

**Wdrożenie wymogów wynikających
z 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

Spis treści

Spis treści	2
1. Cel i zakres.....	3
2. Definicje	3
3. Cel testu	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
4. Zasady przeprowadzania testów	3
4.1. Wymagania wstępne przeprowadzenia testów.....	3
4.2. Podstawowe informacje w zakresie ramowego programu przeprowadzania testów zgodności	4
4.3. Ramowy program przeprowadzania testów w zakresie pracy w trybie regulacji mocy biernej	
4.3.1. Parametry techniczne	4
4.3.2. Ogólne warunki przeprowadzenia testu	4
5. Sposób przeprowadzenia testu.....	5
5.1. Wielkości mierzone	5
5.2. Wielkości wejściowe (wymuszające)	5
5.3. Wielkości wyjściowe (odpowieź układu)	6
5.4. Sposób sprawdzenia	6
5.4.1. Sprawdzenia możliwości wprowadzania zmian generowanej mocy biernej i pomiar dokładności układu regulacji.....	6
5.4.2. Sprawdzenie możliwości wprowadzania zmian w pełnym zakresie generacji mocy biernej.....	6
6. Kryteria oceny testu zgodności.....	7

1. Cel i zakres

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

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,
- **PGM** – Moduł wytwarzania energii
- **PPM** – Moduł Parku Energii

3. Zasady przeprowadzania testów

3.1. Wymagania wstępne przeprowadzenia testów

Warunkiem wstępnym dla przeprowadzenia testów dla danych modułów wytwarzania energii może być przedstawienie certyfikatów komponentów. Wymagane certyfikaty komponentu jako warunek wstępny dopuszczającym do realizacji testów jest określony w dokumencie „Warunki i Procedury Wykorzystania Certyfikatów w Procesie Przyłączenia Modułów Wytwarzania Energii do Sieci Elektroenergetycznych”.

3.2. 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.

3.3. Ramowy program przeprowadzania testów w zakresie pracy w trybie regulacji mocy biernej

3.3.1. Parametry techniczne

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

- informacje na temat zastosowanej technologii wytwarzania energii elektrycznej,
- lokalizacja zakładu wytwarzania energii,
- podstawowy opis układu elektroenergetycznego PPM, układów sterowania i regulacji, mocy biernej i napięcia, w tym schemat układu wraz z wyprowadzeniem mocy oraz nastaw zabezpieczeń,
- moc maksymalna – P_{MAX} ,
- moc minimalna – P_{MIN} ,
- moc maksymalna bierna w kierunku produkcji – Q_{MAXP} ,
- moc maksymalna bierna w kierunku zużycia – Q_{MAXZ} ,
- informacje na temat punktu przyłączenia PGM do sieci.

3.3.2. Ogólne warunki 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 modułu wytwarzania energii. Docelowe rozstrzygnięcia w tym zakresie powinny być zawarte w Programie Szczegółowym.

4. Sposób przeprowadzenia testu

Dla przeprowadzenia testu niezbędne jest:

- zapewnienie udziału wszystkich PPM wchodzących w skład badanego parku energii,
- utrzymanie w punkcie przyłączenia do sieci poziomu napięcia w dopuszczalnych granicach,
- praca PPM z obciążeniem mocą czynną na poziomie co najmniej $P > 30\% P_{MAX} > P_{MIN}$.

4.1. Wielkości mierzone

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:

1. mocy biernej netto w układzie 3-fazowym,
2. mocy czynnej netto w układzie 3-fazowym,
3. napięć fazowych i/lub międzyfazowych,
4. 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.:

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

4.2. Wielkości wejściowe (wymuszające)

Podczas realizacji testu zdolności do generacji mocy biernej punkty pracy modułu określane będą przez:

- Q_{SP} – wartość zadana mocy biernej.

4.3. Wielkości wyjściowe (odpowieź układu)

Wynikiem testu są wartości zmierzone:

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

4.4. Sposób sprawdzenia

4.4.1. 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:

- $Q_{SP} = 0$,
- $Q_{SP} = +\Delta Q$,
- $Q_{SP} = -\Delta Q$,
- $Q_{SP} = Q_{MAXP} / 2$,
- $Q_{SP} = Q_{MAXP} / 2 - \Delta Q$,
- $Q_{SP} = Q_{MAXP} / 2 + \Delta Q$,
- $Q_{SP} = Q_{MAXZ} / 2$,
- $Q_{SP} = Q_{MAXZ} / 2 - \Delta Q$,
- $Q_{SP} = Q_{MAXZ} / 2 + \Delta Q$,

gdzie: $\Delta Q = 5\% Q_{MAX}$ (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.

4.4.2. 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:

- $Q_{SP} = 0$,
- w kierunku produkcji równą $Q_{SP} = Q_{MAXP}$,
- 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 $\Delta Q = 5\% Q_{MAX}$. 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.

6. Kryteria oceny testu zgodności

Przedmiotowy test zgodności uznaje się za pozytywny, zgodnie z

- 1 Kryteriami określonymi w ramach zapisów NC RfG:
 - a. Test uznaje się za zaliczony, jeżeli spełnione są następujące warunki:
 - i. 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),
 - ii. dokładność utrzymywania zadanej wartości mocy biernej mieści się w wymaganych (art. 21 ust. 3 lit. d)) granicach, tj.: $\Delta Q \leq \pm 5\% Q_{MAX}$ (maksymalnie $\Delta Q \leq \pm 5$ MVar),
 - iii. 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 PGM pozytywnie przejdzie wszystkie próby realizowane zgodnie z programem szczegółowym, bez powtórzeń.