

EQUIPMENT CERTIFICATE

Certificate No.:	Issued:	Valid until:	GCC class
TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07916-0	2022-01-28	Unlimited	TC _i

Issued for:

PV Inverters GW[5-10]K-ET/BT (PPM Type A)

With specifications and software version as listed in Annex 2

Issued to:

Goodwe Technologies Co., Ltd.

No.90 Zijin Road, New District, Suzhou, 215011, China

According to:

DNVGL-SE-0124, 2016-03: 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-DNVGL-SE-0124-07916-A072-0 Network Code Requirements for a PGU of Type A - Poland, Certification Report, dated 2022-01-27

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.

Hamburg, 2022-01-28

For DNV Renewables Certification

Bente Vestergaard

Director and Service Line Leader Type and Component 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, 2022-01-28

For DNV Renewables Certification

Liselotte Ulvgård

Project Manager

EQUIPMENT CERTIFICATE – ANNEX 1

Certificate No.:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07916-0

Page 2 of 5

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.

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-DNVGL-SE-0124-07916-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 and remote blocking and control of LFSM-O, as further described in section 5.3 and 5.4 of the certification report CR-GCC-DNVGL-SE-0124-07916-A072-0.

2 Assessment criteria and normative references for this certificate:

- /A/ Service Specification DNVGL-SE-0124: Certification of Grid Code Compliance, DNV GL, March 2016
- /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)

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

EQUIPMENT CERTIFICATE – ANNEX 2

Certificate No.:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07916-0

Page 3 of 5

Schematic description and technical data of the generating units

1 Schematic description of the generating unit

The GOODWE solar inverter family GW[5-10]K-ET/BT, consisting of: GW5K-ET, GW6.5K-ET, GW8K-ET, GW10K-ET, GW5K-BT, GW6K-BT, GW8K-BT and GW10K-BT 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 5 kW and 10 kW. The -ET variants can be connected with both PV and battery input, while the -BT variants only have battery connection. It should be noted that the “charging mode” of the inverter has not been considered during assessment, since this is not covered by Polish regulations /C/ or NC RfG /D/.

All variants share the same hardware and software, except minor rating differences of some components on the input side of the inverter, but these will have no influence on the electrical behavior tested and certified, as explained by the manufacturer. The different power ratings are realized via minor hardware modifications on the control boards, also adapting the power rating in the software control.

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	GW5K-ET	GW6.5K-ET	GW8K-ET	GW10K-ET
No. of phases	3	3	3	3
Rated apparent power	5000 VA	6500 VA	8000 VA	10000 VA
Rated active power	5000 W	6500 W	8000 W	10000 W
Rated AC-voltage (phase to neutral)	400 Vac	400 Vac	400 Vac	400 Vac
Rated frequency	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Generating Unit	GW5K-BT	GW6K-BT	GW8K-BT	GW10K-BT
No. of phases	3	3	3	3
Rated apparent power	5000 VA	6000 VA	8000 VA	10000 VA
Rated active power	5000 W	6000 W	8000 W	10000 W
Rated AC-voltage (phase to neutral)	400 Vac	400 Vac	400 Vac	400 Vac
Rated frequency	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz

2.2 DC Input

Generating Unit	GW[5-10]K-ET	GW[5-10]K -BT
Min. MPPT voltage	200 V	NA
Max. MPPT voltage	850 V	NA
Min. battery voltage	180 V	180 V
Max. battery voltage	600 V	600 V
Max. DC input voltage	1000 V	600 V
Max. DC input current	12,5 / 12.5 A	25 A

2.3 Software Version

Firmware version	290-10268
Software version	080819

2.4 Unit transformer

The accredited certification body is Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH, Brooktorkai 18, 20457 Hamburg.
DNV Renewables Certification is the trading name of DNV's certification business in the renewable energy industry.

EQUIPMENT CERTIFICATE – ANNEX 2

Certificate No.:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07916-0

Page 4 of 5

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

2.6 Grid Protection

The protection is not part of certification scope

2.7 Control settings

The interface supplied by mobile application “SolarGo” allows to select different safety settings via the “Safety Code” at the “Basic Settings” tap of “SolarGo” application, which provide default parameter sets based on specific grid codes and requirements for countries or regions. For this certification report the parameter set called “Poland” at 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.

EQUIPMENT CERTIFICATE – ANNEX 3

Certificate No.:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07916-0

Page 5 of 5

Type tests

1 Type tests

Tests were performed between 2021-10-26 and 2021-11-12 in the Goodwe lab in Suzhou in P.R. China. All tests were performed under ISO-17025 accreditation and they were performed on the GW10K-ET unit.

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

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

Test report(s)	Document number	Content
/1/	10304652-SHA-TR-03-A	Measurement of power control characteristics of a PV inverter of the type GW10K-ET 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-DNVGL-SE-0124-07916-A072-0.



CERTYFIKAT SPRZĘTU

Certyfikat nr: TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07916-1 Wydano dnia: 2022-04-26 Ważny do: Bezterminowo Klasa GCC: TC_i
Niniejszy dokument jest tłumaczeniem oryginalnego certyfikatu na język polski. W przypadku niejednoznaczności zastosowanie ma wersja angielska.

Wystawiono dla:

Falowniki PV GW[5-10]K-ET/BT (PPM Typ A)

Specyfikacja techniczna i wersja oprogramowania przedstawiona jest w Załączniku nr 2

Wydano dla:

GoodWe Technologies Co., Ltd.

No.90 Zijin Rd., New District, Suzhou, 215011, China

Na zgodność z:

DNVGL-SE-0124, 2016-03: 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-DNVGL-SE-0124-07916-A072-1 Network Code Requirements for a PGU of Type A - Poland, Certification Report, dated 2022-04-26

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.

Hamburg, 2022-04-26

W imieniu DNV Renewables Certification

Hamburg, 2022-04-26

W imieniu DNV Renewables Certification



Bente Vestergaard

Dyrektor i Lider Pionu Usług w zakresie certyfikacji typu i komponentów

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

Aleksandra Voss

Kierownik Projektu

CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 1

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07916-1

Strona 2 z 5

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.

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-DNVGL-SE-0124-07916-A072-1.
- 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 zdalnego zaprzestania generacji mocy czynnej oraz zdalnego blokowania i sterowania LFSM-O. Zgodnie z opisem w sekcjach 5.3 oraz 5.4 raportu z certyfikacji CR-GCC-DNVGL-SE-0124-07790 -A072-1.

2 Kryteria oceny i odniesienia normatywne dla niniejszego certyfikatu:

- /A/ Program certyfikacji DNVGL-SE-0124: Certyfikacja Zgodności z Kodeksem Sieci, DNV GL, marzec 2016 r.
- /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)

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

CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 2

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07916-1

Strona 3 z 5

Schematyczny opis i dane techniczne jednostek wytwórczych

1 Schematyczny opis jednostki wytwórczej

Rodzina falowników hybrydowych GW[5-10]K-ET/BT, w skład której wchodzi modele: GW5K-ET, GW6.5K-ET, GW8K-ET, GW10K-ET, GW5K-BT, GW6K-BT, GW8K-BT oraz GW10K-BT 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 5-10 kW. Warianty -ET mogą być podłączone zarówno z wejściem fotowoltaicznym jak i akumulatorowym, podczas gdy warianty -BT mają tylko połączenie dla akumulatorów. Należy zaznaczyć, że "tryb ładowania" falownika nie został uwzględniony podczas oceny, ponieważ nie jest to wymagane polskimi przepisami /C/ lub NC RfG /D/.

Zgodnie z wyjaśnieniami producenta wszystkie warianty dzielą te same komponenty i oprogramowanie, z wyjątkiem niewielkich różnic po stronie wejściowej falownika, które nie będą miały wpływu na odpowiedzi elektryczne podlegające testom oraz certyfikacji. Różne warianty mocy wyjściowej osiągane są poprzez drobne modyfikacje sprzętowe na tablicach sterowania, a także dostosowanie mocy znamionowej w 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	GW5K-ET	GW6.5K-ET	GW8K-ET	GW10K-ET
Liczba faz	3	3	3	3
Maksymalna moc pozorna	5000 VA	6500 VA	8000 VA	10000 VA
Znamionowa moc czynna	5000 W	6500 W	8000 W	10000 W
Znamionowe napięcie AC	400 Vac	400 Vac	400 Vac	400 Vac
Częstotliwość znamionowa	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Jednostka wytwórcza	GW5K-BT	GW6K-BT	GW8K-BT	GW10K-BT
Liczba faz	3	3	3	3
Maksymalna moc pozorna	5000 VA	6000 VA	8000 VA	10000 VA
Znamionowa moc czynna	5000 W	6000 W	8000 W	10000 W
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

Jednostka wytwórcza	GW[5-10]K-ET	GW[5-10]K -BT
Min. Napięcie MPPT	200 V	NA
Maks. Napięcie MPPT	850 V	NA
Min. Napięcie akumulatora	180 V	180 V
Maks. Napięcie akumulatora	600 V	600 V
Maks. Napięcie wejściowe DC	1000 V	600 V
Maks. Prąd wejściowy DC	12,5 / 12.5 A	25 A

CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 2

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07916-1

Strona 4 z 5

2.3 Wersja oprogramowania

Wersja oprogramowania sprzętowego (firmware)	290-10268
Wersja oprogramowania (software)	080819

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.

2.6 Nastawy regulacji

Domyślne nastawy w oparciu o określone kody sieciowe i wymagania dla krajów lub regionów zapewnia interfejs dostarczany przez aplikację mobilną "PV master", która pozwala wybrać różne ustawienia zabezpieczeń za pomocą "Safety Code" w "Basic Settings" w aplikacji "PV master". Na potrzeby niniejszej certyfikacji, pod kątem funkcjonalności został oceniony zestaw parametrów o nazwie "Poland".

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.

CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 3

Certyfikat nr:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-07916-1

Strona 5 z 5

Badania typu

1 Badania typu

Testy przeprowadzono w dniach od 2021-10-26 do 2021-11-12 w laboratorium GoodWe w Suzhou (P.R. China). Wszystkie testy zostały przeprowadzone w ramach akredytacji ISO-17025 na jednostce GW10K-ET.

Wyniki wykorzystane do oceny są udokumentowane w sprawozdaniu 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/	10304652-SHA-TR-03-A	Measurement of power control characteristics of a PV inverter of the type GW10K-ET 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-DNVGL-SE-0124-07916-A072-1.