



# EQUIPMENT CERTIFICATE

Certificate No.: TC-GCC-DNV-SE-0124-10190-0      Issued: 2023-09-01      Valid until: Unlimited      GCC class: TC<sub>i</sub>

This is a dual-language certificate. The English version applies in case of ambiguity.

Issued for:

## **PV Inverters S2.LH(5000-10000) (PPM Type A)**

With specifications and software version as listed in Annex 2

Issued to:

## **Autarco Group B.V.**

Torenallee 20, 5617 BC, Eindhoven, The Netherlands

According to:

**DNV-SE-0124, 2021-10: Certification of Grid Code Compliance**

**PTPIREE, 2021-04: Conditions and procedures for using certificates in the process of connecting power generating modules to power networks**

**32016R0631, 2016-04: Requirements for Generators (NC RfG)**

**PSE, 2018-12: Requirements of general application resulting from Commission Regulation (EU) 2016/631 of 14 April 2016**

detailed in Annex 1

Based on the document:

CR-GCC-DNV-SE-0124-10190-A072-0

Network Code Requirements for a PGU of Type A - Poland, Certification Report, dated 2023-09-01

Further assessment information, including scope and conditions, is found in Annex 1. Description of the PV inverters and type tests performed is found in Annex 2 and Annex 3 respectively. Annexes are an explicit and inseparable part of the certificate. The certificate shall only be distributed with all annexes.

Hamburg, 2023-09-01

For DNV Renewables Certification

**Bente Vestergaard**

Service Line Leader for Type Certification



By DAKKS according to DIN EN IEC/ISO 17065 accredited Certification Body for products. The accreditation is valid for the fields of certification listed in the certificate.

Hamburg, 2023-09-01

For DNV Renewables Certification

**Aleksandra Voss**

Project Manager



# CERTYFIKAT SPRZĘTU

Certyfikat nr: TC-GCC-DNV-SE-0124-10190-0      Wydano dnia: 2023-09-01      Ważny do: Bezterminowo      Klasa GCC: TC<sub>i</sub>

Niniejszy certyfikat jest certyfikatem dwujęzycznym. W przypadku niejednoznaczności zastosowanie ma wersja angielska.

Wystawiono dla:

## Falowniki S2.LH(5000-10000) (PPM Typ A)

Specyfikacja techniczna i wersja oprogramowania przedstawiona jest w Załączniku nr 2

Wydano dla:

## Autarco Group B.V.

Torenallee 20, 5617 BC, Eindhoven, Holandia

Na zgodność z:

**DNV-SE-0124, 2021-10: Certyfikacja Zgodności z Kodeksem Sieci**

**PTPIREE, 2021-04: Warunki i procedury wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych**

**32016R0631, 2016-04: Wymogi w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG)**

**PSE, 2018-12: Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r.**

z opisem szczegółowym w Załączniku nr 1

Na podstawie dokumentu:

CR-GCC-DNV-SE-0124-10190-A072-0

Network Code Requirements for a PGU of Type A - Poland, Certification Report, dated 2023-09-01

Dalsze informacje dotyczące oceny, w tym zakres oraz warunki certyfikatu przedstawiono w Załączniku nr 1. Opis falowników fotowoltaicznych oraz przeprowadzonych testów przedstawiono odpowiednio w Załączniku nr 2 i Załączniku nr 3. Załączniki stanowią jawną i nieodłączną część certyfikatu. Świadcstwo może być rozpowszechniane wyłącznie wraz ze wszystkimi załącznikami.

Hamburg, 2023-09-01

W imieniu DNV Renewables Certification

**Bente Vestergaard**

Lider Pionu Usług w zakresie certyfikacji typu



Akredytacja jednostki certyfikującej potwierdzona przez DAKKS zgodnie z DIN EN IEC/ISO. Akredytacja jest ważna w obszarach certyfikacji przedstawionych w certyfikacie.

Hamburg, 2023-09-01

W imieniu DNV Renewables Certification

**Aleksandra Voss**

Kierownik Projektu

# EQUIPMENT CERTIFICATE – ANNEX 1

Certificate No.:

TC-GCC-DNV-SE-0124-10190-0

Page 3 of 12

## Conditions, assessment criteria and scope of assessment

Provided that the conditions listed in section 1 are considered at project level, the PV inverters as further specified in Annex 2 comply with the requirements within scope of this certification, as specified in section 3.

The customer, as specified on the front page of this certificate, is responsible for the certificate maintenance.

### 1 Conditions

- Changes of the system design, hardware or the software of the certified PV inverters are to be approved by DNV.
- Inverter settings must finally be agreed and checked at project level to ensure grid code compliance, based on the requirements of relevant System Operator (SO). For the functionalities within scope of this certification, more information about the settings assessed is found in Control Settings in section 4.2 as well as the corresponding assessment sections 5.1-5.4 of the certification report CR-GCC-DNV-SE-0124-10190-A072-0.
- The capability of remote control has been shown on unit level but must finally be ensured at project level, considering any further requirements of relevant System Operator (SO) and the full communication network. For the functionalities within scope of this certification, this concerns:

- Remote cessation of active power,
- Remote blocking and control of LFSM-O,

as further described in section 5.3-5.4 of the certification report CR-GCC-DNV-SE-0124-10190-A072-0.

### 2 Assessment criteria and normative references for this certificate:

- /A/ Service Specification DNV-SE-0124: Certification of Grid Code Compliance, DNV, October 2021
- /B/ Conditions and procedures for using certificates in the process of connecting power generating modules to power networks, Warunki i procedury wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych, version 1.2, PTPiREE, dated 2021-04-28, (in the following: PTPiREE 2021-04)
- /C/ Requirements of general application resulting from Commission Regulation (EU) 2016/631 of 14 April 2016 establishing a network code on requirements for grid connection of generators (NC RfG) – as approved by the decision of the President of the Energy Regulatory Office DRE.WOSE.7128.550.2.2018.ZJ dated January 2nd 2019, Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG), PSE S.A., dated 2018-12-18 zatwierdzone Decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki DRE.WOSE.7128.550.2.2018.ZJ z dnia 2 stycznia 2019 r, (in the following: PSE 2018-12)
- /D/ Commission Regulation (EU) 2016/631 of 14 April 2016 establishing a network code on requirements for grid connection of generators, published in the Official Journal of the European Union L112/1, The European Commission, 27/04/2016. Document 32016R0631, (in the following: NC RfG)

# EQUIPMENT CERTIFICATE – ANNEX 1

Certificate No.:

TC-GCC-DNV-SE-0124-10190-0

Page 4 of 12

### 3 Scope of assessment and results

The following functionalities have been assessed based on the rules for the use of equipment certificates for Power Park Modules (PPMs), as specified in chapter 7 and 9 of the PTPIREE 2021-04 /B/. The functions denoted “Not Applicable” in the table of chapter 7 has not been included.

| Capability  | NC RfG /D/ | PSE 2018-12 /C/    | Type A | Assessment result (**) |
|---|------------|--------------------|--------|------------------------|
| Frequency range   | 13.1(a)    | 13.1 (a)(i)        | x      | Compliant              |
| Rate of Change of Frequency (RoCoF) withstand capability, df/dt | 13.1 (b)   | 13.1 (b)           | x      | Compliant              |
| Remote cessation of active power                                | 13.6       | 13.6               | x      | Compliant              |
| Limited Frequency Sensitive Mode – over frequency (LFSM-O)      | 13.2       | 13.2 (a), (b), (f) | x      | Compliant              |

(\*) Please note also the corresponding conditions for compliance, as stated in section 1.

# CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 1

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNV-SE-0124-10190-0

Strona 5 z 12

## Warunki, kryteria i zakres oceny

Zakładając, że warunki wymienione w punkcie 1 są uwzględnione na poziomie integracji projektu, falowniki fotowoltaiczne określone w Załączniku nr 2 spełniają wymogi wchodzące w zakres niniejszej certyfikacji, jak określono w punkcie 3.

Za utrzymanie aktualności informacji zawartych w certyfikacie odpowiedzialny jest podmiot wskazany jako klient na pierwszej stronie niniejszego certyfikatu.

### 1 Warunki

- Zmiany w projekcie, komponentach lub oprogramowaniu certyfikowanych falowników fotowoltaicznych muszą zostać zatwierdzone przez DNV.
- Nastawy falownika muszą zostać ostatecznie uzgodnione i sprawdzone na poziomie integracji projektu, aby zapewnić pełną zgodność z kodeksem sieci, w oparciu o wymagania właściwego operatora systemu (SO). Dodatkowe informacje dotyczące nastaw uwzględnionych w niniejszym certyfikacie, wynikających z funkcjonalności przedmiotu certyfikacji, znajdują się w części nastawy układu regulacji w sekcji 4.2, a także w odpowiednich sekcjach 5.1-5.4 raportu z certyfikacji CR-GCC-DNV-SE-0124-10190-A072-0.
- Zdolność zdalnego sterowania mocą czynną została potwierdzona na poziomie jednostki wytwórczej, ale musi być ostatecznie zapewniona na poziomie integracji projektu, z uwzględnieniem wymagań właściwego operatora systemu (SO) w zakresie sieci komunikacyjnej. W przypadku funkcjonalności wchodzących w zakres niniejszej certyfikacji dotyczy to:
  - Zdalne zaprzestanie generacji mocy czynnej,
  - Zdalne blokowanie i sterowanie LFSM-O
- Zgodnie z opisem w sekcjach 5.3-5.4 raportu z certyfikacji CR-GCC-DNV-SE-0124-10190-A072-0.

### 2 Kryteria oceny i odniesienia normatywne dla niniejszego certyfikatu:

- /A/ Program certyfikacji DNV-SE-0124: Certyfikacja Zgodności z Kodeksem Sieci, DNV, Październik 2021
- /B/ Warunki i procedury wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych, wersja 1.2, PTPiREE, 2021-04-28, (w dalszej części: PTPiREE 2021-04)
- /C/ Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG), PSE S.A., 2018-12-18 zatwierdzone Decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki DRE.WOSE.7128.550.2.2018.ZJ z dnia 2 stycznia 2019 r (w dalszej części: PSE 2018-12)
- /D/ Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci, opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej L112/1, KOMISJA EUROPEJSKA, 27/04/2016. Dokument 32016R0631, (w dalszej części: NC RfG)

# CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 1

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNV-SE-0124-10190-0

Strona 6 z 12

### 3 Zakres i wyniki oceny

Poniższe funkcje oraz zakresy zostały ocenione w oparciu o zasady wykorzystania certyfikatów sprzętu dla Modułów Parku Energii (PPM), określone w rozdziale 7 i 9 dokumentu PTPiREE 2021-04 /B/. W procesie certyfikacji nie uwzględniono funkcji oznaczonych jako „Nie dotyczy” w tabeli w rozdziale 7 dokumentu PTPiREE 2021-04 /B/.

| Wymóg                               | NC RfG /D/ | PSE 2018-12 /C/    | Typ A | Wynik oceny(**) |
|-------------------------------------|------------|--------------------|-------|-----------------|
| Wymagany zakres częstotliwości      | 13.1(a)    | 13.1 (a)(i)        | x     | Zgodny          |
| Prędkość zmian częstotliwości df/dt | 13.1 (b)   | 13.1 (b)           | x     | Zgodny          |
| Zaprzestanie generacji mocy czynnej | 13.6       | 13.6               | x     | Zgodny          |
| LFSM-O                              | 13.2       | 13.2 (a), (b), (f) | x     | Zgodny          |

(\*) Należy zwrócić uwagę na warunki zgodności określone w punkcie 1

# EQUIPMENT CERTIFICATE – ANNEX 2

Certificate No.:

TC-GCC-DNV-SE-0124-10190-0

Page 7 of 12

## Schematic description and technical data of the generating units

### 1 Schematic description of the generating unit

The S2.LH(5000-10000) solar inverter family, consisting of: S2.LH5000, S2.LH6000, S2.LH8000 and S2.LH10000 convert electrical energy generated by photovoltaic modules (DC) to three-phase alternating current (AC).

They run at 400 V rated output voltage with a rated active power output of 3 kW to 10 kW. The different output power variants are achieved through derating via software. There is no further difference in the hardware or firmware used, as stated by the manufacturer.

The electrical data of the generating unit is summarized in the following section.

### 2 Technical data of main components

According to the documents provided by the manufacturer, the following components are used.

#### 2.1 General Specifications

| Generating Unit    | S2.LH5000 | S2.LH6000 | S2.LH8000 | S2.LH10000 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| No. of phases      | 3         | 3         | 3         | 3          |
| Max apparent power | 5.5 kVA   | 6.6 kVA   | 8.8 kVA   | 10 kVA     |
| Rated active power | 5 kW      | 6 kW      | 8 kW      | 10 kW      |
| Rated AC-voltage   | 400 Vac   | 400 Vac   | 400 Vac   | 400 Vac    |
| Rated frequency    | 50 Hz     | 50 Hz     | 50 Hz     | 50 Hz      |

#### 2.2 DC Input

| Generating Unit       | S2.LH5000, S2.LH6000 | S2.LH8000   | S2.LH10000  |
|-----------------------|----------------------|-------------|-------------|
| Min. MPPT voltage     | 200 Vdc              | 200 Vdc     | 200 Vdc     |
| Max. MPPT voltage     | 850 Vdc              | 850 Vdc     | 850 Vdc     |
| Max. DC input voltage | 1000 Vdc             | 1000 Vdc    | 1000 Vdc    |
| Max. DC input current | 13 A / 13 A          | 26 A / 13 A | 26 A / 26 A |

#### 2.3 Software Version

| Generating Unit  | S2.LH(5000-10000) |
|------------------|-------------------|
| Firmware version | A2                |
| Software version | 3B                |

#### 2.4 Unit transformer

The transformer is not part of the generating unit and consequently has not been part of the assessment.

#### 2.5 Grid Protection

The protection is not part of certification scope

# EQUIPMENT CERTIFICATE – ANNEX 2

---

Certificate No.:

TC-GCC-DNV-SE-0124-10190-0

Page 8 of 12

## 2.6 Control settings

The control interface allows for the selection of different parameter sets via the “*Standard*” field, which provide default settings based on specific grid codes and national requirements. For this certification report the parameter set called “PN50549” in the display interface, was assessed for the functionalities within scope of this certification.

It should be noted that compliance can be achieved also with other parameter sets and control settings, but that changes to control settings will affect the inverter control behaviour which can thus affect compliance. It should be noted the final settings must be agreed on project level in agreement with relevant system operator.

Protection settings has not been part of the assessment. Since these could intervene with and affect the compliance of the assessed functionalities, this must be further assessed at project level.



# CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 2

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNV-SE-0124-10190-0

Strona 9 z 12

## Schematyczny opis i dane techniczne jednostek wytwórczych

### 1 Schematyczny opis jednostki wytwórczej

Rodzina falowników solarnych S2.LH(5000-10000), w skład której wchodzić modele: S2.LH5000, S2.LH6000, S2.LH8000 and S2.LH10000 przekształca energię elektryczną wytwarzaną przez moduły fotowoltaiczne (DC) na trójfazowy prąd przemienny (AC).

Pracują one przy znamionowym napięciu wyjściowym 400 V oraz znamionowej mocy czynnej 3 kW - 10 kW. Różne warianty mocy wyjściowej osiągane są poprzez obniżenie mocy znamionowej w oprogramowaniu. Nie przedstawiono więcej różnic w stosowanym sprzęcie lub oprogramowaniu.

Dane elektryczne jednostek wytwórczych podsumowano w kolejnym punkcie.

### 2 Dane techniczne głównych podzespołów

Zgodnie z dokumentacją dostarczoną przez producenta certyfikowane urządzenia charakteryzują się parametrami podanymi poniżej.

#### 2.1 Specyfikacja ogólna

| Jednostka wytwórcza      | S2.LH5000 | S2.LH6000 | S2.LH8000 | S2.LH10000 |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Liczba faz               | 3         | 3         | 3         | 3          |
| Maksymalna moc pozorna   | 5.5 kVA   | 6.6 kVA   | 8.8 kVA   | 10 kVA     |
| Znamionowa moc czynna    | 5 kW      | 6 kW      | 8 kW      | 10 kW      |
| Znamionowe napięcie AC   | 400 Vac   | 400 Vac   | 400 Vac   | 400 Vac    |
| Częstotliwość znamionowa | 50 Hz     | 50 Hz     | 50 Hz     | 50 Hz      |

#### 2.2 Wejście DC

| Generating Unit             | S2.LH5000, S2.LH6000 | S2.LH8000   | S2.LH10000  |
|-----------------------------|----------------------|-------------|-------------|
| Min. Napięcie MPPT          | 200 Vdc              | 200 Vdc     | 200 Vdc     |
| Maks. Napięcie MPPT         | 850 Vdc              | 850 Vdc     | 850 Vdc     |
| Maks. Napięcie wejściowe DC | 1000 Vdc             | 1000 Vdc    | 1000 Vdc    |
| Maks. Prąd wejściowy DC     | 13 A / 13 A          | 26 A / 13 A | 26 A / 26 A |

#### 2.3 Wersja oprogramowania

| Jednostka wytwórcza            | S2.LH(5000-10000) |
|--------------------------------|-------------------|
| Wersja oprogramowania Firmware | A2                |
| Wersja oprogramowania Software | 3B                |

#### 2.4 Transformator

Transformator nie jest częścią jednostki wytwórczej i w związku z tym nie został uwzględniony w ocenie.

#### 2.5 Zabezpieczenia sieciowe

Zabezpieczenia nie są częścią zakresu certyfikacji.

# CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 2

---

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNV-SE-0124-10190-0

Strona 10 z 12

## 2.6 Nastawy regulacji

Interfejs sterowania umożliwia wybór różnych zestawów parametrów poprzez pole "*Standard*", które zapewnia domyślne ustawienia w oparciu o określone kody sieci oraz wymagania krajowe. Na potrzeby niniejszej certyfikacji, pod kątem funkcjonalności został oceniony zestaw parametrów o numerze "PN50549".

Należy zauważyć, że zgodność z wymogami można osiągnąć również z innymi zestawami parametrów i nastawami regulacji. Zmiany nastaw regulacji wpływają na zachowanie sterowania falownikiem, co może wpłynąć na zgodność z wymogami. Ostateczne ustawienia muszą zostać uzgodnione podczas integracji projektu w porozumieniu z odpowiednim operatorem systemu.

Ustawienia zabezpieczeń nie wchodzą w zakres certyfikacji. Ponieważ mogą one wpływać na zgodność ocenianych funkcji, należy to uwzględnić i poddać je dalszej ocenie na poziomie integracji projektu.

# EQUIPMENT CERTIFICATE – ANNEX 3

Certificate No.:

TC-GCC-DNV-SE-0124-10190-0

Page 11 of 12

## Type tests

### 1 Type tests

Tests were performed between 2022-03-17 and 2022-03-24 in the Manufacturer's lab in Ningbo in P.R. China. All tests were performed under ISO-17025 accreditation and they were performed on the S2.LH10000.

The results used for assessment are documented in the measurement report(s) as specified below:

| Scope   | Reference          |
|---|--------------------|
| Frequency range   | Section 3.1 of /1/ |
| Rate of Change of Frequency (RoCoF) withstand capability, df/dt | Section 3.2 of /1/ |
| Remote cessation of active power                                | Section 3.3 of /1/ |
| Limited Frequency Sensitive Mode – over frequency (LFSM-O)      | Section 3.4 of /1/ |

| Test report(s) | Document number      | Content   |
|----------------|----------------------|---|
| /1/            | 10304333-SHA-TR-04-A | Measurement of power control characteristics of a PV inverter according to FGW TG3 Rev. 25 and Polish Grid Code |

The tests results have been assessed against the requirements of PSE 2018-12 /C/ and NC RfG /D/. Further details are described in the corresponding certification report CR-GCC-DNV-SE-0124-10190-A072-0.

# CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 3

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNV-SE-0124-10190-0

Strona 12 z 12

## Badania typu

### 1 Badania typu

Testy przeprowadzono w dniach od 2022-03-17 do 2022-03-24 w laboratorium producenta w Ningbo, w Chińskiej Republice Ludowej. Wszystkie testy zostały przeprowadzone w ramach akredytacji ISO-17025 na jednostce S2.LH10000.

Wyniki wykorzystane do oceny są udokumentowane w sprawozdaniach z pomiarów, jak określono poniżej:

| Test  | Sprawozdanie z badań |
|---|----------------------|
| Zakres częstotliwości                         | Sekcja 3.1 w /1/     |
| Prędkość zmian częstotliwości (RoCoF) $df/dt$ | Sekcja 3.2 w /1/     |
| Zdalne zaprzestanie generacji mocy czynnej    | Sekcja 3.3 w /1/     |
| Tryb LFSM-O                                   | Sekcja 3.4 w /1/     |

| Sprawozdanie z badań | Numer dokumentu      | Treść   |
|----------------------|----------------------|---|
| /1/                  | 10304333-SHA-TR-04-A | Measurement of power control characteristics of a PV inverter according to FGW TG3 Rev. 25 and Polish Grid Code |

Wyniki badań zostały ocenione pod kątem wymagań PSE 2018-12 /C/ oraz NC RfG /D/. Dalsze szczegóły opisano w odpowiednim Raporcie z certyfikacji CR-GCC-DNV-SE-0124-10190-A072-0.