | 0,25      | 0,27      |
| 1875     | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,05      | 0,06      | 0,06      | 0,07      |
| 1925     | 0,45      | 0,45      | 0,53      | 0,54      | 0,56      | 0,57      | 0,60      | 0,55      | 0,58      | 0,59      | 0,63      |
| 1975     | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,04      | 0,05      | 0,06      | 0,05      |



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

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

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**5.2.4.1 b) Höhere Frequenzen**
**Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite**

| 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                  | 1,21               | 1,22               | 1,12               | 1,15               | 1,12               | 1,16               | 1,18               | 1,21               | 1,27               | 1,33               | 1,37               |
| 2,3                  | 0,90               | 0,90               | 0,87               | 0,90               | 0,90               | 0,94               | 0,96               | 0,96               | 0,98               | 1,01               | 1,05               |
| 2,5                  | 0,19               | 0,19               | 0,17               | 0,17               | 0,18               | 0,17               | 0,18               | 0,20               | 0,21               | 0,21               | 0,21               |
| 2,7                  | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,07               | 0,08               | 0,07               | 0,08               | 0,07               |
| 2,9                  | 0,14               | 0,14               | 0,17               | 0,18               | 0,18               | 0,19               | 0,19               | 0,20               | 0,21               | 0,21               | 0,22               |
| 3,1                  | 0,09               | 0,09               | 0,11               | 0,12               | 0,13               | 0,13               | 0,13               | 0,11               | 0,11               | 0,11               | 0,11               |
| 3,3                  | 0,06               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               |
| 3,5                  | 0,05               | 0,05               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,08               |
| 3,7                  | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,07               | 0,08               | 0,08               | 0,08               |
| 3,9                  | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,05               | 0,04               | 0,05               |
| 4,1                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,03               | 0,04               |
| 4,3                  | 0,05               | 0,05               | 0,08               | 0,08               | 0,08               | 0,09               | 0,09               | 0,09               | 0,10               | 0,11               | 0,11               |
| 4,5                  | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 4,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               | 0,03               |
| 4,9                  | 0,03               | 0,03               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,06               |
| 5,1                  | 0,02               | 0,02               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,04               | 0,05               | 0,05               | 0,06               | 0,07               |
| 5,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 5,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 5,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,03               |
| 5,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               | 0,02               |
| 6,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 6,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 6,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,02               |
| 6,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 6,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,7                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 7,9                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,1                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,3                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 8,5                  | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               | 0,01               |
| 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               |

Anmerkung:

Der Referenzstrom ist 8,7 A.

Die Oberschwingungswerte sind Maximalwerte aus allen Phasen.



BUREAU  
VERITAS

## Zertifikat für den NA-Schutz

Hersteller / Antragsteller: Fronius International GmbH  
Günter Fronius Straße 1  
4600 Wels  
Österreich

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Typ NA-Schutz:                       | Integrierter NA-Schutz                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ: | Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite<br>Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite<br>Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite<br>Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite<br>Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite |
| Weitere Komponenten:                 | BYD Battery-Box Premium HVS 5.1, HVS 7.7, HVS 10.2; HVM 11.0, HVM 13.8, HVM 16.6, HVM 19.3, HVM 22.1, LG Energy Solution RESU FLEX 8.6, RESU FLEX 12.9, RESU FLEX 17.2, Fronius Smart Meter, optional mit Enwitec Electronic Typ 3PH_FRO_BBDXX_X_X_X_X                                                      |

Firmwareversion: Ab V1.5.3-0

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

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

- Einstellwerte und die Abschaltzeiten
- Funktionstüchtige Wirkungskette „NA-Schutz-Kuppelschalter“
- Technische Anforderungen der Schalteinrichtung
- Integrierter Kuppelschalters der auch in Verbindung mit einem zentralen NA-Schutz verwendet werden kann (VDE-AR-N 4105:2018:11 §6.4.1)
- Aktive Inselnetzerkennung
- Einfehlersicherheit

Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:

- Technische Daten des NA-Schutz und zugehörige EZE Typen
- Einstellwerte der Schutzfunktionen
- Auslösewerte der Schutzfunktionen

Berichtsnummer: 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

Zertifizierungsprogramm: NSOP-0032-DEU-ZE-V01

Zertifikatsnummer: U23-0171

Ausstellungsdatum: 2023-03-10

Zertifizierungsstelle



Georg Loritz



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.6 und E.7 Anforderungen an den Prüfbericht zum NA-Schutz**

Auszug aus dem Prüfbericht für den NA-Schutz  
„Bestimmung der elektrischen Eigenschaften“

Nr. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

# NA-Schutz als integrierter NA-Schutz

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hersteller / Antragsteller:          | Fronius International GmbH<br>Günter Fronius Straße 1<br>4600 Wels<br>Österreich                                                                                                                                                                                                                            |
| Typ NA-Schutz:                       | Integrierter NA-Schutz                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Zugeordnet zu Erzeugungseinheit Typ: | Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite<br>Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite<br>Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite<br>Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite<br>Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite |
| Firmware Version:                    | Ab V1.5.3-0                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Integrierter Kuppelschalter:         | Typ Schalteinrichtung 1: Relais<br>Typ Schalteinrichtung 2: Relais                                                                                                                                                                                                                                          |
| Messzeitraum:                        | 2020-02-27 - 2020-03-11, 2021-02-03                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**Umrichter**

| Schutzfunktion                 | Einstellwert | Auslösewert | Abschaltzeit <sup>a</sup> |
|--------------------------------|--------------|-------------|---------------------------|
| Spannungsrückgangsschutz U<    | 184,0 V      | 185,0 V     | 3,067 s                   |
| Spannungsrückgangsschutz U<<   | 103,5 V      | 103,9 V     | 0,359s                    |
| Spannungssteigerungsschutz U>  | 253,0 V      | --          | 464 s <sup>b</sup>        |
| Spannungssteigerungsschutz U>> | 287,5 V      | 286,0 V     | 0,154 s                   |
| Frequenzrückgangsschutz f<     | 47,50 Hz     | 47,50 Hz    | 0,155 s                   |
| Frequenzsteigerungsschutz f>   | 51,50 Hz     | 51,50 Hz    | 0,154 s                   |

<sup>a</sup> davon Eigenzeit des Kuppelschalters 10 ms

<sup>b</sup> längste Abschaltung des Spannungssteigerungsschutz als gleitender 10-min-Mittelwert, nach 5.5.7 Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen aus der VDE 0124-100

Die Abschaltzeit (Summe der Auslösezeit NA-Schutz zzgl. Eigenzeit des Kuppelschalters) darf 200 ms nicht überschreiten.

Die Überprüfung der Gesamtwirkungskette „NA-Schutz – Kuppelschalter“ führte zu einer erfolgreichen Abschaltung.

Der oben genannte NA-Schutz hat mit den zugeordneten Erzeugungseinheiten die Anforderungen zur Inselnetzserkennung mit Hilfe des aktiven Verfahrens (Schwingkreistest) erfüllt.

Der oben genannte NA-Schutz erfüllt die Anforderungen zur Synchronisation.





**BUREAU  
VERITAS**

## Certificate for the NS protection

**Manufacturer / applicant:** Fronius International GmbH  
Günter Fronius Straße 1  
4600 Wels  
Austria

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Type of grid and plant protection:</b> | Integrated NS protection                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Assigned to generation unit type:</b>  | Symo GEN24 10.0, Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 10.0 Lite<br>Symo GEN24 9.0, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Lite<br>Symo GEN24 8.0, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Lite<br>Symo GEN24 7.0, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Lite<br>Symo GEN24 6.0, Symo GEN24 6.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Lite |
| <b>Additional components:</b>             | BYD Battery-Box Premium HVS 5.1, HVS 7.7, HVS 10.2; HVM 11.0, HVM 13.8, HVM 16.6, HVM 19.3, HVM 22.1, LG Energy Solution RESU FLEX 8.6, RESU FLEX 12.9, RESU FLEX 17.2, Fronius Smart Meter, optional with Enwitec Electronic Typ 3PH FRO BBDXX X X X X                                                     |

**Firmware version:** beginning with V1.5.3-0

**Connection rule:** VDE-AR-N 4105:2018-11 – Power generation systems connected to the low-voltage distribution network  
Technical minimum requirements for the connection to and parallel operation with low-voltage distribution networks.

**Applicable standards / directives:** DIN VDE V 0124-100 (VDE V 0124-100):2020-06 – Grid integration of power generation systems – low voltage  
Test requirements for power generation units to be connected and operated parallel with the low-voltage distribution networks

The above mentioned grid and plant protection has been tested and certified according to the test guideline VDE 0124-100. The electrical properties required in the connection rule are satisfied.

- Setting values and disconnect times
- Properly functioning functional chain "NS protection – interface switch"
- Technical requirements of the switching device
- Integrated interface switch that can also be used in conjunction with a central interface protection relay (VDE-AR-N 4105:2018-11 §6.4.1)
- Active detection of unintended islanding
- Single-fault tolerance

The certificate contains the following information:

- Technical specifications of the NS protection and corresponding power generation types
- Setting values of the protection functions
- Trip values of the protection functions

**Report number:** 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

**Certificate number:** U23-0174

**Certification program:** NSOP-0032-DEU-ZE-V01

**Date of issue:** 2023-03-10

**Certification body**



Certification body of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH Accredited according to DIN EN ISO/IEC 17065

A partial representation of the certificate requires the written permission of Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH

**BUREAU VERITAS**

Consumer Products Services Germany GmbH

Oehleckerring 40, 22419 Hamburg, Germany

Tel.: +49 40 74041-0

cps-hamburg@de.bureauveritas.com

www.bureauveritas.de/cps



**E.6 and E.7 Requirements for the test report for the NS protection**

Extract from test report for NS protection

No. 19TH0445-VDE0124-100:2020\_1

"Determination of electrical properties"

# NS protection as integrated NS protection

|                                    |                                                                                                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Manufacturer / applicant:          | Fronius International GmbH<br>Günter Fronius Straße 1<br>4600 Wels<br>Austria                            |
| Type of grid and plant protection: | Integrated NS protection                                                                                 |
| Assigned to generation unit type:  | Symo GEN24 10.0 Plus, Symo GEN24 9.0 Plus, Symo GEN24 8.0 Plus, Symo GEN24 7.0 Plus, Symo GEN24 6.0 Plus |
| Firmware version:                  | beginning with V1.5.3-0                                                                                  |
| Integrated interface switch:       | Type of switching equipment 1: Relay<br>Type of switching equipment 2: Relay                             |
| Measurement period:                | 2020-02-27 – 2020-03-11, 2021-02-03                                                                      |

**Inverter**

| Protection function              | Setting value | Trip value | Disconnection time <sup>a</sup> |
|----------------------------------|---------------|------------|---------------------------------|
| Voltage drop protection U <      | 184,0 V       | 185,0 V    | 3,067 s                         |
| Voltage drop protection U <<     | 103,5 V       | 103,9 V    | 0,359s                          |
| Rise-in-voltage protection U>    | 253,0 V       | --         | 464 s <sup>b</sup>              |
| Rise-in-voltage protection U>>   | 287,5 V       | 286,0 V    | 0,154 s                         |
| Frequency decrease protection f< | 47,50 Hz      | 47,50 Hz   | 0,155 s                         |
| Frequency increase protection f> | 51,50 Hz      | 51,50 Hz   | 0,154 s                         |

<sup>a</sup> proper time of interface switch 10 ms

<sup>b</sup> longest disconnection of the rise-in-voltage protection as a moving 10-minute-average, tested according clause 5.5.7 Protection devices and protection settings of VDE 0124-100

The disconnect time (sum of trip time of grid and plant protection and delay time of interface switch) must not exceed 200 ms.

A check of the overall functional chain "NS protection – interface switch" resulted in a successful disconnection.

The above mentioned grid and plant protection with the assigned power generation units has met the requirements for islanding detection with the help of the active method (resonant circuit test).

The above-mentioned NS protection meet the requirements for synchronization.