

Wdrożenie wymogów wynikających z zapisów Rozporządzenia Komisji(UE)
2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci
dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do
sieci

**Program ramowy testu zgodności w zakresie
zdolności:
Rozruchu autonomicznego**

PODSTAWOWE INFORMACJE O DOKUMENCIE	
Właściciel dokumentu	PTPiREE
Zakres zmiany	Aktualizacja wymagań
Status dokumentu	Publiczny
Numer wersji dokumentu	3.0
Data publikacji	15.12.2025
Dokument obowiązuje od	01.01.2026

Spis treści

1. Cel i zakres.....	3
2. Definicje	3
3. Cel testu	3
4. Zasady przeprowadzania testów	4
4.1 Podstawowe informacje w zakresie ramowego programu przeprowadzania testów zgodności	4
4.2 Ramowy program przeprowadzania testów w zakresie zdolności do rozruchu autonomicznego	4
4.2.1 Parametry techniczne	4
4.2.2 Ogólne warunki przeprowadzenia testu	4
5. Sposób przeprowadzenia testu.....	5
5.1 Wielkości mierzone	5
5.2 Sposób sprawdzenia zdolności	6
5.2.1 Próba 1 – Rozruch autonomiczny	6
5.2.2 Próba 2 – Sprawdzenie zdolności do wyregulowania przyłączenia odbiorów w obciążeniu bloku (w oparciu o dostępne w ramach Zakładu wytwarzania energii odbiory)	6
5.2.3 Próba 3 – Praca równoległa z innym PGM	6
5.2.4 Próba 4 – Próba przy nie znamionowych warunkach zasilania.....	7
5.2.5 Próba 5 – LFSM-O, LFSM-U poniżej P_{MIN}	7
5.2.6 Próba 6 – sprawdzenie zdolności do regulacji napięcia podczas odbudowy systemu w sieci wydzielonej	8
6. Kryteria oceny testu zgodności	8

1. Cel i zakres

Celem niniejszego dokumentu jest uszczegółowienie wymagań dotyczących testowania zgodności oraz sposobu ich przeprowadzania, o którym mowa w dokumencie opracowanym w ramach wdrażania wymogów wynikających z zapisów NC RfG pt. „Procedura testowania modułów wytwarzania energii wraz z podziałem obowiązków między właścicielem zakładu wytwarzania energii a operatorem systemu na potrzeby testów zgodności” (zwany dalej „Procedura testowania”).

2. Definicje

Definicje występujące w niniejszym dokumencie są zgodne z definicjami określonymi w Kodeksie Sieciowym nr 631/2016 (zwany dalej NC RfG) oraz w dokumencie związanym z NC RfG określającym procedurę w przedmiotowym zakresie (zwany dalej „Procedura testowania”).

Definicje pojęć występujących w przedmiotowym dokumencie:

- **Minimalny poziom generacji (P_{\min})** – zgodnie z def. NC RfG „minimalny poziom mocy do stabilnej pracy”
- **Moc maksymalna (P_{\max})** – zgodnie z def. NC RfG
- **Moc czynna netto** – moc czynna mierzona w punkcie przyłączenia
- **odchyłka częstotliwości** – Różnica pomiędzy mierzoną lub symulowaną wartością częstotliwości, a jej wartościąadaną
- **Metoda wykrywania przejścia do pracy wyspowej** – uzgodniona między właścicielem zakładu wytwarzania energii i właściwym OS Uzgodniona metoda wykrywania nie może polegać wyłącznie na sygnałach identyfikujących stan łączników na rozdzielni operatora systemu (np. może polegać na odchyłce częstotliwościowej Δf_w , gdzie ta odchyłka częstotliwości jest rozumiana jako odchyłka względem częstotliwości znamionowej powodująca załączenie trybu pracy wyspowej)
- **Strefa nieczułości odpowiedzi częstotliwościowej Δf_0** – Celowo stosowany przedział częstotliwości w którym działanie regulacji częstotliwości jest dezaktywowane
- **Tryb pracy wyspowej** – Stan pracy danego PGM po zadziałaniu odpowiedniej metody wykrywania przejścia do pracy wyspowej w zakresie trybu LFSM-O i LFSM-U. Skutkuje wyzerowaniem strefy martwej Δf_0 , zmianą statyzmu s oraz zapewnieniem odpowiedniej koordynacją pomiędzy głównymi elementami PGM (w przypadku SyPGM w technologii węglowej – koordynacją pracy kotła z pracą turbiny)
- **Statyzm s** – Współczynnik quasi-stacjonarnego odchylenia częstotliwości do wynikającej z tego odchylenia zmiany generowanej mocy czynnej w stanie ustalonym. Zmianę częstotliwości wyraża się jako stosunek do częstotliwości znamionowej, a zmianę mocy czynnej jako stosunek do mocy osiągalnej
- **Synchroniczne PGM (SyPGM)** – zgodnie z def. NC RfG.

3. Cel testu

Celem testu jest potwierdzenie zdolności technicznej modułu do rozruchu autonomicznego.

Program ramowy został opracowany zgodnie z zapisami Art. 45 NC RfG, przy czym zgodnie z zasadami określonymi w „Procedurze testowania”, w przypadku zdolności, dla których weryfikacji jest wymagane

przeprowadzenie testów zgodności, nie dopuszcza się wykorzystania certyfikatów, jako potwierdzenia danej zdolności.

4. Zasady przeprowadzania testów

4.1 Podstawowe informacje w zakresie ramowego programu przeprowadzania testów zgodności

Ogólne zasady przeprowadzania testów określono w dokumencie „Procedura testowania”, a niniejszy program ramowy jest ściśle z nim powiązany.

4.2 Ramowy program przeprowadzania testów w zakresie zdolności do rozruchu autonomicznego

4.2.1 Parametry techniczne

Określenie i poprawne zdefiniowanie niżej wymienionych parametrów musi się odbyć co najmniej na etapie określania programu szczegółowego:

- **Moc maksymalna - P_{MAX}**
- **Moc minimalna – P_{MIN}**
- **Moc maksymalna bierna w kierunku produkcji (Q_{maxp})** – zgodnie profilem P-Q/ P_{MAX} z Art. 18 i Art. 21 NC RfG
- **Moc maksymalna bierna w kierunku zużycia (Q_{maxz})** – zgodnie profilem P-Q/ P_{MAX} z Art. 18 i Art. 21 NC RfG.

4.2.2 Ogólne warunki przeprowadzenia testu

Warunki przeprowadzania testu powinny być zgodne z ogólnymi wymaganiami określonymi w ramach „Procedury testowania” oraz uwzględniać technologię wytwarzania PGM. Docelowe rozstrzygnięcia w tym zakresie powinny być zawarte w programie szczegółowym.

Test przeprowadza się w trybie z załączonym automatycznym regulatorem napięcia lub innym automatycznym układem nadrzędnym regulującym poziom napięcia.

Wymagania w zakresie LFSM-O i LFSM-U w trybie pracy wyspowej, wykorzystywane podczas rozruchu autonomicznego:

- zapewnienie odpowiedniej koordynacji pomiędzy głównymi elementami PGM (w przypadku SyPGM w technologii węglowej – koordynacji pracy kotła z pracą turbiny)
- możliwość ręcznej aktywacji trybu LFSM-O/U w trybie pracy wyspowej i normalnej
- brak przeciwdziałania układów regulacji i automatyk w stosunku do LFSM-O/U (w szczególności w zakresie regulatora mocy)
- nadwyżka mocy w paliwie (w przypadku PGM w technologii wytwarzania węglowej: wypracowanie nadwyżki mocy (pary) w kotle i wykorzystanie regulacji stacjami w trybie skoordynowanym z regulatorem turbiny pracującym w regulacji LFSM-O/U)
- struktura układów regulacji mocy czynnej PGM powinna pozwalać na zatrzymanie układów regulacji w trybie regulacji mocy w zakresie głównych elementów składowych PGM w przypadku aktywacji trybu pracy wyspowej (w przypadku SyPGM w technologii węglowej – regulatory mocy turbiny i paliwa kotła)

- przejściowe zmiany w układach technologicznych PGM nie powinny zakłócać poprawnego działania automatyki LFSM-O/U

Test przeprowadza się po uprzednich pozytywnie przeprowadzonych i zaliczonych testach i certyfikatach:

- „tryb LFSM-O”
- „tryb LFSM-U”
- „Praca na potrzeby własne”, o ile takie wymaganie jest określone dla danego PGM
- „Zdolność do generacji mocy biernej”, odpowiednio dla danego PGM
- certyfikat „Zakres częstotliwości”.

5. Sposób przeprowadzenia testu

5.1 Wielkości mierzone

Szczegółowy zakres podstawowych wielkości mierzonych powinien zostać określony na poziomie programu szczegółowego i obejmować co najmniej:

1. napięcie,
2. moc czynna,
3. moc bierna,
4. częstotliwość napięcia generatora.

Dodatkowo powinien zostać określony szczegółowy zakres dodatkowych wielkości mierzonych, uwzględniający technologię wytwarzania modułu wytwarzania. Przykładowo:

- jednostki wodne (hydrozespoły przepływowe lub szczytowo-pompowe):
 - a) wartości zadane łopatek i aparatu kierowniczego wirnika turbozespołu,
 - b) położenie łopatek i aparatu kierowniczego turbozespołu,
 - c) wartość spadku/poziom wody w zbiorniku.
- na blokach gazowo parowych:
 - a) przepływ gazu do turbiny gazowej GT,
 - b) położenie zaworu/zaworów regulacyjnych paliwa gazowego GT,
 - c) położenie kierownicy wlotowej sprężarki GT,
 - d) temperatura spalin na wylocie GT,
 - e) status działania ogranicznika temperatur spalin wylotowych GT.
- PPM:
 - a) liczba pracujących jednostek wytwarzających energię elektryczną,
 - b) wartości zadanej mocy czynnej dla trybu FSM dla całego PPM,
 - c) aktywny tryb regulacji mocy czynnej PPM.

Sygnały powinny być archiwizowane z rozdzielczością czasową co najmniej 1s. Nie przewiduje się zabudowy dodatkowego zewnętrznego urządzenia rejestrującego dane.

5.2 Sposób sprawdzenia zdolności

5.2.1 Próba 1 – Rozruch autonomiczny

Warunki początkowe:

- a) PGM jest w stanie wyłączonym (urządzenia potrzeb własnych zasilane tylko z sieci napięć gwarantowanych), bez zasilania od strony KSE.

Przebieg próby:

1. PGM rozpoczyna procedurę rozruchu autonomicznego.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny jeśli:

- PGM od rozpoczęcia rozruchu nie wyłączy się przez cały czas próby,
- osiągnie wymagane wartości częstotliwości i napięcia,
- zsynchronizuje się z KSE lub poda napięcie na wydzielony system szyn będący w stanie bez napięcia (tryb DeadBus/DeadNet) w odpowiednim czasie, wymagany umową z właściwym OS.

5.2.2 Próba 2 – Sprawdzenie zdolności do wyregulowania przyłączenia odbiorów w obciążeniu bloku (w oparciu o dostępne w ramach Zakładu wytwarzania energii odbiory)

Warunki początkowe:

- a) PGM pracuje samodzielnie bez połączenia z siecią,
- b) strefa nieczułości odpowiedzi częstotliwościowej $\Delta f_0 = 0\text{mHz}$,
- c) statyzm $s = 6\%$ (lub inny, uzgodniony z właściwym OS jako utrzymywany w warunkach normalnej pracy).

Przebieg próby:

1. Próba polega na załączeniu dostępnych odbiorów umożliwiających obciążenie PGM wymaganą mocą (skokowa zmiana obciążenia o około $\pm 10\% P_{\text{MAX}}$).

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny jeśli:

- po każdym załączeniu lub wyłączeniu obciążenia odchyłka częstotliwości zostanie zregulowana, przez układ automatycznej regulacji częstotliwości lub obrotów, w czasie wymagany dla regulacji FSM, do wartości proporcjonalnej, wynikającej z nastawionego statyzmu i wielkości wymuszenia mocowego oraz do wartości nominalnej w czasie 15 minut, przy uwzględnieniu możliwości doregulowania przez służby prowadzące ruch modułu wytwarzania energii,
- wykazano stabilną pracę w tym trybie w czasie określonym przez właściwego OS.

5.2.3 Próba 3 – Praca równoległa z innym PGM

UWAGA: Próba wykonywana tylko w przypadku kiedy jest taka fizyczna możliwość i warunki sieciowe na to pozwalają

Warunki początkowe:

- a) na potrzeby próby wydzielono odpowiednią część zakładu wytwarzania energii, umożliwiającą pracę wyspową, co najmniej dwóch PGM,
- b) co najmniej dwa PGM pracują wyspowo.

Przebieg próby:

1. Z przygotowanym, do tej próby, drugim PGM, pracującym wyspowo, testowany PGM synchronizuje się na odpowiednim łączniku,
2. Oba PGM pracują synchronicznie w czasie określonym przez właściwego OS (zalecenie co najmniej 30 minut).

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny jeśli wykazano stabilną pracę w tym trybie w czasie określonym przez właściwego OS.

5.2.4 Próba 4 – Próba przy nie znamionowych warunkach zasilania

Warunki początkowe:

- a) PGM pracuje wyspowo.

Przebieg próby:

1. PGM obniża częstotliwość pracy do wartości f z przedziału 47,5-48,5 Hz (np. poprzez zmianę zadanej wartości obrotów w regulatorze turbiny), po ustabilizowaniu pracy, PGM podwyższa częstotliwość napięcia do wartości f z przedziału 51,0-51,5 Hz, po ustabilizowaniu się częstotliwości powraca do znamionowej częstotliwości napięcia.
2. PGM zmienia wartość napięcia U do wartości z przedziału 0,85 pu – 0,90 pu (np. poprzez zmianę wartości zadanej napięcia w układzie wzbudzenia), po ustabilizowaniu pracy PGM zmienia wartość napięcia U do wartości z przedziału 1,118 pu – 1,15 pu, po ustabilizowaniu się pracy PGM wraca z wartością napięcia do wartości znamionowej.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny jeśli:

- PGM nie wyłączy się przez cały czas próby, osiągnie wymagane wartości częstotliwości i napięcia określone w programie szczegółowym.

5.2.5 Próba 5 – LFSM – O, LFSM – U poniżej P_{MIN}

Warunki początkowe:

- a) PGM pracuje wyspowo,
- b) PGM pracuje z mocą czynną poniżej P_{MIN} ,
- c) strefa nieczułości odpowiedzi częstotliwościowej $\Delta f_0 = 0\text{mHz}$,
- d) statyzm $s = 6\%$.

Przebieg próby:

1. Symulowanie kolejno odpowiedniej odchyłki częstotliwości w odstępach do $t = 15$ minut:
 - d) $\Delta f = 0\text{ mHz}$,
 - e) $\Delta f = -150\text{ mHz}$,
 - f) $\Delta f = -300\text{ mHz}$,
 - g) $\Delta f = -150\text{ mHz}$,
 - h) $\Delta f = 0\text{ mHz}$,
 - i) $\Delta f = +150\text{ mHz}$,
 - j) $\Delta f = +300\text{ mHz}$,
 - k) $\Delta f = +150\text{ mHz}$,
 - l) $\Delta f = 0\text{ mHz}$.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny jeśli:

- przy każdej zasymulowanej odchyłce częstotliwości odpowiedzi mocowe PGM $\Delta P(\Delta f)$ na symulowane odchyłki częstotliwości były zgodne z wartością oczekiwaną w czasie do 15 minut
- wykazano stabilną pracę w tym trybie w czasie określonym przez właściwego OS.

5.2.6 Próba 6 – sprawdzenie zdolności do regulacji napięcia podczas odbudowy systemu w sieci wydzielonej

Próba z dwoma PGM i rozchyleniem napięć przy pracy równoległej.

Warunki początkowe:

- a) PGM pracują wyspowo w układzie dwu lub wielomaszynowym,
- b) PGM pracują z mocą potrzeb własnych lub zbliżoną,
- c) Układy AVR PGM pracują w trybie automatycznym.

Przebieg próby:

1. Symulacja wzrostu/spadku napięcia na badanym PGM poprzez zmianę napięcia lub rozptywu mocy biernej pozostałymi generatorami:
 - a) AVR badanego PGM pracuje w trybie automatycznym, z wartością zadaną równą znamionowemu napięciu PGM (lub inna uzgodnioną w programie szczegółowym),
 - b) Pozostałymi PGM podnosimy napięcie w miejscu połączenia PGM lub wymuszamy obciążenie mocą bierną o przeciwnym charakterze (w kierunku produkcji lub w kierunku zużycia),
 - c) PGM badany przeciwdziała wzrostowi napięcia poprzez zmniejszenie/zwiększenie wartości generowanej mocy biernej,
 - d) Próbę prowadzimy aż do zadziałania ograniczników.
 - e) Czas obserwacji pracy PGM i AVR w pobliżu ogranicznika nie krótszy niż 5 minut,
 - f) Po próbie następuje przywrócenie normalnych warunków pracy rozdzielni i PGM.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny jeśli:

- Przy każdej zasymulowanej odchyłce napięcia, badany generator zreguluje napięcie do wartości zadanej
- Wartości graniczne generowanej mocy biernej będą zgodne z profilem P-Q/ P_{MAX} z Art. 18 i Art. 21 NC RfG
- Wykazano stabilną pracę generatora i AVR: zarówno przy generacji mocy biernej w kierunku produkcji jak i mocy biernej w kierunku zużycia.

6. Kryteria oceny testu zgodności

Przedmiotowy test zgodności uznaje się za pozytywny, zgodnie z:

1. Szczegółowymi kryteriami określonymi przez właściwego OS w ramach programu szczegółowego,
2. PGM pozytywnie przejdzie wszystkie próby realizowane zgodnie z programem szczegółowym.