

Wdrożenie wymogów wynikających z zapisów IRIESP, IRiESD oraz Rozporządzenia systemowego w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego w zakresie wymagań technicznych dla magazynów energii elektrycznej przyłączanych lub przyłączonych do sieci dystrybucyjnej

**Program ramowy testu w zakresie zdolności:
regulacji współczynnika mocy (R) w trybie wprowadzania
mocy do sieci właściwego OS**

PODSTAWOWE INFORMACJE O DOKUMENCIE	
Właściciel dokumentu	PTPiREE
Numer dokumentu	-
Status dokumentu	Do przekazania Zarządowi PTPiREE
Numer wersji dokumentu	1.0
Data publikacji	XX.XX.2026
Dokument obowiązuje od	XX.XX.2026

Spis treści

1.	Wykaz definicji, skrótów i oznaczeń stosowanych w programach ramowych	3
2.	Cel testu	3
3.	Ogólne zasady przeprowadzenia testu	3
4.	Wymagane warunki w czasie realizacji testu	3
5.	Wielkości mierzone w czasie realizacji testu	3
5.1.	Wielkości wejściowe (wymuszające).....	3
5.2.	Wielkości wyjściowe (odpowiedź układu).....	4
6.	Sposób i zakres przeprowadzenia testu	4
6.1.	Próba 1 – Określenie dokładności układu regulacji	4
6.2.	Próba 2 – Sprawdzenie wymaganego skoku i zakres nastaw współczynnika mocy	4
6.3.	Próba 3 – Sprawdzenie odpowiedzi mocy biernej na skokową zmianę mocy czynnej.....	5
7.	Kryteria oceny zgodności	5

1. Wykaz definicji, skrótów i oznaczeń stosowanych w programach ramowych

Definicje, skróty i oznaczenia występujące w niniejszym dokumencie są zgodne z definicjami określonymi w „Procedurze testowania magazynów energii elektrycznej wraz z podziałem obowiązków między właścicielem magazynu energii elektrycznej a operatorem systemu na potrzeby testów”.

2. Cel testu

Celem testu jest potwierdzenie zdolności MEE w zakresie nastaw, dokładności i niezawodności układu regulacji współczynnika mocy.

3. Ogólne zasady przeprowadzenia testu

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

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

4. Wymagane warunki w czasie realizacji testu

Dla przeprowadzenia testu niezbędne jest:

1. zapewnienie udziału wszystkich jednostek magazynujących wchodzących w skład MEE,
2. wprowadzanie takich ograniczeń w mocy czynnej wprowadzanej przez MEE, aby nie dochodziło do niezamierzonego wyłączania poszczególnych jednostek magazynujących wchodzących w skład MEE,
3. utrzymanie w punkcie przyłączenia do sieci poziomu napięcia w dopuszczalnych granicach,
4. praca MEE z obciążeniem mocą czynną wprowadzaną na poziomie co najmniej $P > 40\% P_{\max_W}$.

5. 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:

1. współczynnik mocy $\cos\phi$,
2. mocy biernej netto,
3. mocy czynnej netto wprowadzanej,
4. napięcie w punkcie przyłączenia.

5.1. Wielkości wejściowe (wymuszające)

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

Program ramowy testu w zakresie zdolności:
regulacji współczynnika mocy (R) w trybie wprowadzania mocy
do sieci właściwego OS



1. $\cos\phi_{SP}$ – wartość zadana współczynnika mocy,
2. P_B – wartość zadana mocy czynnej wprowadzanej.

5.2. Wielkości wyjściowe (odpowiedź układu)

Wynikiem testu są wartości zmierzone:

1. Współczynnik mocy w punkcie przyłączenia $\cos\phi$
2. mocy biernej netto,
3. mocy czynnej wprowadzanej netto,
4. napięcia w punkcie przyłączenia.

6. Sposób i zakres przeprowadzenia testu

Szczegółowy sposób sprawdzenia w zakresie trybu regulacji współczynnika mocy powinien obejmować sprawdzenie:

1. dokładności układu regulacji,
2. zakres nastawy współczynnika mocy,
3. odpowiedzi mocy biernej na skokową zmianę wartości $\cos\phi$.

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.

6.1. Próba 1 – Określenie dokładności układu regulacji

Próbkę należy przeprowadzić dwukrotnie przy pracy MEE z załączonym trybem regulacji współczynnika mocy z wyjściowymi wartościami zadanymi:

1. $\cos\phi_{SP} = 0,99$
2. $\cos\phi_{SP} = -0,99$

wprowadzić najmniejszą możliwą zmianę wartości zadanej $\cos\phi_{SP}$ 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 $\cos\phi_{SP}$ wprowadzać po ustabilizowaniu się wartości współczynnika mocy i wykonaniu pomiaru dokładności jego utrzymywania w zadanym punkcie pracy.

6.2. Próba 2 – Sprawdzenie wymaganego skoku i zakres nastaw współczynnika mocy

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

1. $\cos\phi_{SP} = 1$,
2. $\cos\phi_{SP} = 0,99$,
3. $\cos\phi_{SP} = \cos\phi_{mx}$,
4. $\cos\phi_{SP} = 1$,

5. $\cos\phi_{SP} = -0,99$,
6. $\cos\phi_{SP} = -\cos\phi_{mx}$.

gdzie: $\cos\phi_{mx}$ – współczynnik mocy odpowiadający wprowadzanej mocy czynnej o wartości P_{max_W} i mocy biernej o wartości Q_{maxp} oraz analogicznie Q_{maxz} zgodnie z równaniem:

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

Uwaga 1: kolejne zmiany wartości zadanej $\cos\phi_{SP}$ 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 $\Delta\cos\phi_{SP} = 0,01$. Wymaganie to powinno być realizowane przez układ regulacji MEE 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 MEE na poprzednim poziomie.

6.3. Próba 3 – Sprawdzenie odpowiedzi mocy biernej na skokową zmianę mocy czynnej

Przy załączonym trybie regulacji współczynnika mocy kolejno z wartością zadaną:

1. $\cos\phi_{SP} = 1$,
2. w kierunku produkcji równą $\cos\phi_{SP}$ odpowiadającą Q_{maxp}
3. w kierunku zużycia równą $\cos\phi_{SP}$ odpowiadającą Q_{maxz}

wprowadzić ograniczenie w wprowadzaniu mocy czynnej P_B o wartość 10% P_{max_W} mniejszą od bieżącego poziomu wprowadzania mocy.

Uwaga 1: kolejne zmiany wartości zadanych wprowadzać po ustabilizowaniu się MEE w zadanym punkcie pracy.

7. Kryteria oceny zgodności

Przedmiotowy test zgodności uznaje się za pozytywny, zgodnie z kryteriami określonymi w ramach zapisów NC RfG w Art. 48.9. c):

1. 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) tj. dokładność osiągnięcia wartości zadanej współczynnika mocy w następstwie nagłej zmiany generowanej mocy czynnej jest wyrażona za pomocą tolerancji dotyczącej odpowiadającej tej zmianie mocy

Program ramowy testu w zakresie zdolności:
regulacji współczynnika mocy (R) w trybie wprowadzania mocy
do sieci właściwego OS



- biernej i powinna być nie większa niż 5% maksymalnej mocy biernej lub 5 Mvar (w zależności od tego, która z tych wartości jest mniejsza) i osiągnięta w czasie nie dłuższym niż 150 sekund.
2. Wynik należy uznać za pozytywny jeśli MEE pozytywnie przejdzie wszystkie próby realizowane po kolei,
 3. Szczegółowymi kryteriami określonymi przez Właściwego OS w ramach programu szczegółowego.