

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 do generacji mocy biernej**



## Spis treści

1. Cel i zakres opracowania.....	3
2. Definicje i skróty stosowane w dokumencie .....	3
3. Parametry techniczne testowanego modułu.....	4
4. Ogólne zasady przeprowadzenia testu .....	4
5. Wymagane warunki w czasie realizacji testu .....	4
6. Wielkości mierzone w czasie realizacji testu .....	5
7. Wielkości wejściowe (wymuszające) .....	5
8. Wielkości wyjściowe (odpowieź układu).....	6
9. Sposób i zakres przeprowadzenia testu.....	6
9.1. Testy modułów parków energii.....	6
9.2. Testy synchronicznych modułów wytwarzania energii .....	7
10. Kryteria oceny testu zgodności.....	7
10.1. Modułów parków energii .....	7
10.2. Synchronicznych modułów wytwarzania energii .....	8

## 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 generacji maksymalnej mocy biernej zgodnie z zapisami rozporządzenia RC RfG

## 2. Definicje i skróty stosowane w dokumencie

Sformułowania występujące w niniejszym dokumencie są zgodnie z definicjami określonymi w NC RfG oraz w dokumencie związanym z NC RfG określającym procedurę testowania modułów wytwarzania energii.

### Wykaz stosowanych skrótów:

- **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
- **$Q_{SP}$**  – wartość zadana mocy biernej w układach regulacji modułu wytwarzania energii,
- **$P_{SP}$**  – wartość zadana mocy czynnej w układach regulacji modułu wytwarzania energii,
- **PPM** – moduł parku energii zgodnie z definicją w NC RfG
- **Sy PGM** – synchroniczny moduł wytwarzania energii zgodnie z definicją w NC RfG
- **PGM** – moduł wytwarzania energii zgodnie z definicją w NC RfG
- **EAZ** – elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa

### 3. Parametry techniczne testowanego modułu

Minimalne wymagania co do zakresu informacji technicznych o testowanym PGM, które należy przedstawić w szczegółowym programie testu zdolności do generacji mocy biernej 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 PGM, 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) określony profil U-Q/ $P_{max}$  zgodnie z art. 18 ust. 2 lit. b) i c) dla Sy PGM lub art. 21 ust 3 lit. b) i c) dla PPM w NC RfG uszczegółowiony w umowie przyłączeniowej przez Właściwego OS.
- g) określony profil P-Q/ $P_{max}$  zgodnie z artykułem 21 dla PPM w NC RfG uszczegółowiony w umowie przyłączeniowej przez Właściwego OS,
- h) informacje na temat punktu przyłączenia PGM do sieci.

### 4. Ogólne zasady przeprowadzenia testu

Podstawowym sposobem weryfikacji spełnienia wymagań w zakresie generacji mocy biernej jest przeprowadzenie testu obiektowego całego modułu PGM. W przypadku, gdy w ramach przeprowadzenia pomiarów brak jest możliwości sprawdzenia zdolności PGM w górnym poziomie generacji mocy czynnej, pomiary należy przeprowadzić dla najwyższych możliwych poziomów obciążeń, a następnie należy je uzupełnić badaniami symulacyjnymi na zwalidowanych modelach.

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.

### 5. Wymagane warunki w czasie realizacji testu

Dla przeprowadzenia testu niezbędne jest:

- a) zapewnienie udziału wszystkich jednostek wytwarzających energię elektryczną wchodzących w skład badanego parku energii,

- b) wprowadzanie takich ograniczeń w generacji mocy czynnej parku energii, aby nie dochodziło do niezamierzonego wyłączania poszczególnych jednostek wytwarzających energię elektryczną,
- c) utrzymanie w punkcie przyłączenia do sieci poziomu napięcia w dopuszczalnych granicach.

## 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) mocy biernej netto w układzie 3-fazowym,
- b) mocy czynnej netto w układzie 3-fazowym,
- c) napięć fazowych i/lub międzyfazowych,
- d) 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 generacji mocy biernej punkty pracy modułu określane będą przez:

- a)  $Q_{SP}$  – wartość zadana mocy,
- b)  $P_{SP}$  – wartość zadana mocy czynnej (w przypadku PPM w zależności od potrzeb).

## 8. Wielkości wyjściowe (odpowieź układu)

Wynikiem testu są wartości zmierzone:

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

## 9. Sposób i zakres przeprowadzenia testu

### 9.1. Testy modułów parków energii

Szczegółowy sposób sprawdzenia zdolności do generacji mocy biernej powinien zostać określony na poziomie programu szczegółowego i obejmować co najmniej, przy załączonym trybie regulacji mocy biernej, pracę z wartością zadaną:

- a) w kierunku produkcji równą  $Q_{SP} = Q_{maxp}$ , dla obciążenia mocą czynną PPM:
  - $P_{B1}$  powyżej poziomu 60%  $P_{max}$ , przez czas co najmniej 30 minut,
  - $P_{B2}$  z przedziału 30-50%  $P_{max}$ , przez czas co najmniej 30 minut,
  - $P_{B3}$  z przedziału 10-20%  $P_{max}$ , przez czas co najmniej 60 minut,
- b) w kierunku zużycia równą  $Q_{SP} = Q_{maxp}$ , dla obciążenia mocą czynną PPM:
  - $P_{B1}$  powyżej poziomu 60%  $P_{max}$ , przez czas co najmniej 30 minut,
  - $P_{B2}$  z przedziału 30-50%  $P_{max}$ , przez czas co najmniej 30 minut,
  - $P_{B3}$  z przedziału 10-20%  $P_{max}$ , przez czas co najmniej 60 minut.

**Uwaga 1:** w przypadku PPM pracujących w trybie priorytetu  $Q$  może być konieczne obniżenie wartości zadanej mocy biernej w celu uwzględnienia wyższych poziomów mocy czynnej. Spowoduje to również uzyskaniem maksymalnej mocy biernej na danym poziomie mocy czynnej.

**Uwaga 2:** próby dla poszczególnych przedziałów obciążeń należy prowadzić przy takich warunkach środowiskowych, które zapewnią utrzymanie mocy obciążenia bez wprowadzania dodatkowych ograniczeń w generacji mocy czynnej lub wprowadzone ograniczenia nie spowodują wyłączenia części PPM.

Przebieg testu należy udokumentować i przedstawić w sprawozdaniu w postaci wykresów poszczególnych zmierzonych wielkości w czasie, a także na bazie zarejestrowanych wartości netto mocy czynnej i biernej sporządzić rzeczywisty profil  $P - Q/P_{max}$  i przedstawić go w formie graficznej oraz w wybranych punktach w postaci tabelarycznej.

## 9.2. Testy synchronicznych modułów wytwarzania energii

Szczegółowy sposób sprawdzenia zdolności do generacji mocy biernej powinien zostać określony na poziomie programu szczegółowego i obejmować co najmniej, przy załączonym trybie regulacji mocy biernej, pracę z wartością zadaną:

- a) w kierunku produkcji równą  $Q_{SP} = Q_{maxp}$ , dla obciążenia mocą czynną (wartości zadanej mocy czynnej) PGM wynoszącego:
  - $P_{SP1} = 100\% P_{max}$ , przez czas co najmniej 60 minut,
  - $P_{SP2} = (P_{max} + P_{min})/2$  przez czas co najmniej 60 minut,
  - $P_{SP3} = P_{min}$  przez czas co najmniej 60 minut,
- b) w kierunku zużycia równą  $Q_{SP} = Q_{maxp}$ , dla obciążenia mocą czynną (wartości zadanej mocy czynnej) wynoszącego PGM:
  - $P_{SP1} = 100\% P_{max}$ , przez czas co najmniej 60 minut,
  - $P_{SP2} = (P_{max} + P_{min})/2$  przez czas co najmniej 60 minut,
  - $P_{SP3} = P_{min}$  przez czas co najmniej 60 minut.

Przebieg testu należy udokumentować i przedstawić w sprawozdaniu w postaci wykresów poszczególnych zmierzonych wielkości w czasie.

## 10. Kryteria oceny testu zgodności

### 10.1. Modułów parków energii

Przedmiotowy test zgodności uznaje się za pozytywny, zgodnie z:

1. Kryteriami określonymi w ramach zapisów NC RfG, tj. gdy spełnione są następujące kryteria:
  - a) moduł parku energii pracuje przez okres nie krótszy niż wymagany czas trwania przy maksymalnej mocy biernej, zarówno pod względem wyprzedzania (zużycia), jak i opóźniania (produkcji), dla każdego przedziału obciążenia mocą czynną;
  - b) zdolność modułu parku energii do zmiany dowolnej wartości docelowej mocy biernej w uzgodnionym lub postanowionym zakresie mocy biernej została wykazana;
  - c) nie zostaje podjęte działanie ochronne (np. zadziałanie EAZ) w granicach eksploatacyjnych określonych przez wykres potencjału mocy biernej (profil U – Q/Pmax);
  - d) dokładność utrzymywania zadanej wartości mocy biernej mieści się w granicach  $\Delta Q \leq \pm 5\% Q_{max}$  (maksymalnie  $\Delta Q \leq \pm 5$  MVar).
2. Szczegółowymi kryteriami określonymi przez Właściwego OS w ramach programu szczegółowego w tym, gdy wyznaczony profil P – Q/Pmax jest zgodny z wymaganiem.

## 10.2. Synchronicznych modułów wytwarzania energii

Przedmiotowy test zgodności uznaje się za pozytywny, zgodnie z:

1. Kryteriami określonymi w ramach zapisów NC RfG, tj. gdy spełnione są następujące kryteria:
  - a) moduł wytwarzania energii pracuje przy maksymalnej mocy biernej przez co najmniej jedną godzinę, zarówno pod względem wyprzedzania (zużycia), jak i opóźniania (produkcji), przy minimalnym poziomie stabilnej eksploatacji, mocy maksymalnej oraz punkcie pracy mocy aktywnej pomiędzy wspomnianymi maksymalnymi i minimalnymi poziomami;
  - b) wykazana zostaje zdolność modułu wytwarzania energii do zmiany dowolnej wartości docelowej mocy biernej w uzgodnionym lub postanowionym zakresie mocy biernej.
2. Szczegółowymi kryteriami określonymi przez Właściwego OS w ramach programu szczegółowego.