

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:

Regulacja odbudowy częstotliwości

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	4
2. Definicje	4
3. Cel testu	4
4. Zasady przeprowadzania testów	5
4.1 Podstawowe informacje w zakresie ramowego programu przeprowadzania testów zgodności	5
4.2 Ramowy program przeprowadzania testów w zakresie zdolności regulacji odbudowy częstotliwości	5
4.2.1 Parametry techniczne	5
4.2.2 Ogólne warunki przeprowadzenia testu	5
5. Sposób przeprowadzenia testu	6
5.1 Wielkości mierzone	6
5.2 Wielkości wejściowe (wymuszające)	7
5.3 Wielkości wyjściowe (odpowiedź układu)	7
5.4 Punkty pracy modułu wytwarzania energii (poziomy generowanej mocy)	7
5.5 Sposób sprawdzenia zdolności	8
5.5.1 Próba 1 – sprawdzenie rozdzielczości regulacji odbudowy częstotliwości	8
5.5.2 Próba 2 – sprawdzenie działania regulacji wtórnej w odpowiedzi na wymuszenie w torze regulacji wtórnej w trakcie wyłączania i załączania stanu regulacji wtórnej	8
5.5.3 Próba 3 – sprawdzenie działania regulacji wtórnej w odpowiedzi na wymuszenie w torze regulacji wtórnej przy dolnym zakresie pasma regulacyjnego	9
5.5.4 Próba 4 – sprawdzenie działania regulacji wtórnej w odpowiedzi na wymuszenie w torze regulacji wtórnej przy górnym zakresie pasma regulacyjnego	10
5.5.5 Próba 5 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM przy górnym zakresie pasma regulacyjnego	10
5.5.6 Próba 6 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM przy dolnym zakresie pasma regulacyjnego	11
5.5.7 Próba 7 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM przy górnym zakresie pasma regulacyjnego	12
5.5.8 Próba 8 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM ..	13
5.5.9 Próba 9 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM na tle zmieniającej się mocy bazowej	14
5.5.10 Próba 10 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości na tle zmieniającej się mocy bazowej	15
5.5.11 Próba 11 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM na tle zmieniającej się mocy bazowej	16

6. Kryteria oceny testu zgodności	17
--	-----------

1. Cel i zakres

Celem niniejszego dokumentu jest uszczegółowienie wymagań dotyczących testowania zgodności oraz sposobu ich przeprowadzania, o którym mowa w dokumencie opracowanym w ramach wdrażania wymogów wynikających z zapisów NC RfG pt. „Procedura testowania modułów wytwarzania energii wraz z podziałem obowiązków między właścicielem zakładu wytwarzania energii a operatorem systemu na potrzeby testów zgodności” (zwany dalej „Procedura testowania”).

2. Definicje

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:

- **Dokumenty związane** – dokumenty wynikające z zapisów NC RfG w wynik implementacji zapisów NC RfG na poziomie krajowym
- **Właściwy operator systemu („Właściwy OS”)** do którego systemu jest lub zostanie przyłączony moduł wytwarzania energii
- **Program ramowy** – program wykonywania testów zgodności opublikowany przez Właściwego OS zawierający ogólne zasady, sposoby oraz warunki przeprowadzania testów
- **Program szczegółowy** – program wykonywania testów zgodności uzgadniany z Właściwym OS przygotowany na bazie programu ramowego
- **Jednostka wytwórcza** – najmniejszy zestaw urządzeń i instalacji, który jest w stanie generować samodzielnie energię elektryczną (np. w przypadku PPM typu farma wiatrowa jest to pojedyncza turbina wiatrowa)
- **Minimalny poziom generacji (P_{MIN})** – zgodnie z def. NC RfG
- **Moc maksymalna (P_{MAX})** – zgodnie z def. NC RfG
- **Badania symulacyjne** – przybliżone odtwarzanie zjawisk fizycznych, zachowań jakiegoś obiektu za pomocą jego modelu komputerowego
- **PGM** – Moduł wytwarzania energii, zgodnie z definicją NC RfG
- **PPM** – Moduł Parku Energii, zgodnie z definicją NC RfG
- **NC RfG** - Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczące wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci
- **P_{MAX_dysp}** – P_{MAX} skorygowana o wpływ warunków zewnętrznych
- **P_{MIN_dysp}** – P_{MIN} skorygowana o wpływ warunków zewnętrznych.

3. Cel testu

Celem testu jest potwierdzenie zdolności technicznej modułu wytwarzania energii do ciągłego regulowania mocy czynnej na potrzeby wsparcia regulacji częstotliwości w przypadku każdego znacznego wzrostu lub spadku częstotliwości w systemie.

Program ramowy został opracowany zgodnie z zapisami Art. 45 NC RfG, przy czym zgodnie z zasadami określonymi w procedurze, w przypadku zdolności, dla których weryfikacji jest wymagane przeprowadzenie testów zgodności, nie dopuszcza się wykorzystania certyfikatów, jako potwierdzenia danej zdolności.

4. Zasady przeprowadzania testów

4.1 Podstawowe informacje w zakresie ramowego programu przeprowadzania testów zgodności

Ogólne zasady przeprowadzania testów określono w dokumencie związanych z NC RfG określającym procedurę w przedmiotowym zakresie (zwany dalej „Procedura testowania”), a niniejsze dokument jest ściśle z nim powiązany.

4.2 Ramowy program przeprowadzania testów w zakresie zdolności regulacji odbudowy częstotliwości

4.2.1 Parametry techniczne

Określenie wartości niżej wymienionych parametrów musi się odbyć na etapie określania programu szczegółowego:

- Moc maksymalna,
- Moc minimalna,
- Zakres regulacji FSM (dawniej regulacja pierwotna),
- Zakres regulacji odbudowy częstotliwości (dawniej regulacja wtórna),
- Maksymalny gradient zmiany mocy czynnej w zakresie od P_{MIN} ÷ P_{MAX} .
- Zakresy mocy wynikające z trybów pracy:
 - regulacja FSM i odbudowy częstotliwości wyłączona
 - regulacja FSM załączona, regulacja odbudowy częstotliwości wyłączona
 - regulacja FSM wyłączona, regulacja odbudowy częstotliwości załączona
 - regulacja FSM i regulacja odbudowy częstotliwości załączone.

4.2.2 Ogólne warunki przeprowadzenia testu

1. 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.
2. Czasy pomiędzy poszczególnymi próbami w ramach przedmiotowego testu są uzależnione od technologii wytwarzania i proponuje się niestosowanie czasów dłuższych niż następujące.
 - 2.1 Synchroniczne PGM:
 - 2.1.1 Węglowe 15 min,
 - 2.1.2 Gazowo-parowe 5 min,
 - 2.1.3 Wodne 2 min,
 - 2.2 PPM - 2 min .
3. Dostępność mocy dyspozycyjnej P_{MAX_dysp} podczas przeprowadzenia testu zgodności musi być większa niż 70% P_{MAX} , o ile Właściwy OS nie określi inaczej.

5. Sposób przeprowadzenia testu

Wymaga się przeprowadzenia testu obiektowego całego modułu PGM.

Podczas testu należy zweryfikować parametry regulacji w stanie ustalonym, takie jak statyzm, strefa nieczułości i parametry dynamiczne, w tym odpowiedź wymuszenia w torze regulacji odbudowy częstotliwości ΔP_{W_ZADANE} oraz na skokową zmianę częstotliwości.

5.1 Wielkości mierzone

Szczegółowy zakres podstawowych wielkości mierzonych powinien zostać określony na poziomie programu szczegółowego i obejmować co najmniej:

1. odchyłka częstotliwości Δf ,
2. zadana odpowiedź częstotliwościowa $\Delta P_z(\Delta f)$,
3. odpowiedź częstotliwościowa $\Delta P(\Delta f)$,
4. strefa nieczułości odpowiedzi częstotliwościowej Δf_0 ,
5. statyzm s ,
6. status regulacji FSM,
7. zadana odpowiedź odbudowy częstotliwości $\Delta P_z(\Delta P_{W_ZADANE})$,
8. odpowiedź odbudowy częstotliwości $\Delta P(\Delta P_{W_ZADANE})$,
9. status regulacji odbudowy częstotliwości.

Dodatkowo powinien zostać określony szczegółowy zakres dodatkowych wielkości mierzonych, uwzględniający technologię wytwarzania modułu wytwarzania. Przykładowo:

- na blokach z kotłami parowymi opalanymi węglem:
 - a) wartość zadana paliwa (zapotrzebowanie na paliwo do spalania),
 - b) całkowity strumień paliwa,
 - c) obciążenie kotła (jeżeli dostępne),
 - d) całkowity strumień pary świeżej z kotła,
 - e) temperatura pary świeżej na wylocie z kotła (wybrana nitka),
 - f) temperatura pary wtórnej na wylocie z kotła (wybrana nitka),
 - g) zadane ciśnienie pary świeżej przed turbiną,
 - h) zadane skorygowane (po modelu) ciśnienie pary świeżej przed turbiną (jeżeli dostępne),
 - i) ciśnienie pary świeżej przed turbiną (przed zaworami regulacyjnymi WP turbiny),
 - j) ciśnienie pary za zaworami regulacyjnymi WP turbiny (w komorze wlotowej turbiny),
 - k) sygnał sterujący zaworami regulacyjnymi WP i SP turbiny,
 - l) położenia zaworów regulacyjnych WP i SP turbiny,
 - m) poziom wody w zbiorniku wody zasilającej*,
 - n) ciśnienie wody w zbiorniku wody zasilającej*,
 - o) temperatura wody w zbiorniku wody zasilającej*,
 - p) położenie głównego zaworu regulacyjnego kondensatu*,
 - q) położenie zaworów upustowych pary turbiny*,
 - r) poziom skroplin w skraplaczu*,
 - s) poziom wody w zbiorniku zimnego kondensatu*,
 - t) ciśnienie w skraplaczu (próżnia)*,
 - u) sygnały logiczne: aktywacja / dezaktywacja trybu forsowania mocy*,
 - v) zadany udział mocy uzyskany w wyniku dławienia kondensatu*.

*tylko dla turbin parowych z trybem forsowania mocy przepływem kondensatu i pary upustowej.

- na blokach gazowo parowych:
 - a) przepływ gazu do turbiny gazowej GT,
 - b) położenie zaworu/zaworów GT,
 - c) położenie kierownicy wlotowej sprężarki GT,
 - d) temperatura spalin na wylocie GT.

Sygnały powinny być archiwizowane z rozdzielczością czasową co najmniej 1s. Nie przewiduje się zabudowy dodatkowego zewnętrznego urządzenia rejestrującego dane.

5.2 Wielkości wejściowe (wymuszające)

Dla zbadania odpowiedzi odbudowy częstotliwości ΔP (ΔP_{W_ZADANE}) wymagane jest korzystanie z poniższych wielkości:

1. zadana odpowiedź odbudowy częstotliwości $\Delta P_z(\Delta P_{W_ZADANE})$,
2. odpowiedź odbudowy częstotliwości ΔP (ΔP_{W_ZADANE}),
3. status regulacji odbudowy częstotliwości.

Wielkości wymienione na poz. 1 i 2 są parametrami mającymi wpływ na odpowiedź odbudowy częstotliwości $\Delta P_z(\Delta P_{W_ZADANE})$, niezależnie od wielkości wymuszenia w torze regulacji odbudowy częstotliwości ΔP_{W_ZADANE} , którą należy traktować jako główną wielkość wejściową. Zadawanie ΔP_{W_ZADANE} powinno być realizowane przez specjalistę od regulatora turbiny w regulatorze turbiny/układzie energoelektronicznym bądź systemie nadrzędnym PGM. Odchyłka częstotliwości może być uzyskiwana poprzez symulowanie zmian wielkości wymuszeń w torze regulacji odbudowy częstotliwości. Dodatkowo, w celu sprawdzenia współpracy regulacji odbudowy częstotliwości z regulacją FSM, wymagane jest skorzystanie z dodatkowych wielkości mierzonych, zgodnie z wymaganiami dla regulacji FSM i testów w tym zakresie:

1. odchyłka częstotliwości Δf ,
2. zadana odpowiedź częstotliwościowa $\Delta P_z(\Delta f)$,
3. odpowiedź częstotliwościowa $\Delta P(\Delta f)$,
4. strefa nieczułości odpowiedzi częstotliwościowej Δf_0 ,
5. statyzm s ,
6. status regulacji FSM.

5.3 Wielkości wyjściowe (odpowieź układu)

Wielkością wyjściową jest odpowiedź odbudowy częstotliwości ΔP (ΔP_{W_ZADANE}), ΔP_{W_ZADANE} , P oraz dodatkowo odpowiedź częstotliwościowa $\Delta P(\Delta f)$, f , Δf .

5.4 Punkty pracy modułu wytwarzania energii (poziomy generowanej mocy)

Zbadanie wybranej odpowiedzi odbudowy częstotliwości ΔP (ΔP_{W_ZADANE}) zostanie przeprowadzone w poniższych punktach pracy (poziomach mocy bazowej).

1. $P_{B1} = P_{MIN_dysp} + 2,5 \% P_{MAX}$,
2. $P_{B2} = P_{MIN_dysp} + 5 \% P_{MAX}$,
3. $P_{B3} = P_{MIN_dysp} + 7,5 \% P_{MAX}$,
4. $P_{B4} = P_{MIN_dysp} + 10 \% P_{MAX}$,
5. $P_{B5} = P_{MIN} + (P_{MAX} - P_{MIN})/2$,
6. $P_{B6} = P_{MAX_dysp} - 7,5 \% P_{MAX}$,
7. $P_{B7} = P_{MAX_dysp} - 5 \% P_{MAX}$,

8. $P_{B8} = P_{MAX_dysp} - 2,5 \% P_{MAX}$.

5.5 Sposób sprawdzenia zdolności

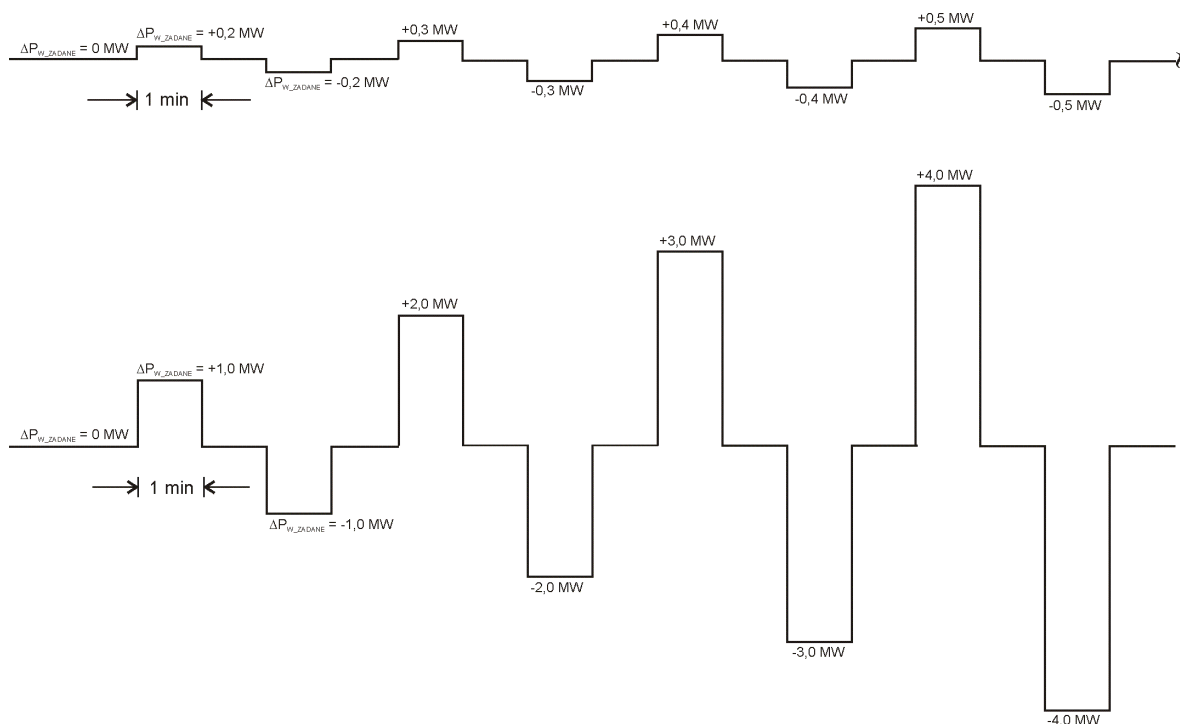
5.5.1 Próba 1 – sprawdzenie rozdzielczości regulacji odbudowy częstotliwości

Warunki początkowe:

- a) stan regulacji odbudowy częstotliwości: załączona,
- b) poziom mocy bazowej $P_B = P_{MIN} + (P_{MAX} - P_{MIN}) / 2$.

Przebieg próby:

Zadanie w układach regulacji bloku wartości w torze regulacji odbudowy częstotliwości $\Delta P_{W_ZADANE} = 0 \text{ } \lceil \pm 0,20; \pm 0,30; \pm 0,40; \pm 0,50; \pm 1,0; \pm 2,0; \pm 3,0; \pm 4,0; \text{ MW}$, przy każdorazowym wycofaniu wymuszenia i przejściu przez wartość $\Delta P_{W_ZADANE} = 0 \text{ MW}$, wokół $P_B = P_{MIN} + (P_{MAX} - P_{MIN}) / 2$.



Rys. 1 sprawdzenie rozdzielczości regulacji odbudowy częstotliwości.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny, jeśli zauważalna zmiana mocy PGM powinna być różna od zera i równomiernie podążać za zmianami wymuszenia w torze regulacji odbudowy częstotliwości ΔP_{W_ZADANE} .

5.5.2 Próba 2 – sprawdzenie działania regulacji wtórnej w odpowiedzi na wymuszenie w torze regulacji wtórnej w trakcie wyłączania i załączania stanu regulacji wtórnej

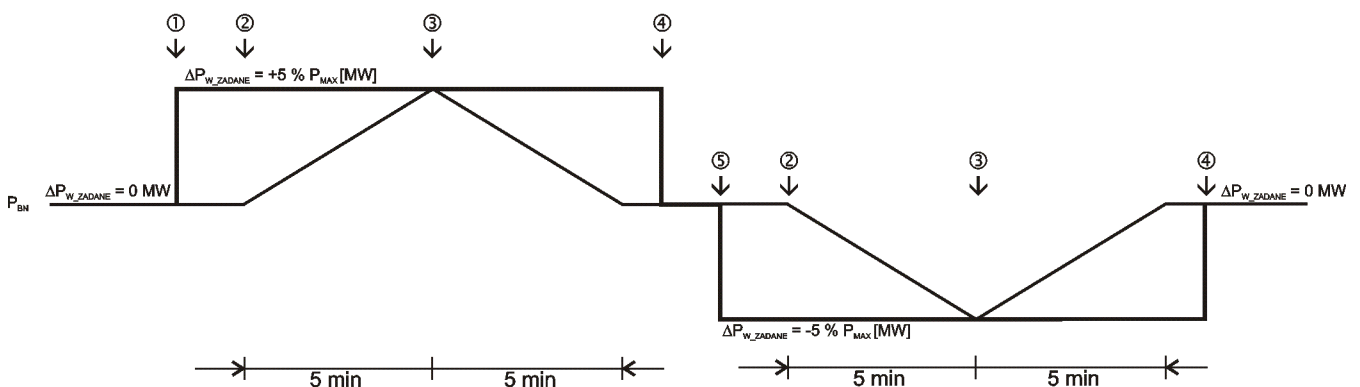
Warunki początkowe:

- a) stan regulacji odbudowy częstotliwości: załączona,
- b) poziom mocy bazowej: $P_B = P_{MIN_dysp} + 5 \% P_{MAX}$.

Przebieg próby:

Zadanie w układach regulacji wartości w torze regulacji odbudowy częstotliwości oraz załączanie i wyłączenie regulacji odbudowy częstotliwości [$R_W = 1/0$] przy wymuszeniu $\Delta P_{W_ZADANE} = +5\% P_{MAX}$ [MW] i $\Delta P_{W_ZADANE} = -5\% P_{MAX}$ [MW] wokół $P_B = P_{MIN_dysp} + 5\% P_{MAX}$.

- ① Symulacja wymuszenia R_W : $\Delta P_{W_ZADANE} = +5\% P_{MAX}$ [MW]
- ② $R_W = 1$
- ③ $R_W = 0$
- ④ Symulacja wymuszenia R_W : $\Delta P_{W_ZADANE} = 0$ [MW]
- ⑤ Symulacja wymuszenia $\Delta P_{W_ZADANE} = -5\% P_{MAX}$ [MW]



Rys. 2 sprawdzenie działania regulacji wtórnej w odpowiedzi na wymuszenie w torze regulacji wtórnej w trakcie wyłączenia i załączania stanu regulacji wtórnej.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny, jeśli zauważalna zmiana mocy PGM powinna być różna od zera i równomiernie podążać za zmianami wymuszenia w torze regulacji odbudowy częstotliwości ΔP_{W_ZADANE} oraz po czasie 30 s dokładność regulacji mocy PGM będzie się mieścić w zakresie $\pm 1\% P_{MAX}$.

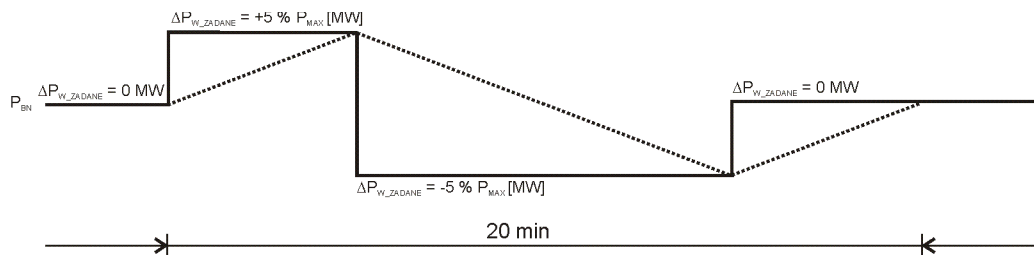
5.5.3 Próba 3 – sprawdzenie działania regulacji wtórnej w odpowiedzi na wymuszenie w torze regulacji wtórnej przy dolnym zakresie pasma regulacyjnego

Warunki początkowe:

- a) stan regulacji odbudowy częstotliwości: załączona,
- b) poziom mocy bazowej: $P_B = P_{MIN_dysp} + 5\% P_{MAX}$.

Przebieg próby:

Zadanie w układach regulacji wartości w torze regulacji odbudowy częstotliwości wymuszenia $\Delta P_{W_ZADANE} = +5\% P_{MAX}$ [MW] i $\Delta P_{W_ZADANE} = -5\% P_{MAX}$ [MW] wokół $P_B = P_{MIN_dysp} + 5\% P_{MAX}$.



Rys. 3 sprawdzenie działania regulacji wtórnej w odpowiedzi na wymuszenie w torze regulacji wtórnej w trakcie wyłączenia i załączania stanu regulacji wtórnej.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny, jeśli zauważalna zmiana mocy PGM powinna być różna od zera i równomiernie podążać za zmianami wymuszenia w torze regulacji odbudowy częstotliwości ΔP_{W_ZADANE} oraz po czasie 30 s dokładność regulacji mocy PGM będzie się mieścić w zakresie $\pm 1\% P_{MAX}$.

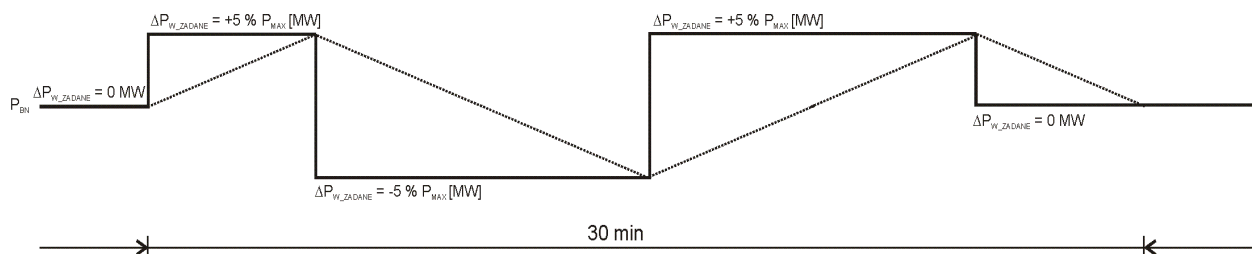
5.5.4 Próba 4 – sprawdzenie działania regulacji wtórnej w odpowiedzi na wymuszenie w torze regulacji wtórnej przy górnym zakresie pasma regulacyjnego

Warunki początkowe:

- stan regulacji odbudowy częstotliwości: załączona,
- poziom mocy bazowej: $P_{B4} = P_{MAX_dysp} - 5\% P_{MAX}$.

Przebieg próby:

Zadanie w układach regulacji wartości w torze regulacji odbudowy częstotliwości wymuszenia $\Delta P_{W_ZADANE} = +5\% P_{MAX}$ [MW] i $\Delta P_{W_ZADANE} = -5\% P_{MAX}$ [MW] wokół $P_B = P_{MAX_dysp} - 5\% P_{MAX}$.



Rys. 4 Sprawdzenie działania regulacji wtórnej w odpowiedzi na wymuszenie w torze regulacji wtórnej w trakcie wyłączenia i załączania stanu regulacji wtórnej.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny, jeśli zauważalna zmiana mocy PGM powinna być różna od zera i równomiernie podążać za zmianami wymuszenia w torze regulacji odbudowy częstotliwości ΔP_{W_ZADANE} oraz po czasie 30 s dokładność regulacji mocy PGM będzie się mieścić w zakresie $\pm 1\% P_{MAX}$.

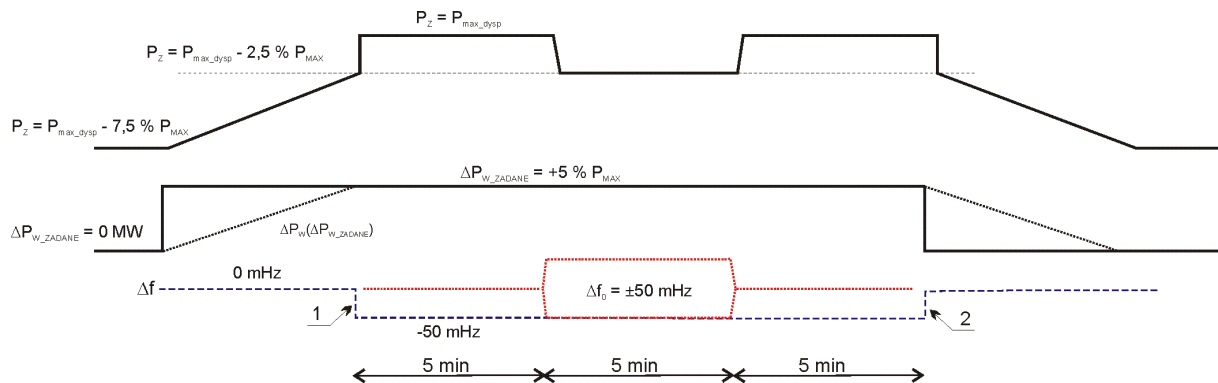
5.5.5 Próba 5 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM przy górnym zakresie pasma regulacyjnego

Warunki początkowe:

- poziom mocy bazowej: $P_B = P_{MAX_dysp} - 7,5\% P_{MAX}$.

Przebieg próby:

Symulować zadaną odpowiedź regulacji wtórnej ΔP_{W_ZADANE} oraz zadaną odpowiedź częstotliwościową $\Delta P_z(\Delta f)$ (w funkcji odchyłki częstotliwości Δf i strefy nieczułości odpowiedzi częstotliwościowej Δf_0 , zgodnie z rys. nr 5).



Rys. 5 Sprawdzenie odpowiedzi częstotliwościowej przy górnym brzegu pasma regulacyjnego.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny, jeśli (zgodnie z oznaczeniami rys. 5 i w analogii do wymagań w zakresie regulacji FSM):

- a) po skokowej zmianie odchyłki częstotliwości Δf w chwili 1 i 2 (rys. 5):
 - zwłoka czasowa odpowiedzi częstotliwościowej t_1 nie będzie dłuższa od 2 s
 - odpowiedź częstotliwościowa $\Delta P(\Delta f)$ w reakcji na symulowaną zadaną odpowiedź częstotliwościową $|\Delta P_z(\Delta f)| = 2,5 \% P_{MAX}$ zrealizowana zostanie w czasie $t_2 \leq 30$ s
 - w stanie ustalonym (po upływie czasu t_2) względna odchyłka regulacji mocy δP nie będzie większa od dopuszczalnej względnej odchyłki regulacji mocy δP_M , tj. $\delta P \leq \delta P_M = 1\% P_{MAX}$.

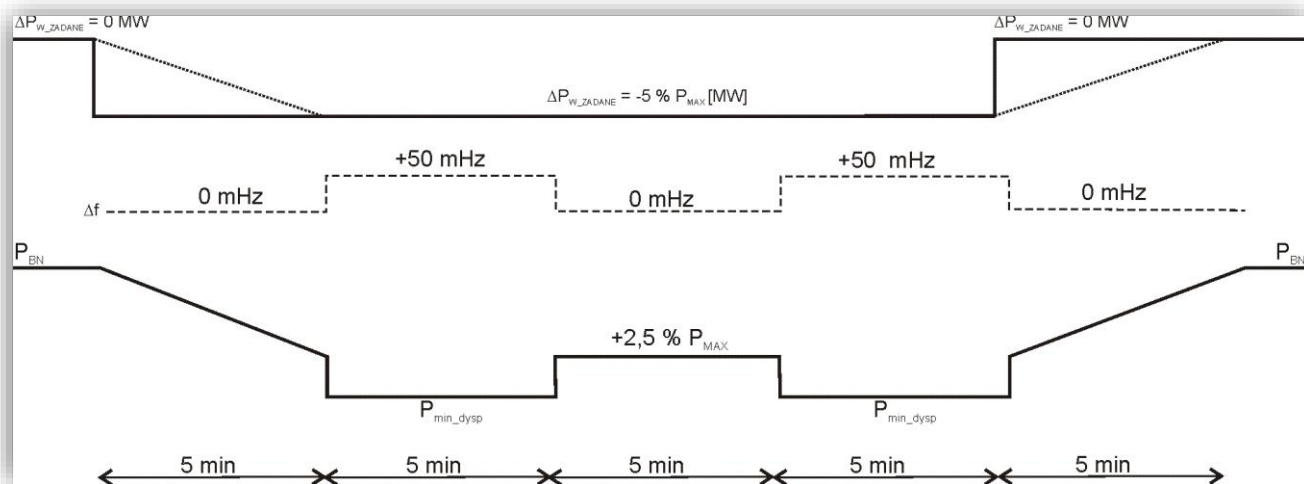
5.5.6 Próba 6 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM przy dolnym zakresie pasma regulacyjnego

Warunki początkowe:

- a) poziom mocy bazowej: $P_B = P_{MIN_dysp} + 7,5 \% P_{MAX}$.

Przebieg próby:

Symulować zadaną odpowiedź regulacji wtórnej ΔP_{W_ZADANE} oraz zadaną odpowiedź częstotliwościową $\Delta P_z(\Delta f)$ (w funkcji odchyłki częstotliwości Δf i strefy nieczułości odpowiedzi częstotliwościowej Δf_0 , zgodnie z rys. nr 6).



Rys. 6 Sprawdzenie odpowiedzi częstotliwościowej przy dolnym brzegu pasma regulacyjnego.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny, jeśli (zgodnie z oznaczeniami rys. 6 i w analogii do wymagań w zakresie regulacji FSM):

- a) po skokowej zmianie odchyłki częstotliwości Δf w chwili 1 i 2 (rys. 6):
 - zwłoka czasowa odpowiedzi częstotliwościowej t_1 nie będzie dłuższa od 2 s
 - odpowiedź częstotliwościowa $\Delta P(\Delta f)$ w reakcji na symulowaną zadaną odpowiedź częstotliwościową $|\Delta P_z(\Delta f)| = 2,5 \% P_{MAX}$ zrealizowana zostanie w czasie $t_2 \leq 30$ s
 - w stanie ustalonym (po upływie czasu t_2) względna odchyłka regulacji mocy δP nie będzie większa od dopuszczalnej względnej odchyłki regulacji mocy δP_M , tj. $\delta P \leq \delta P_M = 1\% P_{MAX}$.

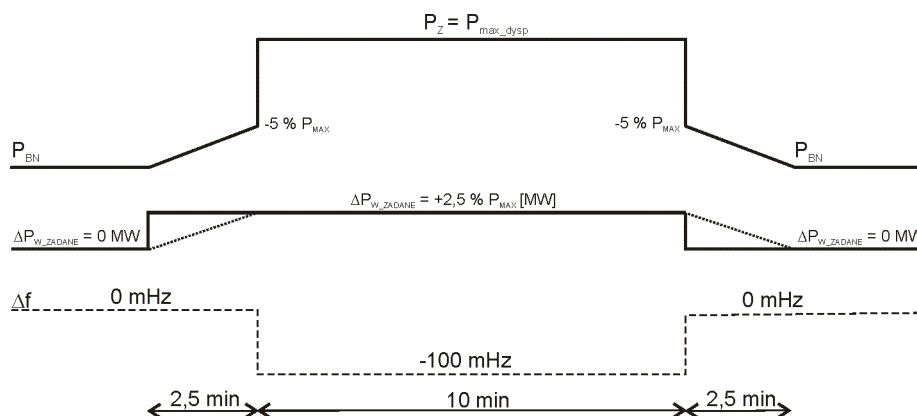
5.5.7 Próba 7 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM przy górnym zakresie pasma regulacyjnego

Warunki początkowe:

- a) poziom mocy bazowej: $P_{B7} = P_{MAX_dysp} - 7,5\% P_{MAX}$.

Przebieg próby:

Symulować zadane 50% odpowiedzi regulacji wtórnej ΔP_{W_ZADANE} oraz zadaną pełną odpowiedź częstotliwościową $\Delta P_z(\Delta f)$, zgodnie z rys. nr 7.



Rys. 7 Sprawdzenie odpowiedzi częstotliwościowej przy górnym brzegu pasma regulacyjnego.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny, jeśli (zgodnie z oznaczeniami rys. 7 i w analogii do wymagań w zakresie regulacji FSM):

- po skokowej zmianie odchyłki częstotliwości Δf w chwili 1 i 2 (rys. 7):
 - zwłoka czasowa odpowiedzi częstotliwościowej t_1 nie będzie dłuższa od 2 s
 - odpowiedź częstotliwościowa $\Delta P(\Delta f)$ w reakcji na symulowaną zadaną odpowiedź częstotliwościową $|\Delta P_z(\Delta f)| = 5\% P_{MAX}$ zrealizowana zostanie w czasie $t_2 \leq 30$ s
 - w stanie ustalonym (po upływie czasu t_2) względna odchyłka regulacji mocy δP nie będzie większa od dopuszczalnej względnej odchyłki regulacji mocy δP_M , tj. $\delta P \leq \delta P_M = 1\% P_{MAX}$.

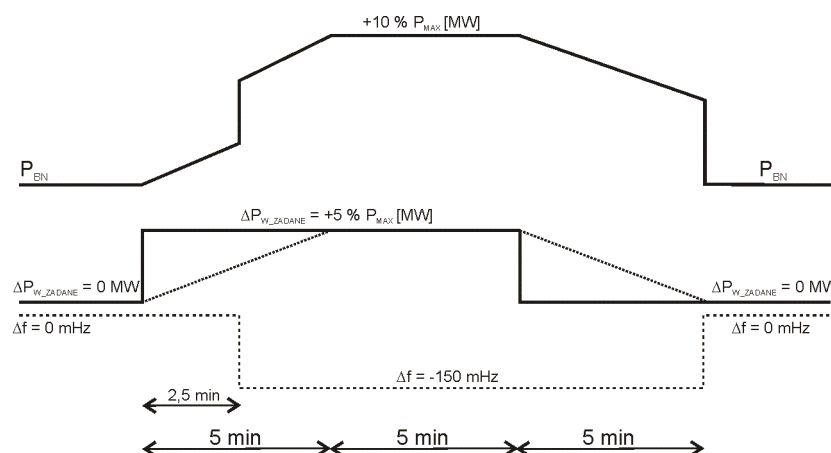
5.5.8 Próba 8 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM

Warunki początkowe:

- poziom mocy bazowej: $P_B = P_{MIN} + (P_{MAX} - P_{MIN}) / 2$.

Przebieg próby:

Symulować zadaną odpowiedź regulacji wtórnej ΔP_{W_ZADANE} oraz w trakcie zadaną pełną odpowiedź częstotliwościową $\Delta P_z(\Delta f)$, zgodnie z rys. nr 8.



Rys. 8 Sprawdzenie odpowiedzi współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny, jeśli (zgodnie z oznaczeniami rys. 8 i w analogii do wymagań w zakresie regulacji FSM):

- a) po skokowej zmianie odchyłki częstotliwości Δf w chwili 1 i 2 (rys. 8)
 - zwłoka czasowa odpowiedzi częstotliwościowej t_1 nie będzie dłuższa od 2 s
 - odpowiedź częstotliwościowa $\Delta P(\Delta f)$ w reakcji na symulowaną zadaną odpowiedź częstotliwościową $|\Delta P_z(\Delta f)| = 5\% P_{MAX}$ zrealizowana zostanie w czasie $t_2 \leq 30$ s
 - w stanie ustalonym (po upływie czasu t_2) względna odchyłka regulacji mocy δP nie będzie większa od dopuszczalnej względnej odchyłki regulacji mocy δP_M , tj. $\delta P \leq \delta P_M = 1\% P_{MAX}$.

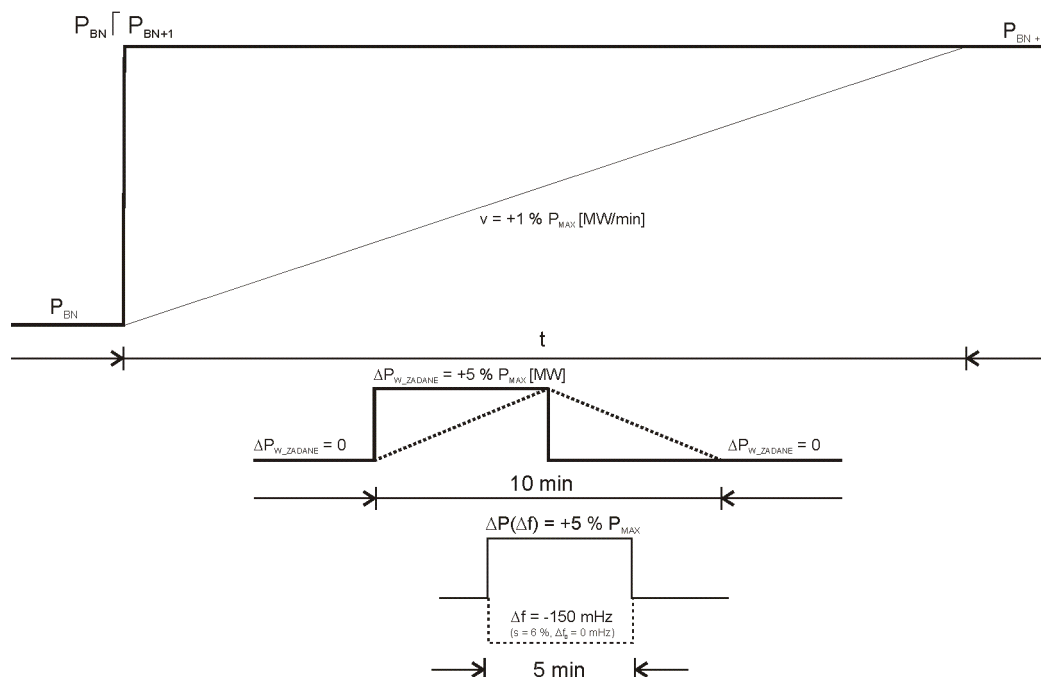
5.5.9 Próba 9 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM na tle zmieniającej się mocy bazowej

Warunki początkowe:

- a) początkowy poziom mocy bazowej: $P_B = P_{MIN} + (P_{MAX} - P_{MIN}) / 2$.

Przebieg próby:

Na tle zmieniającej się mocy bazowej (w kierunku dociążania) realizowanej z zadanym gradientem naboru $+1\% P_{MAX}/\text{min}$ symulować zadaną odpowiedź regulacji wtórnej ΔP_{W_ZADANE} oraz w trakcie zadaną pełną odpowiedź częstotliwościową $\Delta P_z(\Delta f)$, zgodnie z rys. nr 9.



Rys. 9 Sprawdzenie odpowiedzi współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM na tle zmieniającej się mocy bazowej.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny, jeśli (zgodnie z oznaczeniami rys. 9 i w analogii do wymagań w zakresie regulacji FSM):

- a) po skokowej zmianie odchyłki częstotliwości Δf w chwili 1 i 2 (rys. 9):

- zwłoka czasowa odpowiedzi częstotliwościowej t_1 nie będzie dłuższa od 2 s
- odpowiedź częstotliwościowa $\Delta P(\Delta f)$ w reakcji na symulowaną zadaną odpowiedź częstotliwościową $|\Delta P_z(\Delta f)| = 5\% P_{MAX}$ zrealizowana zostanie w czasie $t_2 \leq 30$ s
- w stanie ustalonym (po upływie czasu t_2) względna odchyłka regulacji mocy δP nie będzie większa od dopuszczalnej względnej odchyłki regulacji mocy δP_M , tj. $\delta P \leq \delta P_M = 1\% P_{MAX}$.

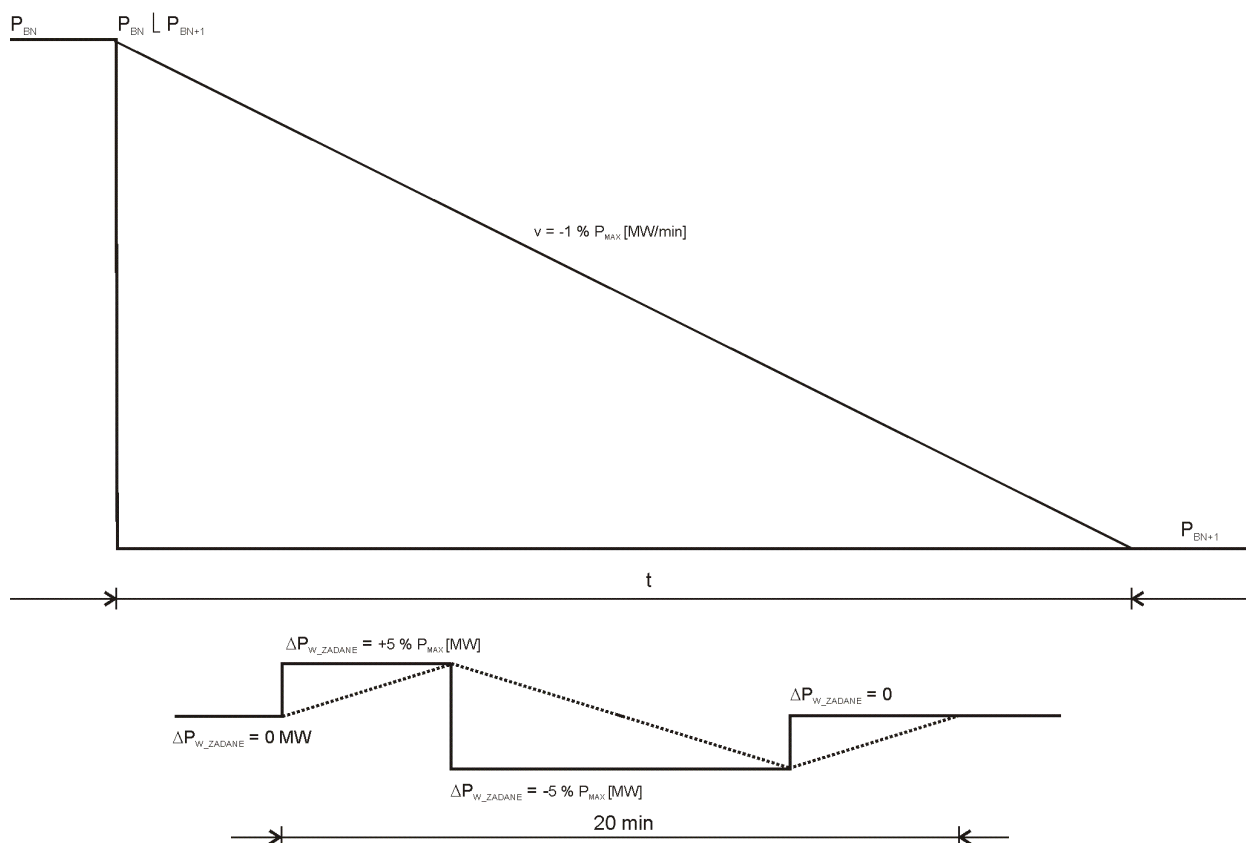
5.5.10 Próba 10 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości na tle zmieniającej się mocy bazowej

Warunki początkowe:

- a) początkowy poziom mocy bazowej: $P_B = P_{MAX_dysp} - 5\% P_{MAX}$.

Przebieg próby:

Na tle zmieniającej się mocy bazowej (w kierunku odciążania) realizowanej z zadanym gradientem redukcji $-1\% P_{MAX}/\text{min}$ symulować zadaną odpowiedź regulacji wtórnej ΔP_{W_ZADANE} , zgodnie z rys. nr 10.



Rys. 10 Sprawdzenie odpowiedzi współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości na tle zmieniającej się mocy bazowej.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny, jeśli (zgodnie z oznaczeniami rys. 10):

- a) Wynik próby uznany zostanie za pozytywny, jeśli zauważalna zmiana mocy PGM powinna być różna od zera i równomiernie podążać za zmianami wymuszenia w torze regulacji odbudowy częstotliwości ΔP_{W_ZADANE} .

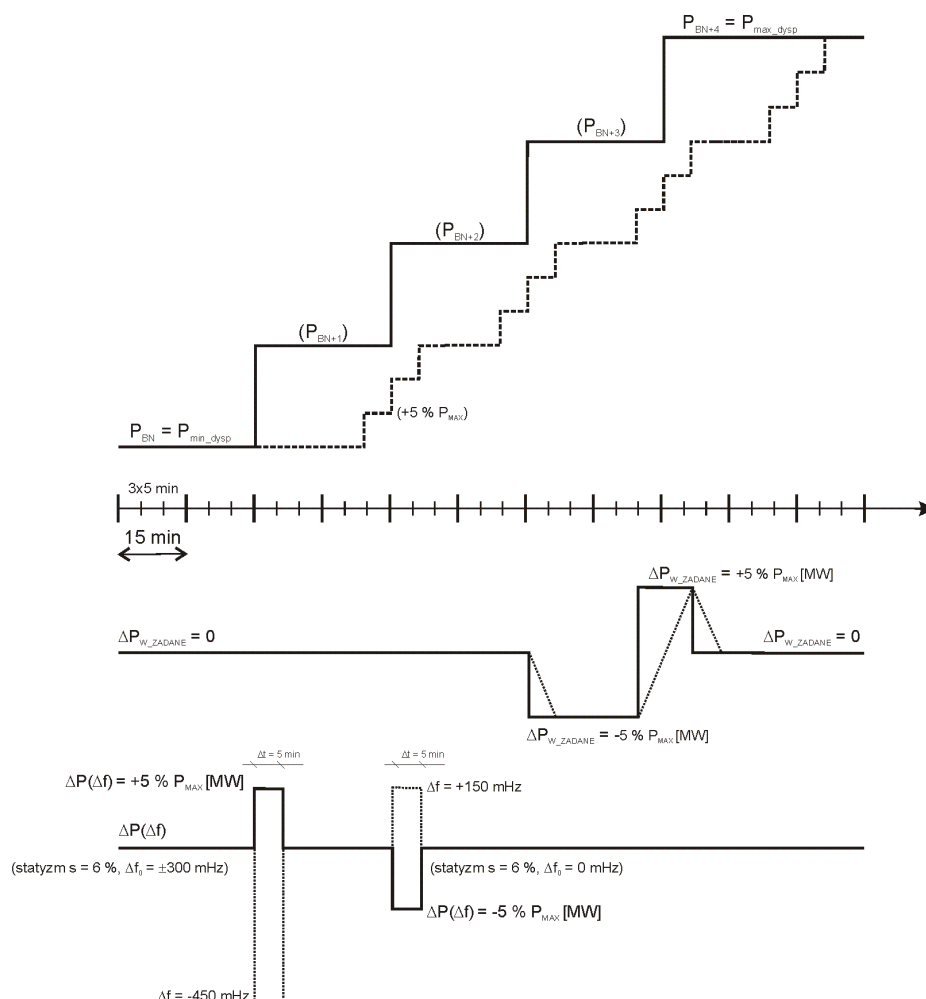
5.5.11 Próba 11 – Sprawdzenie współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM na tle zmieniającej się mocy bazowej

Warunki początkowe:

- a) początkowy poziom mocy bazowej: $P_{BN} = P_{MIN_dysp}$.

Przebieg próby:

Na tle zmieniającej się mocy bazowej (w kierunku dociążania) realizowanej w porcjach $[+15 \% P_{MAX}] / 15 \text{ min}$ lub $[+5 \% P_{MAX}] / 5 \text{ min}$ z zadaniem gradientem naboru $+1 \% P_{MAX} / \text{min}$ symulować zadaną odpowiedź regulacji wtórnej ΔP_{W_ZADANE} oraz w trakcie zadaną pełną odpowiedź częstotliwościową $\Delta P_z(\Delta f)$, zgodnie z rys. nr 11.



Rys. 11 Sprawdzenie odpowiedzi współdziałania regulacji odbudowy częstotliwości oraz regulacji FSM na tle zmieniającej się mocy bazowej.

Kryteria oceny próby:

Wynik próby uznany zostanie za pozytywny, jeśli (zgodnie z oznaczeniami rys. 11 i w analogii do wymagań w zakresie regulacji FSM):

- a) po skokowej zmianie odchyłki częstotliwości Δf w chwili 1 i 2 (rys. 11):
- zwłoka czasowa odpowiedzi częstotliwościowej t_1 nie będzie dłuższa od 2 s
 - odpowiedź częstotliwościowa $\Delta P(\Delta f)$ w reakcji na symulowaną zadaną odpowiedź częstotliwościową $|\Delta P_z(\Delta f)| = 5 \% P_{MAX}$ zrealizowana zostanie w czasie $t_2 \leq 30 \text{ s}$

-
- w stanie ustalonym (po upływie czasu t_2) względna odchyłka regulacji mocy δP nie będzie większa od dopuszczalnej względnej odchyłki regulacji mocy δP_M , tj. $\delta P \leq \delta P_M = 1\% P_{MAX}$.

6. Kryteria oceny testu zgodności

Przedmiotowy test zgodności uznaje się za pozytywny, zgodnie z:

1. Kryteriami określonymi w ramach zapisów NC RfG w Art. 45.4. b):
 - a. Test uznaje się za zaliczony, jeżeli spełnione są następujące warunki określone w NC RfG:
 - i. wykazuje się zdolność techniczną modułu wytwarzania energii do udziału w regulacji odbudowy częstotliwości oraz sprawdza się współpracę FSM i regulacji odbudowy częstotliwości,
 - ii. test uznaje się za zaliczony, jeżeli wyniki – zarówno w przypadku parametrów dynamicznych, jak i statycznych – są zgodne z art. 15 ust. 2 lit. e).
2. Szczegółowymi kryteriami określonymi przez Właściwego OS w ramach programu szczegółowego.
3. Wynik należy uznać za pozytywny, jeśli jednostka wytwórcza pozytywnie przejdzie wszystkie próby.