

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: Pracy w trybie regulacji współczynnika mocy

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 opracowania	3
2. Definicje i skróty stosowane w dokumencie.....	3
3. Parametry techniczne testowanego modułu	3
4. Ogólne zasady przeprowadzenia testu	4
5. Wymagane warunki w czasie realizacji testu	4
6. Wielkości mierzone w czasie realizacji testu.....	4
7. Wielkości wejściowe (wymuszające).....	4
8. Wielkości wyjściowe (odpowiedź układu)	5
9. Sposób i zakres przeprowadzenia testu	5
9.1. Określenie dokładności układu regulacji.....	5
9.2. Sprawdzenia wymaganego skoku i zakresu nastaw.....	5
9.3. Sprawdzenie odpowiedzi mocy biernej na skokową zmianę mocy czynnej	6
10. Kryteria oceny testu zgodności	6

1. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego dokumentu jest uszczegółowienie wymagań dotyczących testowania zgodności oraz sposobu ich przeprowadzania, na podstawie zapisów Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. (zwany dalej NC RfG) oraz dokumentów związanych wynikających z zapisów rozporządzenia.

Ogólne zasady przeprowadzania testów określono w dokumencie określającym procedurę testowania modułów wytwarzania energii, a niniejsze dokument jest ściśle z nim powiązany i stanowi jego uszczegółowienie w zakresie przeprowadzenia testów potwierdzających zdolność modułów wytwarzania energii do pracy w trybie regulacji współczynnika mocy zgodnie z zapisami rozporządzenia RC RfG.

2. Definicje i skróty stosowane w dokumencie

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:

- **NC RfG** – Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r.
- **P_{MIN}** – minimalny poziom mocy czynnej do stabilnej pracy zgodna z definicją w NC RfG
- **P_{MAX}** – moc maksymalna zgodna z definicją w NC RfG
- **Q_{maxp}** – moc maksymalna bierna w kierunku produkcji zgodna z profilami P-Q/ P_{MAX} z Art. 18 i Art. 21 NC RfG
- **Q_{maxz}** – moc maksymalna bierna w kierunku zużycia zgodnie profilem P-Q/ P_{MAX} z Art. 18 i Art. 21 NC RfG
- **P_{sp}** – wartość zadana mocy czynnej w układach regulacji modułu wytwarzania energii
- **$\cos\phi_{sp}$** – wartość zadana współczynnika mocy w układach regulacji modułu wytwarzania energii
- **$\cos\phi$** - współczynnik mocy rozumiany, jako stosunek mocy czynnej do mocy pozornej
- **PPM** – moduł parku energii zgodnie z definicją w NC RfG
- **PGM** – moduł wytwarzania energii zgodnie z definicją w NC RfG.

3. Parametry techniczne testowanego modułu

Minimalne wymagania co do zakresu informacji technicznych o testowanym PPM, które należy przedstawić w szczegółowym programie testu zdolności do pracy w trybie regulacji współczynnika mocy powinny obejmować ogólny opis techniczny obiektu zawierający m. in.:

- a) informacje na temat zastosowanej technologii wytwarzania energii elektrycznej,
- b) lokalizację zakładu wytwarzania energii,
- c) podstawowy opis układu elektroenergetycznego PPM, układów sterowania i regulacji mocy biernej i napięcia, w tym schemat układu wraz z wyprowadzeniem mocy oraz nastaw zabezpieczeń,
- d) moc maksymalną – P_{MAX} ,
- e) moc minimalną – P_{MIN} ,
- f) moc maksymalna bierna w kierunku produkcji – Q_{maxp} ,
- g) moc maksymalna bierna w kierunku zużycia – Q_{maxz} ,
- h) informacje na temat punktu przyłączenia PGM do sieci.

4. Ogólne zasady przeprowadzenia testu

Podstawowym sposobem weryfikacji spełnienia wymagań w zakresie regulacji współczynnika mocy jest przeprowadzenie testu obiektowego całego modułu PPM.

Warunki przeprowadzania testu powinny być zgodne z ogólnymi wymaganiami określonymi w ramach Procedury testowania oraz uwzględniać technologię wytwarzania PPM. Docelowe rozstrzygnięcia w tym zakresie powinny być zawarte w Programie Szczegółowym.

5. Wymagane warunki w czasie realizacji testu

Dla przeprowadzenia testu niezbędne jest:

- a) zapewnienie udziału wszystkich PPM wchodzących w skład badanego parku energii,
- b) utrzymanie w punkcie przyłączenia do sieci poziomu napięcia w dopuszczalnych granicach,
- c) praca PGM z obciążeniem mocą czynną na poziomie co najmniej $P > 40\% P_{MAX} > P_{MIN}$.

6. Wielkości mierzone w czasie realizacji testu

Szczegółowy zakres podstawowych wielkości mierzonych powinien zostać określony na poziomie programu szczegółowego. Minimalny zakres pomiarów powinien obejmować w punkcie przyłączenia do sieci co najmniej pomiary wartości skutecznych następujących wielkości:

- a) współczynnik mocy $\cos\varphi$,
- b) mocy biernej netto w układzie 3-fazowym,
- c) mocy czynnej netto w układzie 3-fazowym,
- d) napięć fazowych i/lub międzyfazowych,
- e) prądów fazowych.

W przypadku, gdy rejestracja w punkcie przyłączenia jest technicznie niemożliwa, Właściwy OS decyduje na poziomie programu szczegółowego o innym rozwiązaniu w tym zakresie. Dodatkowo powinien zostać określony szczegółowy zakres dodatkowych wielkości mierzonych, uwzględniający technologię wytwarzania modułu wytwarzania.

Układy pomiarowe powinny zapewniać rejestrację mierzonych wielkości z możliwie największą dokładnością, tzn.:

- a) przyrządy pomiarowe powinny rejestrować prąd i napięcie z rdzeni i uzwojeń pomiarowych przekładników o klasie 0,5 lub wyższej,
- b) przyrządy pomiarowe powinny posiadać klasę wymaganą dla aparatury klasy A w rozumieniu normy PN-EN 61000-4-30,
- c) wielkości mierzone powinny być archiwizowane z rozdzielczością czasową co najmniej 1 s.

7. Wielkości wejściowe (wymuszające)

Podczas realizacji testu zdolności do pracy trybu regulacji współczynnika mocy punkty pracy modułu określane będą przez:

- a) $\cos\varphi_{SP}$ – wartość zadana współczynnika mocy,
- b) P_{SP} – wartość zadana mocy czynnej.

8. Wielkości wyjściowe (odpowiedź układu)

Wynikiem testu są wartości zmierzone:

- a) współczynnik mocy w punkcie przyłączenia $\cos\varphi$,
- b) mocy biernej netto Q (w kVAr lub MVar),
- c) mocy czynnej netto P (w kW lub MW),
- d) napięcia w punkcie przyłączenia U (w kV).

9. Sposób i zakres przeprowadzenia testu

Szczegółowy sposób sprawdzenia w zakresie trybu regulacji współczynnika mocy powinien zostać określony na poziomie programu szczegółowego i obejmować sprawdzenie:

- a) dokładności układu regulacji,
- b) zakres nastawy,
- c) odpowiedź mocy biernej na skokową zmianę generacji mocy czynnej.

Przebieg testu należy udokumentować i przedstawić w sprawozdaniu w postaci wykresów poszczególnych zmierzonych wielkości w czasie, a także na podstawie zarejestrowanych wartości netto współczynnika mocy i mocy biernej wyznaczyć dokładność ich utrzymywania a wyniki przedstawić w postaci tabelarycznej.

9.1. Określenie dokładności układu regulacji

Próbe należy przeprowadzić dwukrotnie przy pracy PPM z załączonym trybem regulacji współczynnika mocy z wyjściowymi wartościami zadanymi:

- a) $\cos\varphi_{SP} = 0,99$,
- b) $\cos\varphi_{SP} = -0,99$.

wprowadzić najmniejszą możliwą zmianę wartości zadanej $\cos\varphi_{SP}$ przy której zostanie wykonana zauważalna zmiana wartości współczynnika mocy, tj. przy której zmiana współczynnika mocy będzie większa od wymaganej minimalnej dokładności.

Uwaga: kolejne zmiany wartości zadanej $\cos\varphi_{SP}$ wprowadzać po ustabilizowaniu się wartości współczynnika mocy i wykonaniu pomiaru dokładności jego utrzymywania w zadanym punkcie pracy.

9.2. Sprawdzenia wymaganego skoku i zakresu nastaw

Próbe należy wykonać przy pracy PPM z załączonym trybem regulacji współczynnika mocy i obejmować kolejno zmienianą wartością zadaną:

- a) $\cos\varphi_{SP} = 1$,
- b) $\cos\varphi_{SP} = 0,99$,
- c) $\cos\varphi_{SP} = \cos\varphi_{mx}$,
- d) $\cos\varphi_{SP} = 1$,
- e) $\cos\varphi_{SP} = -0,99$,
- f) $\cos\varphi_{SP} = -\cos\varphi_{mx}$.

gdzie: $\cos\varphi_{mx}$ – to współczynnik mocy odpowiadający generacji mocy czynnej o wartości P_{MAX} i mocy biernej o wartości Q_{maxp} oraz analogicznie Q_{maxz} zgodnie z równaniem

$$\cos\varphi_{mx} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{Q_{max}}{P_{max}}\right)^2}}$$

Uwaga 1: kolejne zmiany wartości zadanej $\cos\varphi_{SP}$ wprowadzać po ustabilizowaniu się generacji mocy biernej i wykonaniu pomiaru dokładności jej utrzymywania w zadanym punkcie pracy.

Uwaga 2: zgodnie z wymaganiami NC RfG jednostkowa skokowa zmiana wartości zadanej współczynnika mocy nie powinna przekraczać wartości $\Delta\cos\varphi_{SP} = 0,01$. Wymaganie to powinno być realizowane przez układ regulacji PPM w taki sposób, aby dojście do wartości docelowej odbywało się sekwencyjnie, w kolejnych krokach o wartości do 0,01, realizowanych po ustabilizowaniu się parametrów pracy PPM na poprzednim poziomie.

9.3. Sprawdzenie odpowiedzi mocy biernej na skokową zmianę mocy czynnej

Przy załączonym trybie regulacji współczynnika mocy kolejno z wartością zadaną:

- a) $\cos\varphi_{SP} = 1$,
- b) w kierunku produkcji równą $\cos\varphi_{SP}$ odpowiadającą Q_{maxp} ,
- c) w kierunku zużycia równą $\cos\varphi_{SP}$ odpowiadającą Q_{maxz} .

wprowadzić ograniczenie w generacji mocy czynnej P_{SP} o wartość $10\%P_{MAX}$ mniejszą od bieżącego poziomu generacji.

Uwaga: kolejne zmiany wartości zadanych wprowadzać po ustabilizowaniu się PPM w zadanym punkcie pracy.

10. Kryteria oceny testu zgodności

Przedmiotowy test zgodności uznaje się za pozytywny, zgodnie z

1. Kryteriami określonymi w ramach zapisów NC RfG w Art. 48.9. c):
 - a. Test uznaje się za zaliczony, jeżeli spełnione są następujące warunki:
 - i. zakres nastawy i przyrost współczynnika mocy są zapewniane zgodnie z art. 21 ust. 3 lit. d),
 - ii. czas uruchomienia mocy biernej w wyniku skokowej zmiany mocy czynnej nie przekracza wymogu ustanowionego w art. 21 ust. 3 lit. d),
 - iii. dokładność regulacji jest zgodna z wartością określoną w art. 21 ust. 3 lit. d).
2. Szczegółowymi kryteriami określonymi przez Właściwego OS w ramach programu szczegółowego.
3. Wynik należy uznać za pozytywny jeśli jednostka wytwórcza pozytywnie przejdzie wszystkie próby.