

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 mocy biernej**

|                                                                                                                        |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 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) .....                                                                             | 5 |
| 8. Wielkości wyjściowe (odpowiedź układu) .....                                                                        | 5 |
| 9. Sposób i zakres przeprowadzenia testu .....                                                                         | 5 |
| 9.1. Sprawdzenia możliwości wprowadzania zmian generowanej mocy biernej i pomiar<br>dokładności układu regulacji ..... | 5 |
| 9.2. Sprawdzenie możliwości wprowadzania zmian w pełnym zakresie generacji mocy biernej .....                          | 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 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,
- **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 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 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 generacji mocy biernej 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 PPM z obciążeniem mocą czynną na poziomie co najmniej  $P > 30\% P_{max} > P_{min}$ .

## 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) 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 biernej,

## 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. Sprawdzenia możliwości wprowadzania zmian generowanej mocy biernej i pomiar dokładności układu regulacji

Szczegółowy sposób sprawdzenia w zakresie trybu regulacji mocy biernej powinien zostać określony na poziomie programu szczegółowego i obejmować co najmniej, przy załączonym trybie regulacji mocy biernej, pracę PPM z kolejno zmienianą wartością zadaną:

- |                     |                                  |                                  |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| a) $Q_{SP}=0$ ,     | d) $Q_{SP} = Q_{maxp} / 2$ ,     | g) $Q_{SP} = Q_{maxz} / 2$ ,     |
| b) $Q_{SP} = + Q$ , | e) $Q_{SP} = Q_{maxp} / 2 - Q$ , | h) $Q_{SP} = Q_{maxz} / 2 - Q$ , |
| c) $Q_{SP}=- Q$ ,   | f) $Q_{SP} = Q_{maxp} / 2 + Q$ , | i) $Q_{SP} = Q_{maxz} / 2 + Q$ , |

gdzie:  $Q = 5\% Q_{max}$  (nie więcej niż 5 Mvar).

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

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

## 9.2. Sprawdzenie możliwości wprowadzania zmian w pełnym zakresie generacji mocy biernej

Szczegółowy sposób sprawdzenia pełnego zakresu zmian generowanej mocy biernej powinien zostać określony na poziomie programu szczegółowego i obejmować, przy załączonym trybie regulacji mocy biernej, pracę z wartością zadaną:

- a)  $Q_{SP} = 0$ ,
- b) w kierunku produkcji równą  $Q_{SP} = Q_{maxp}$ ,
- c) w kierunku zużycia równą  $Q_{SP} = Q_{maxz}$ ,

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

**Uwaga 2:** w czasie testu należy kontrolować stany pracy poszczególnych PPM wchodzących w skład testowanego parku energii.

**Uwaga 3:** zgodnie z wymaganiami NC RfG jednostkowa skokowa zmiana wartości zadanej mocy biernej nie powinna przekraczać wartości  $Q = 5\% Q_{max}$ . 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  $5\% Q_{max}$ , realizowanych po ustabilizowaniu się parametrów pracy PPM na poprzednim poziomie.

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

## 10. Kryteria oceny testu zgodności

Przedmiotowy test zgodności uznaje się za pozytywny, zgodnie z:

1. Kryteriami określonymi w ramach zapisów NC RfG, tj. gdy spełnione są następujące warunki:

- a) zakres nastawy i zmiany mocy biernej są zapewniane zgodnie z wymaganiami (art. 21 ust. 3 lit. d)) tj. zauważalna zmiana mocy biernej musi następować przy zmianie wartości zadanej  $Q_{SP}$  co najwyżej o 5%  $Q_{max}$  (nie więcej niż 5 MVar),
- b) dokładność utrzymywania zadanej wartości mocy biernej mieści się w wymaganych (art. 21 ust. 3 lit. d)) granicach, tj.:  $\Delta Q \leq 5\% Q_{max}$  (maksymalnie  $\Delta Q \leq 5$  MVar),
- c) w trakcie zmiany punktu pracy nie zostaje podjęte działanie ochronne w granicach eksploatacyjnych określonych przez wykres potencjału mocy biernej.
2. Szczegółowymi kryteriami określonymi przez Właściwego OS w ramach programu szczegółowego.
3. Wynik należy uznać za pozytywny jeśli PPM pozytywnie przejdzie wszystkie próby realizowane po kolei, bez powtórzeń.