



Republica Moldova

Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică
ANRE

str. Alexandr Pușkin 52/A, MD 2005 Chișinău, Tel: 022 823 955, anre@anre.md, <http://www.anre.md>

CONSILIUL DE ADMINISTRAȚIE

HOTĂRÂRE nr. 383

din 08 iulie 2025

mun. Chișinău

privind avizarea Procedurilor de verificare a rezervelor pentru prestarea serviciilor de sistem

În temeiul prevederilor art. 80 alin. (4) din Legea nr. 107/2016 cu privire la energia electrică, pct. 937, 957 și 974 din Codul rețelelor electrice aprobat prin Hotărârea Consiliului de administrație al ANRE nr. 423/2019, pct. 20 din Regulile pieței energiei electrice aprobate prin Hotărârea Consiliului de administrație al ANRE nr. 238/2020, în rezultatul examinării solicitării Î.S. „Moldelectrica” nr. 46-55/2101 din 25.06.2025 și a notei de fundamentare elaborată de Departamentul energie electrică și regenerabilă, Consiliul de administrație al Agenției Naționale pentru Reglementare în Energetică

HOTĂRĂȘTE:

1. Se avizează procedurile de verificare a rezervelor aferente Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem, elaborate de către operatorul sistemului de transport al energiei electrice Î.S. „Moldelectrica”, după cum urmează:
 - 1.1 Procedura de verificare a cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RÎ) *(se anexează)*;
 - 1.2 Procedura de verificare a cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa) *(se anexează)*;
 - 1.3 Procedura de verificare a cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm) *(se anexează)*;
 - 1.4 Procedura de verificare a cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF) *(se anexează)*.
2. Prezenta Hotărâre se remite operatorului sistemului de transport al energiei electrice Î.S. „Moldelectrica”.
3. Î.S. „Moldelectrica” va publica pe pagina sa web oficială procedurile de verificare avizate conform pct. 1, în termen de 5 zile lucrătoare din data intrării în vigoare a prezentei Hotărâri.
4. Prezenta Hotărâre intră în vigoare la data aprobării.
5. Prezenta Hotărâre poate fi contestată la autoritatea emitentă, în termen de 30 de zile de la notificarea acesteia.

Alexei TARAN
Director general

Eugen CARPOV
Director

Violina ȘPAC
Director

PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ

**Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare
pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)**

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 2 din 25

CUPRINS

1.	Scop	3
2.	Domeniul de aplicare	3
3.	Documente de referință	3
4.	Definiții și abrevieri	4
5.	Modul de lucru	4
6.	Responsabilități	15
	Anexa 1 - Date tehnice necesare pentru calificare RSF	18
	Anexa 2 - Date tehnice pentru calificarea UFR/GFR pentru furnizarea RSF	19
	Anexa 3 - Sinteza testelor efectuate	20

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 3 din 25

1. SCOP

Procedura stabilește:

- 1) Modul de verificare a UFR, respectiv GFR, în scopul evaluării respectării condițiilor de calificare tehnică pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței;
- 2) Mărimile necesare a fi măsurate, simulate și parametrii care se determină prin calcule;
- 3) Echipamentele de măsurare (traductori) și precizia de măsurare a mărimilor care se înregistrează în timpul testării;
- 4) Tipul de teste care se efectuează;
- 5) Conținutul documentației tehnice elaborată în urma testelor.

2. DOMENIUL DE APLICARE

Procedura se aplică de către OST, executantul testelor și reprezentantul UFR, respectiv GFR în următoarele situații:

- 2.1. Pentru determinarea performanțelor unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare în vederea calificării acestora pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței conform prevederilor Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem;
- 2.2. La constituirea sau modificarea componenței unei UFR/GFR care solicită calificarea pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței;
- 2.3. În cazul modernizării sau retehnologizării unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare sau a unor echipamente componente cu impact asupra asigurării RSF (de ex: regulatoare de viteză, de tensiune, scheme/bucle de reglaj a puterii active, repartitoare de putere activă sau reactivă, automatizări sau modificări în puterea instalată a instalațiilor de stocare);
- 2.4. În situația în care UFR/GFR nu realizează, în mod nejustificat, setările dispuse de OST (în limitele declarate la calificare) și în termenul dispus, sau dacă, din monitorizarea OST sau în urma testelor realizate de acesta, rezultă faptul că UFR/GFR calificată nu furnizează, în mod nejustificat, mai mult de două ori, în 30 zile de funcționare, serviciul de stabilizare a frecvenței în parametrii declarați la calificare fără ca OST să fi fost informat în prealabil asupra abaterilor respective. Situațiile de funcționare care se abat de la condițiile de calificare și pe care OST le sesizează în urma monitorizării sau a testelor, vor fi aduse la cunoștința furnizorilor, în vederea întocmirii unui raport de constatare și refacere a testelor de verificare;
- 2.5. Periodic, la un interval de 10 ani.

3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 4 din 25

- a) Legea cu privire la energia electrică nr. 107 din 27 mai 2016;
- b) Codul rețelelor electrice aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 423/2019 din 22 noiembrie 2019;
- c) Cerințe cu aplicabilitate general pentru unitățile generatoare aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 108/2024 din 1 martie 2024;
- d) Regulamentul privind dirijarea prin dispecerat a sistemului electroenergetic aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 316/2018 din 9 noiembrie 2018;
- e) Regulamentul privind racordarea la rețelele electrice și prestarea serviciilor de transport și de distribuție a energiei electrice aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 168/2019 din 31 mai 2019;
- f) Procedura generală de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem aprobată prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 177/2025 din 8 aprilie 2025.

4. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

În sensul prezentei proceduri se utilizează termenii definiți în Legea cu privire la energia electrică, Codurile rețelelor electrice, Procedura generală de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem, cât și alte documentele de referință indicate în cadrul prezentei procedurii, precum și următorii termeni, definiții și abrevieri:

Definiții:

Rezerva de stabilizare a frecvenței la creștere - Valoarea puterii încărcate pentru variația frecvenței la scădere cu 200 mHz față de valoarea nominală de 50 Hz

Rezerva de stabilizare a frecvenței la reducere - Valoarea puterii descărcate pentru variația frecvenței la creștere cu 200 mHz față de valoarea nominală de 50 Hz

Abrevieri:

ANRE - Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei
EMS - SCADA - Sistemul SCADA al operatorului de transport (Energy Management System - Supervisory Control and Data Acquisition)
GFR - Grup de Furnizare a Rezervei
OST - Operatorul sistemului de transport
RAV - Regulator Automat de Viteză
RET - Rețea Electrică de Transport
RRFa - Rezerva de Restabilire a Frecvenței activată automat
SCADA - Sistem informatic de monitorizare, comandă și achiziție de date a unui proces tehnologic sau instalații
SEN - Sistemul Electroenergetic Național

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 5 din 25

TAC - Timp de activare completă

UFR - Unitate de Furnizare a Rezervei

5. MOD DE LUCRU

5.1. Condițiile generale pentru efectuarea testelor

- 5.1.1. Testele de verificare a cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RSF se execută integral în cadrul testelor preliminare (de casă) și se reiau parțial/integral în cadrul testelor finale executate la solicitarea OST. Reprezentanții OST decid asupra modului de participare la teste: local sau de la distanță
- 5.1.2. Testele pot începe numai după primirea aprobării din partea OST pentru documentația tehnică depusă de solicitant, pentru programul și perioada de efectuare a testelor de verificare a cerințelor și a performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RSF pentru UFR/GFR respectivă.
- 5.1.3. Testele se efectuează în perioadele în care sursa primară asigură realizarea rezervei maxime care se dorește a fi calificată pentru RSF.
- 5.1.4. În cazul UFR formate din două sau mai multe unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabi, instalații de stocare sau a GFR, din punct de vedere a gestionării puterii active acestea trebuie să fie modelate în sistemul EMS-SCADA ca unități agregate. Gestionarul UFR/GFR are responsabilitatea asigurării modelării în EMS-SCADA, a realizării și a menținerii în funcțiune, în mod permanent a repartitorului de putere de la nivelul UFR/GFR, precum și a buclelor/schemelor de variație a puterii active ale unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare.
- 5.1.5. La terminarea testelor finale, solicitantul, executantul testelor și OST întocmesc o minută care va evidenția neconformitățile semnalate în timpul testelor finale și termenele de eliminare a acestora, după caz.

5.2. Considerente privind executarea testelor

- Gestionarul nominalizează un responsabil de realizare a testelor. Acesta trebuie să-și exercite autoritatea asupra tuturor observatorilor. El asigură legătura dintre echipa de efectuare a testelor (executantul), OST și beneficiar (solicitantul). Conduce și supraveghează probele în funcție de condițiile de funcționare. Este responsabil de toate măsurile, calculele (inclusiv de estimare a rezervei RSF activabile funcție de statism și domeniul de funcționare în putere disponibil) și de pregătirea documentației finale.
- Solicitantul este abilitat să-și numească personalul propriu pe care îl consideră necesar a fi prezent la teste pentru a se asigura că acestea respectă metodologia prezentată, iar înregistrările sunt efectuate în conformitate cu prezenta procedură.
- Probele se vor efectua numai la funcționarea în reglaj de putere,

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 6 din 25

acesta fiind singurul regim acceptat pentru livrarea RSF.

- Toate probele se vor efectua cu UFR/GFR în funcțiune, de preferință prin înlocuirea măsurii de frecvență cu un generator de frecvență extern, sau prin simularea frecvenței măsurate în softul RAV-ului numeric, a funcției de realizare a dependenței putere-frecvență sau a referinței de frecvență la valorile de frecvență indicate în procedură.
- Se vor respecta condițiile cuprinse în manualele producătorilor: ale turbinei și ale regulatorului de viteză. În timpul probelor se vor asigura condiții de funcționare corectă a RAV (dacă există, limitatorii mecanici/ electrici de deschidere se vor regla în afara zonei de funcționare pentru probe).
- În cazul unităților generatoare termoelectrice, pe parcursul probelor se vor înregistra parametrii de control temperatură și presiunea aburului viu. De asemenea principalele bucle de reglare ale cazanului (apă alimentare, combustibil) trebuie să funcționeze pe automat, iar unitatea generatoare să funcționeze în regim turbină conducătoare.
- Pentru locurile de consum cu consum comandabil, variația puterii consumate se poate realiza fie utilizând locuri de consum ce pot asigura răspunsul consumului la abaterile de frecvență, respectiv reglaj de putere activă a consumului comandabil, conform codurilor rețelelor electrice, cu condiția ca treptele de răspuns în putere să asigure liniaritatea la variațiile de frecvență.

5.3. Cerințele privind aparatele de măsură și de înregistrare sunt următoarele:

- 1) generatorul de frecvență asigură o frecvență simulată în gama $47.5 \div 51,5$ Hz cu o precizie de 5mHz și trepte minime de 5 mHz;
- 2) traductorii de frecvență trebuie să asigure o precizie de $1 \div 5$ mHz și timp de răspuns de 80 ms;
- 3) traductorii de putere activă trebuie să aibă clasa de precizie de 0,3 sau mai precisă;
- 4) sistemul de achiziție al mărimilor măsurate, utilizat în cazul verificării UFR sau a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare componente UFR, trebuie să aibă o rată de achiziție mai mică sau egală cu 0.1 secunde și posibilitatea de înregistrare în fișiere „.xls”, „.csv”, „.log”.
- 5) înregistrările se efectuează fie prin sistemele de achiziție ale executantului/solicitantului și trebuie să asigure ștampila de timp și sincronizare între valorile înregistrate (consemne de putere, frecvență și valori de putere activă înregistrate);
- 6) se asigură înregistrarea mărimilor:
 - putere de consemn la nivelul UFR/GFR,
 - puterea activă măsurată la nivelul UFR/GFR,
 - semnalul de frecvență simulat la nivelul unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil sau instalațiilor de stocare componente UFR/GFR,
 - puterea activă la nivelul unităților generatoare,

 MOLDELECTRICA	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 7 din 25

locurilor de consum cu consum comandabil sau instalațiilor de stocare componente UFR/GFR,

- consemnul de putere pentru fiecare dintre unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente UFR/GFR;

7) după caz, se asigură măsura de putere disponibilă;

8) Mărimile de control care vor fi urmărite pe parcursul probelor și care pot fi cerute de către OST pentru analiza modului de asigurare a performanțelor în procesul de monitorizare.

5.4. Verificarea asigurării RSF se referă la determinarea valorii maxime a RSF care poate fi activată de către UFR/GFR;

5.5. În cazul UFR formate dintr-o singură unitate generatoare sau loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare, procedura se aplică pentru determinarea valorii RSF maxime asigurate de unitatea generatoare sau locul de consum cu consum comandabil, sau instalația de stocare și reprezintă valoarea maximă activată complet la creștere, respectiv la scădere pentru o variație a frecvenței de 200mHz.

5.6. În cazul UFR formate din două sau mai multe unități generatoare sau două sau mai multe locuri de consum cu consum comandabil, sau două sau mai multe instalații de stocare sau a unei GFR care se califică prin unitățile generatoare sau locuri de consum cu consum comandabil, sau instalații de stocare calificate componente, procedura se aplică pentru determinarea valorii RSF maxime asigurate de fiecare unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare, iar valoarea RSF maxime a UFR/GFR reprezintă suma RSF maxime. Valoarea minimă și maximă a RSF acceptată reprezintă un număr întreg.

5.7. În cazul UFR/GFR care se califică ca o agregare, se va determina prin teste valoarea maximă a RSF la nivelul agregării, la activarea rezervei putând participa oricare din unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente agregării UFR/GFR. Se vor determina valorile RSF minime și maxime.

5.8. Testarea va cuprinde determinarea următorilor parametrii:

- plaja de putere în care poate fi activată RSF,
- timpul de mobilizare a RSF,
- timpul mort (întârzierea inițială),
- timpul de menținere a RSF mobilizate,
- verificarea respectării valorii setate de statism,
- insensibilitatea furnizării RSF la variațiile de frecvență,
- verificarea funcționării de durată cu activare RSF,
- verificarea înlocuirii RSF în caz de indisponibilitate în cadrul UFR/GFR
- verificarea mobilizării RSF în afara domeniului de frecvență +/- 200 mHz.

5.9. Testarea plajei de putere în care poate fi activată RSF - proba are ca scop determinarea puterilor minime și maxime între care UFR/GFR

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 8 din 25

poate mobiliza și menține RSF pentru care dorește să se califice, cu respectarea statismului setat. Aceste puteri vor fi numite în continuare puterea minimă/maximă de funcționare cu mobilizare de RSF. Proba implică următoarele:

- în cazul UFR format dintr-o singură unitate generatoare sau loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare, sau UFR/GFR ca agregare, gestionarul unității generatoare, pe baza limitărilor în funcționare, stabilește puterea minimă/ maximă tehnologic posibilă (P_{min_stab} și P_{max_stab}). La puterea minimă tehnologic posibilă se adaugă rezerva de putere RSF corespunzătoare unei abateri de frecvență de +200 mHz și statismului setat, și se obține puterea minimă cu RSF, respectiv din valoarea puterii maxime disponibile se scade RSF pentru a obține puterea maximă cu RSF;
- Proba se efectuează prin simularea din generatorul de frecvență a unor trepte de frecvență față de 50 Hz de +200 mHz pentru determinarea $P_{min_cu_RSF}$ și -200 mHz pentru determinarea lui $P_{max_cu_RSF}$;
- Pentru determinarea puterii minime/maxime de funcționare cu RSF se procedează în felul următor:
 - se aduce unitatea generatoare/locul de consum cu consum comandabil/instalația de stocare/UFR/GFR în funcționare la puterea minimă stabilă cu răspuns activ la variațiile de frecvență;
 - se setează statismul la valoarea indicată de OST (în lipsa altor prevederi - 5% sau conform cerințelor cu aplicabilitate generală privind RFA). Proba se repetă și pentru o a doua valoare de statism, aleasă de gestionar în domeniul 2÷12%. În situația UFR/GFR care realizează RSF ca o agregare statismul (de 5% sau altă valoare) se referă la panta curbei P-f realizată la nivelul UFR/GFR;
 - se înregistrează (inclusiv mărimi indicate în Anexa 3):
 - o pentru o unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil sau instalație de stocare: frecvența simulată, puterea activă brută și netă;
 - o pentru UFR/GFR ca agregare: frecvența simulată, puterea activă netă la nivel UFR/GFR și puterea activă a unităților generatoare care realizează modificarea de putere funcție de frecvență.
 - pornind de la palierul de putere P_{min_stab} se aplică o treaptă de +200 mHz ($\Delta f = f_{sim} - f_{ref}$) urmată de revenire (50,00 Hz → 50,20 Hz → 50,00 Hz);
 - treapta de frecvență se menține 15 minute atât după aplicarea treptei de creștere a frecvenței, cât și după anularea treptei de frecvență;
 - pornind de la palierul de putere P_{max_stab} se aplică o treaptă de -200 mHz ($\Delta f = f_{sim} - f_{ref}$) urmată de revenire (50,00 Hz → 49,80 Hz → 50,00 Hz);
 - treapta de frecvență se menține 15 minute atât după aplicarea treptei de creștere a frecvenței cât și după anularea treptei de frecvență;

- valoarea puterii mobilizate ca RSF, calculată ca diferența $P_i - P_s$ trebuie să sarișfacă condiția (1), Figura 1 și Figura 2;

$$P_i - P_s = \Delta P_{RP} \geq P_{max} \cdot \frac{0.2 [Hz]}{f_n \cdot s[u.r.]} \quad (1)$$

unde:

P_i - puterea inițială, egală cu media puterii înainte de aplicarea treptei de frecvență pentru un interval de timp $t_{s1}=1\text{min}$;

P_s - puterea stabilizată după aplicarea treptei de frecvență, egală cu media valorilor măsurate de putere după 30 secunde de la aplicarea treptei de frecvență pentru un interval de timp $t_{s2}= 15$ minute;

s - reprezintă statismul în putere setat;

t_{mRP} - timpul de activare totală (mobilizare) a RSF este timpul după care puterea mobilizată rămâne în plaja admisibilă din puterea calculată a fi mobilizată. În lipsa altor prevederi se va utiliza valoarea de 5% conform cerințelor cu aplicabilitate generală, astfel plaja admisibilă fiind de $0.95 \div 1.05$.

ΔP_{RP} - puterea calculată a fi mobilizată;

$P_i - P_s$ reprezintă puterea efectiv mobilizată în RSF

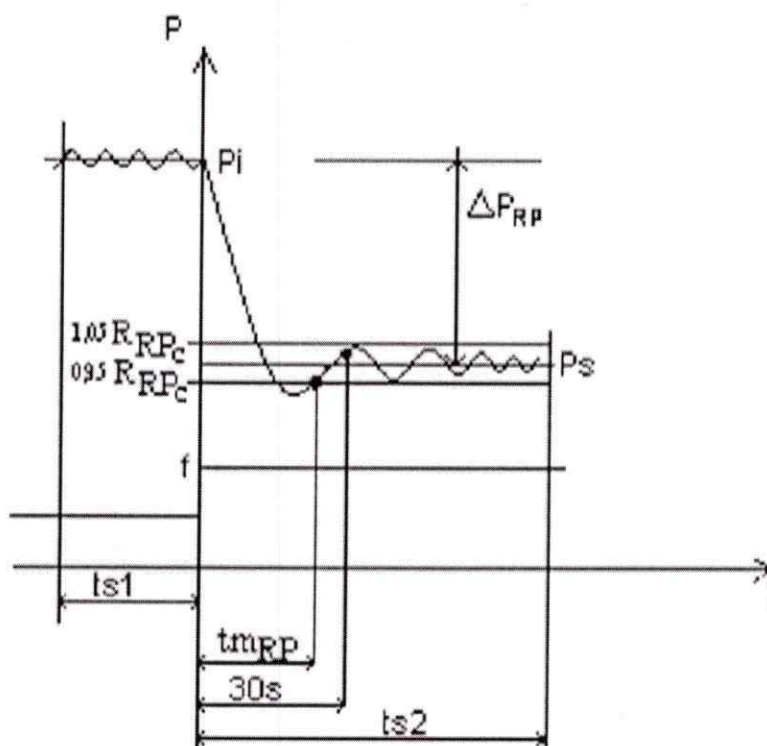


Figura nr. 1. Stabilizarea puterii după o treaptă de frecvență de 200 mHz

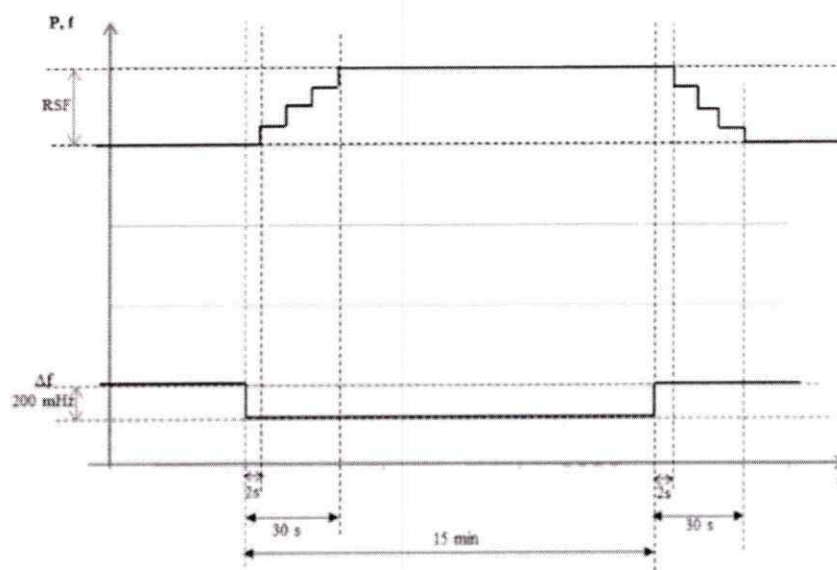


Figura nr. 2. Stabilizarea puterii după o treaptă de frecvență de 200 mHz (în trepte)

- Sunt stabilite ca puteri minime/ maxime de funcționare cu RSF palierul de putere la care s-au efectuat probele de mai sus și diferența dintre puterea stabilizată după aplicarea treptei de frecvență și puterea inițială este egală cu puterea necesară a fi mobilizată pentru o variație a frecvenței de 200 mHz și statismul setat.

5.10. Determinarea timpului de mobilizare a RSF și a întârzierii inițiale se efectuează la orice palier de putere pentru o treaptă de frecvență de 200 mHz, putându-se utiliza pentru evaluare probele pentru determinarea puterii minime sau maxime cu RSF:

- Timpul de activare totală sau de mobilizare a RSF t_{MRP} , reprezintă timpul scurs între momentul aplicării treptei de frecvență și momentul de timp la care s-a atins valoarea plăiei admisibile din puterea necesare a fi mobilizată la o variație de ± 200 mHz și statismul setat. Este necesar ca acest timp (t_{MRP}) să fie mai mic de 30 secunde. Figura 1 reprezintă modalitatea de determinare a acestui timp;
- Întârzierea inițială (t_1 în Figura 3) reprezintă timpul după care se constată prima variație de putere ca urmare a aplicării treptei de frecvență. Acest timp trebuie să fie mai mic de 2 secunde;
- Orice răspuns al UFR/GFR pentru o variație de frecvență de 200 mHz, care se încadrează în domeniul hașurat din Figura 3 este considerat conform cu cerințele de calificare:

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 11 din 25

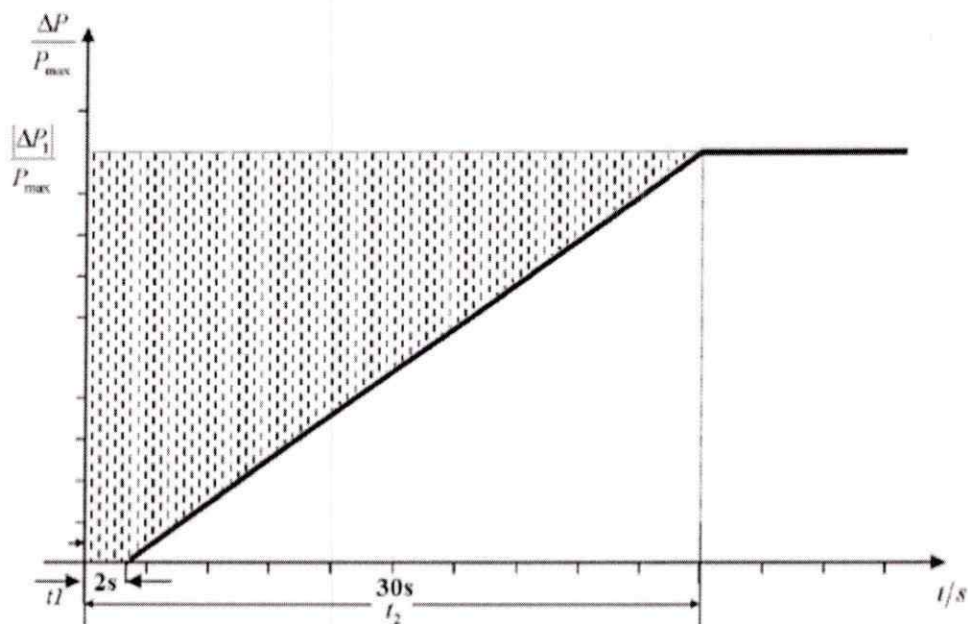


Figura nr. 3. Timpul de întârziere și de mobilizare a RSF

5.11. Determinarea timpului de menținere a RSF mobilizate se referă la verificarea capacității UFR/GFR de a menține timp de 15 minute RSF încărcată/descărcată ca urmare a unei variații de frecvență de ± 200 mHz. Puterea medie mobilizată trebuie să fie realizată și menținută cu o abatere admisibilă față de puterea mobilizată de calcul R_{RP} ($P_i \pm \Delta P_{RP}$) timp de 15 minute. În lipsa altor prevederi se va utiliza valoarea de 5% pentru abaterea admisibilă, conform cerințelor cu aplicabilitate generală.

În cazul unităților generatoare termoelectrice, pe durata testelor principalele bucle ale cazanului (apă alimentare, combustibil) vor fi pe automat, în regim de turbină conducătoare și nu se va acționa asupra procesului termic.

Se vor înregistra: puterea, treapta de frecvență aplicată, poziția servomotorului principal (deplasarea ventilelor de reglaj) și ca elemente de control: presiunea și debitul aburului viu. Pe parcursul probei se urmărește ca presiunea aburului viu să fie menținută în limitele indicate de furnizorul cazan/ turbină.

5.12. Verificarea respectării valorii setate de statism are ca scop determinarea statismului în reglaj de putere realizat față de cel setat.

- Statismul setat reprezintă panta unei funcții liniare putere - frecvență, continue sau discontinue, care asigură, în mărimi relative, o variație a puterii corespunzătoare formulei (2). Valoarea statismului trebuie să poată fi modificată. În cazul unităților generatoare sincrone, statismul setat reprezintă statismul permanent în regimul funcționării în reglaj de putere și definește o relație între putere și frecvență (turație). În cazul modulelor generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare sau la nivelul unei agregări UFR/GFR, statismul reprezintă panta unei funcții liniare putere - frecvență care asigură, în mărimi relative, o variație a puterii corespunzătoare formulei (2).

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 12 din 25

$$s[\%] = \frac{\Delta f}{f_n} \cdot \frac{P_n}{\Delta P} \quad (2)$$

- Proba se efectuează pe un palier de putere între $P_{\min_stab}$ și puterea maximă disponibilă. Se verifică două valori de statism: o valoare de 5% și o valoare dispusă de OST, în domeniul 2÷12%, cu simularea frecvenței rețelei, de regulă cu generator de frecvență. Pentru această probă, banda moartă și insensibilitatea RAV se setează la 0. Din analiza înregistrărilor acestei probe rezultă și insensibilitatea în activarea RSF.
- Probele se efectuează prin aplicarea unor trepte de frecvență de 50 mHz. Se aplică 4 trepte de frecvență în sens crescător, pornind de la valoarea de 50 Hz, urmate de 8 trepte în sens descrescător și se revine la valoarea inițială de 50 Hz, cu 4 trepte în sens crescător.
- După fiecare treaptă se așteaptă stabilizarea procesului și se înregistrează puterea brută/netă la nivelul unității generatoare, locului de consum cu consum comandabil, instalație de stocare și al UFR/GFR agregat. Pentru fiecare palier stabilizat se calculează media valorilor înregistrate pentru putere, valori ce se notează în graficul frecvență simulată - putere. Treptele de frecvență trebuie să fie de valoare constantă pe tot parcursul probei.
- Din graficul frecvență-putere (eventual și frecvență-deschidere pentru unități generatoare sincrone) se determină statismul, iar valoarea obținută se compară cu valoarea setată.
- Pentru a îndeplini criteriile de calificare, eroarea ε dată de abaterea statismului permanent setat față de statismul rezultat trebuie să fie mai mică de 5%. Eroarea se calculează conform formulei (3).

$$\varepsilon = \frac{s_s - s_p}{s_s} \quad (3)$$

unde:

s_s - statismul setat

s_p - statismul determinat prin probe

5.11. Verificarea insensibilității RSF la variațiile de frecvență se realizează în două moduri:

a) cu aplicarea unor trepte de 10 mHz:

- Proba se va realiza la un palier de putere situat între $P_{\min_stab}$ și puterea maximă disponibilă, pentru un statism de 5%.
- Din generatorul de frecvență se aplică trepte de frecvență de 5 mHz în sens descrescător (50.000 - 49.995 - 49.990 - 49.985-...) până când se observă modificarea puterii. Se va reveni cu aceleași trepte de frecvență până la 50,000 Hz.
- Se vor înregistra cu timp de achiziție max 0.1 sec: treptele de frecvență și puterea unității generatoare, locului de consum cu consum comandabil, instalației de stocare și respectiv pe conturul UFR/GFR agregat.
- Fiecare treaptă de frecvență se menține un timp suficient până la stabilizarea puterii.
- Se consideră insensibilitatea la variațiile de putere ca fiind

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 13 din 25

valoarea cumulată a treptei de frecvență față de 50 Hz la care se constată o modificare a puterii active.

b) cu aplicarea de trepte de 50 mHz:

- Din înregistrările efectuate în cazul determinării statistului se determină valoarea puterii ca medie a valorilor obținute pentru fiecare treaptă de frecvență aplicată.
- Se rindică un grafic frecvență-putere conform Figurei 4.

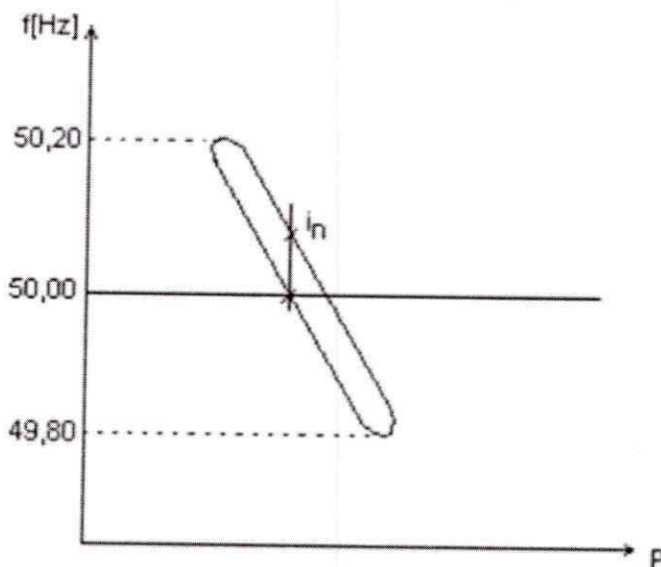


Figura nr. 3. Determinarea valorii statistului realizat și a insensibilității (cu aplicarea de trepte de 50 mHz)

- Insensibilitatea reprezintă 0.5 din banda de insensibilitate în frecvență i_n .
- Limitele de insensibilitate pentru ca UFR/GFR să se califice pentru RSF sunt de ± 10 mHz.

5.12. Verificarea funcționării de durată se efectuează în funcționare normală, la puterea notificată din piața de energie, fără simularea frecvenței, fără limitări în funcționarea cu răspuns activ la variațiile de frecvență, cu banda moartă setată la maxim 5 mHz, în regim de reglaj de putere. Se realizează înregistrări de durată de cel puțin 30 minute (până la 1 h la solicitarea OST) cu timp de achiziție de 0.1 secundă. Se înregistrează mărimile: frecvență și putere brută și netă la nivelul unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare și la nivelul UFR/GFR. Din înregistrările efectuate se selectează cel puțin 2 intervale de timp în care frecvența a variat mai mult de 50 mHz și se determină puterea mobilizată în RSF, timpul de mobilizare, statistul și transmiterea semnalului cu /fără RSF (stare RFA).

5.13. Verificarea înlocuirii RSF în caz de indisponibilitate în cadrul UFR/GFR se efectuează în situația UFR/GFR formate din mai multe unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare. La funcționarea cu RSF și o frecvență simulată de - 100 mHz, se trece o unitate generatoare în funcționare fără RSF sau se scoate din reglaj o unitate generatoare sau loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare,

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 14 din 25

care asigură variația de putere la variațiile de frecvență. Se urmărește: existența unei reacții privind RSF asigurat, detectarea cantității RSF neasigurate, detectarea disponibilului de RSF, selectarea unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare necesare a fi activate și asigurarea continuității RSF.

5.14. Verificarea mobilizării RSF în afara domeniului de frecvență ± 200 mHz are ca scop determinarea răspunsului UFR/GFR prin mobilizarea puterii active la creșterile și scăderile de frecvență în domeniile 47.5 - 49.8 Hz respectiv 50.2 - 51.5 Hz, cu respectarea statismului setat. Proba se efectuează în două condiții: cu și fără RSF activ (răspuns activ la variațiile de frecvență). În cele două regimuri se urmărește și se înregistrează starea semnalului cu/fără RSF:

- Puterea de la care începe aplicarea treptelor de frecvență trebuie să asigure mobilizarea puterii active în domeniul între P_{min_stab} și puterea maximă disponibilă pentru cel puțin o variație de frecvență de 600 mHz la statismul setat. În lipsa altor prevederi, statismului se stabilește la valoarea de 5% sau la o altă valoare stabilită de OST, dar în cazul unităților generatoare cu putere nominală mai mare de 100 MW cât și în cazul unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare, UFR/GFR cu plaja de variație a puterii sub 40% P_n se pot alege valori de statism mai mari, până la 10%.
- Pentru a fi calificate pentru RSF, UFR/GFR trebuie să mobilizeze puterea conform statismului setat atât în regim cu RSF cât și fără RSF (RFA-CR și RFA-SC conform cerințelor cu aplicabilitate generală).
- Verificarea răspunsului în putere la creșterile de frecvență se realizează prin simularea următoarelor trepte de frecvență: 50 Hz, 50.2 Hz, 50.4 Hz, 50.6 Hz, 50.8 Hz, de la un generator de frecvență extern. Se revine la cu următoarele trepte: 50.8 Hz, 50.4 Hz, 50 Hz. Se determină valoarea statismului. Fiecare treaptă se menține până la stabilizarea puterii. Pentru fiecare treaptă se determină timpul de mobilizare a puterii. Pentru a fi calificat, UFR/GFR trebuie să asigure un răspuns liniar la variațiile de frecvență, să asigure respectarea statismului cu precizia de 5% și să mobilizeze rezerva în timpul corespunzător extinderii diagramei din Figura 3 la treptele de frecvență aplicate. Proba se realizează pentru regimul cu și fără răspuns la variațiile de frecvență în domeniul ± 200 mHz față de frecvența de 50 Hz.
- Verificarea răspunsului în putere la scăderile de frecvență se realizează prin simularea următoarelor trepte de frecvență: 50 Hz, 49.8 Hz, 49.6 Hz, 49.4 Hz, 49.2 Hz, de la un generator de frecvență extern. Se revine la cu următoarele trepte: 49.2 Hz, 49.6 Hz, 50 Hz. Se determină valoarea statismului. Fiecare treaptă se menține până la stabilizarea puterii. Pentru fiecare treaptă se determină timpul de mobilizare a puterii. Pentru a fi calificat, UFR/GFR trebuie să asigure un răspuns liniar la variațiile de frecvență, să asigure respectarea statismului cu precizia de 5% și să mobilizeze rezerva în timpul corespunzător extinderii diagramei din Figura 3 la treptele de frecvență aplicate. Proba se realizează pentru regimul cu și fără răspuns la variațiile de frecvență în domeniul ± 200 mHz față de frecvența de 50 Hz.

5.15. În situația GFR care dorește calificarea pentru RSF, acesta asigură detectarea insularizării unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare componente față de frecvența regulatorului central frecvență-putere. În cazul GFR furnizoare de RSF

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 15 din 25

schimbul de semnale între GFR și EMS-SCADA cuprinde recepția valorii frecvenței regulatorului central frecvență-putere și transmiterea semnalului de participare la reglajul de stabilizare a frecvenței a GFR cât și semnal de insularizarea unor unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare componente (un singur semnal la detectarea unei insularizări din cadrul GFR). Se verifică funcționarea sistemului de monitorizare a insularizării unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare componente prin simularea măsurii de frecvență de la nivelul local, iar în cazul în care acea unitate generatoare sau acel loc de consum cu consum comandabil, sau acea instalație de stocare furniza RSF, va fi înlocuit de către altul/alta care nu este parte a insulei detectate.

5.16. La nivelul UFR/GFR se verifică asigurarea următoarelor cerințe, trecându-se concluziile în raportul de testare inclusiv prin calificative DA/NU:

- UFR/GFR activează RSF prin intermediul unui regulator proporțional care răspunde la abateri de frecvență și care este bazat fie pe un regulator de viteză cu reglaj de putere activă ce asigură un răspuns continuu, fie pe o funcție monotonă hibridă pe intervale cu caracteristica putere - frecvență liniară în cazul RSF activate prin releu, care asigură o caracteristică putere - frecvență de tipul celei prezentate în Figura 3, realizate printr-un răspuns al puterii în trepte de putere consecutive de maxim 0.5 MW/treaptă. Raportul va include un calificativ DA/NU cât și schema logică a regulatorului;
- UFR/GFR de RSF este racordat la un singur OST adică nu există două unități de generare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare racordate la doi OST diferiți. Raportul va include un calificativ DA/NU;
- Pentru unitățile generatoare furnizoare de RSF constituite și din unități generatoare sincrone termoelectrice, bucla de sarcină bloc funcționează în regim "turbina conduce cazanul" având reglaj de putere cu corecție de frecvență. Raportul va include un calificativ DA/NU;
- UFR/GFR este capabil să:
 - încarce/descarce liniar, în mai puțin de 30 secunde, întreaga RSF, pentru statismul setat la o abatere cvasistaționară a frecvenței de ± 200 mHz. Valoarea abaterii de frecvență de ± 200 mHz reprezintă abaterea de frecvență pentru activarea integrală a RSF, iar valoarea de 30 secunde reprezintă durata de activare integrală a RSF. Raportul va include un calificativ DA/NU;
 - activeze RSF în domeniul de frecvență de la 47.5 la 51.5 Hz. Raportul va include un calificativ DA/NU;
 - mențină puterea activă încărcată/descărcată atât timp cât persistă abaterea de frecvență, dar nu mai puțin 15 minute. Raportul va include un calificativ DA/NU;
 - asigure o precizie de reglaj la activarea integrală a RSF de maximum $\pm 5\%$ din valoarea puterii instalate a unității furnizoare de RSF, dar nu mai mult de 1 MW. Acest proces este repetabil ori de câte ori este nevoie. Raportul va include un calificativ DA/NU;
 - activeze RSF cât de curând posibil, fără întârzieri

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 16 din 25

intenționate, după o abatere de frecvență, dar nu mai târziu de 2 secunde, asigurând:

- o în cazul unei abateri de frecvență mai mare sau egală cu 200 mHz, activarea a cel puțin 50% din capacitatea totală a RSF după cel mult 15 secunde. Raportul va include un calificativ DA/NU;
- o în cazul unei abateri de frecvență mai mare sau egală cu 200 mHz, activarea 100 % din capacitatea totală RSF după cel mult 30 de secunde. Raportul va include un calificativ DA/NU;
- o pentru unitățile generatoare și instalațiilor de stocare, în cazul unei abateri de frecvență mai mare sau egală cu 200 mHz, activarea capacității totale RSF crește cel puțin liniar de la 15 la 30 de secunde. Raportul va include un calificativ DA/NU;
- o în cazul în care abaterea de frecvență este mai mică de 200 mHz, RSF aferentă activată este cel puțin proporțională cu evoluția în timp menționată în figura 3. Raportul va include un calificativ DA/NU;
- la nivelul UFR/GFR, să continue furnizarea de RSF în cazul unei abateri de frecvență în afara domeniului de frecvență ± 200 mHz, dar în domeniul (47.5 - 51.5). Raportul va include un calificativ DA/NU;
- statismul UFR/GFR este considerat după cum urmează:
 - o pentru unitățile generatoare componente, de categorie C și D (conform codurilor rețelelor electrice) valoarea statismului trebuie să fie în intervalul (2 - 12) %, reglabil la solicitarea OTS. Raportul va include un calificativ DA/NU;
 - o pentru unitățile generatoare componente, de categorie A și B, se consideră valoarea parametrului echivalent care reprezintă panta curbei de variație a puterii în funcție de abaterea de frecvență în punctul pentru care la valoarea abaterii de frecvență de ± 200 mHz se activează integral RSF. Raportul va include un calificativ DA/NU;
- UFR/GFR asigură o bandă moartă în frecvență de 0 mHz și o insensibilitate în frecvență de ± 10 mHz. Efectul maxim combinat al insensibilității și al benzii moarte poate fi admis la 10 mHz, determinat la nivelul regulatorului de viteză sau al echipamentului care asigură reglajul putere - frecvență la nivelul UFR/GFR furnizoare/furnizor de RSF. Raportul va include un calificativ DA/NU;
- UFR/GFR este comandat de un centru de dispecer. Raportul va include un calificativ DA/NU;
- UFR/ GFR asigură integrarea în sistemul EMS - SCADA cel puțin a următoarelor semnale, cu calificativ DA/NU pentru fiecare:
 - o putere activă, cu marcajul temporal, necesar verificării activării RSF, inclusiv datele cu marcaj temporal privind puterea activă instantanee măsurată local;
 - o putere reactivă;

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 17 din 25

- o tensiune;
- o frecvența cu marcaj temporal, ca valoare instantanee, măsurată local, necesară verificării activării RSF;
- o semnal de activare/dezactivare a RSF (stare RFA);
- o statismul sau un parametru echivalent;
- o puterea activă programată;
- o semnal insularizare (pentru GFR);
- o recepționarea valoare frecvență regulator frecvență-putere - de la EMS SCADA (pentru GFR).

5.17. Programul de probe trebuie să conțină detalii privitoare la următoarele:

- durata estimată a probelor,
- lista probelor care se vor executa, condiții de funcționare (palierile de putere la care va funcționa unitățile generatoare/locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare/UFR/GFR pe parcursul probelor),
- lista mărimilor măsurate și înregistrate.

5.18. În urma probelor, executantul va întocmi o documentație care trebuie să conțină cel puțin:

- schema de măsură și de culegere a semnalelor;
 - tipul traductorilor și precizia de măsură;
 - modul de achiziție a datelor;
 - fișierele cu datele înregistrate;
 - înregistrările realizate pe parcursul probelor și menționate în prezenta procedură și concluzia executantului testelor.
- Această documentație, după ce a fost însușită de gestionarul UFR/GFR, va fi înaintată la OTS în cadrul procesului de calificare a UFR/GFR.

5.19. Modul de completare a tabelului din Anexa 2 se realizează astfel:

- a. În cazul calificării unei singure unități generatoare sau loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare ca UFR furnizoare de RSF, datele tehnice se vor completa pe o singură linie;
- b. În cazul UFR/GFR format din mai multe unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare calificate la nivel individual, se va completa:
 - i. Pe prima linie se trec datele referitoare la UFR/GFR;
 - ii. Următoarele linii vor conține datele de mobilizare a RSF aferente unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare calificate din UFR/GFR;
- c. În cazul UFR/GFR care se califică la nivel de agregare, datele tehnice se vor completa pe o singură linie și vor referi la testele de mobilizare a RSF maxime la nivel de UFR/GFR.

5.20. Se verifică existența monitorizării locale a mobilizării UFR, respectiv a GFR la nivelul agregării - a repartitorului de putere, prin atașarea la raportul de teste realizat cu echipamentele executantului testelor și a înregistrărilor locale, realizate la nivelul UFR/GFR în conformitate cu prevederile Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem.

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 18 din 25

6. RESPONSABILITĂȚI

6.1. OST are următoarele responsabilități:

- 1) Analizează și validează performanțele UFR respectiv GFR pentru asigurarea RSF în baza documentației tehnice primită și a raportului de teste efectuate;
- 2) Poate participa la testele de calificare fie la fața locului, fie de la distanță, OST fiind în măsură să decidă cu privire la participarea sa la efectuarea testelor finale de verificare a performanțelor UFR sau GFR pentru asigurarea RSF;
- 3) Inițiază verificarea UFR/GFR privind respectarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RSF pentru care a fost calificat, în situația constatării a două abateri într-un interval mai mic de 6 luni în livrarea RSF;
- 4) Aprobă programul de teste pentru verificarea performanțelor, program transmis de solicitant;
- 5) Solicită reluarea unuia sau mai multor teste în scopul determinării performanțelor UFR/GFR în timpul funcționării;
- 6) Monitorizează conformitatea UFR/GFR cu cerințele tehnice pentru asigurarea RSF;
- 7) Califică UFR/GFR pentru realizarea serviciului de echilibrare - asigurarea RSF, pentru care sunt îndeplinite condițiile de calificare și notifică decizia sa solicitantului conform *Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem*;
- 8) Retrăge furnizorului de RSF calificarea, justificând motivul/motivale și notifică decizia sa solicitantului conform *Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem*;
- 9) În cazul abaterilor de la prezenta procedură, rezultate ca urmare a unor cauze obiective, OST este responsabil pentru interpretarea aplicării procedurii.

6.2. Solicitantul - gestionarul UFR, GFR, are următoarele responsabilități:

- 1) În situația în care se solicită calificarea pentru asigurarea rezervei RSF pentru un GFR sau un UFR format din mai mult de o unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare, asigură integrarea GFR, respectiv UFR ca unitate agregată în EMS - SCADA;
- 2) Transmite lista unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare, care vor asigura individual sau în cadrul unei agregări de tip UFR, respectiv GFR furnizarea RSF;
- 3) Transmite documentația tehnică pentru asigurarea RSF care conține minim datele conform Anexei 1;
- 4) Întocmește programul de teste, eventual împreună cu executantul probelor selectat, responsabil de realizarea testelor de verificare a cerințelor și a performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RSF;
- 5) Transmite la OST, cu cel puțin 10 zile lucrătoare înaintea datei

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 19 din 25

posibile de începere a testelor, cererea și programul de probe împreună cu solicitarea de participare la efectuarea lor. Data la care se vor efectua probele va fi stabilită de comun acord cu reprezentanții OST, care decide dacă va participa la teste, de la distanță sau de la fața locului;

- 6) Asigură condițiile tehnice de efectuare a testelor așa cum sunt prevăzute în cadrul prezentei proceduri;
- 7) Verifică și asigură pe tot parcursul testelor siguranța în funcționare a unității generatoare, locului de consum cu consum comandabil, instalației de stocare, sau a agregării acestora, fiind răspunzător de integritatea instalațiilor pe parcursul testelor, ca de exemplu:
 - verifică funcționarea corectă a RAV (limitatorii de deschidere mecanici/ electrici sunt în afara zonei de funcționare pentru probe);
 - verifică funcționarea corectă a buclelor de putere activă;
 - pentru unitățile generatoare termo, asigură funcționarea pe automat a buclelor de reglare și a buclei de sarcină bloc, funcționarea unității generatoare în regim turbină conducătoare;
 - asigură condițiile tehnice de desfășurare a probelor din punct de vedere al funcționării agregatelor primare și al alimentării cu combustibil, pe tipuri de combustibili;
 - verifică funcționarea corectă a repartitoarelor de putere de la nivelul UFR/GFR, a căilor de comunicație cu unitățile generatoare, a transmiției și recepției consemnului de putere (activarea RSF) și a măsurilor de putere activă de la fiecare unitate generatoare componentă;
- 8) Desemnează, eventual de comun acord cu executantul testelor, un responsabil al testelor;
- 9) După efectuarea testelor de verificare (preliminare/finale), transmite la OST documentația ce conține rezultatele testelor (inclusiv rezultatele testelor finale) și datele tehnice și valorile parametrilor de performanță (Anexa 2) obținuți în urma testelor pentru asigurarea RSF, în conformitate cu prezenta procedură.
- 10) În scopul calificării UFT/GFR, gestionarul depune la OST documentația tehnică conform Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem, inclusiv:
 - a. Schema cu blocuri funcționale a repartitorului de putere al UFR/GFR, buclele/schemele de reglaj/control/variație a puterii active de la nivelul unităților generatoare componente, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare componente;;
 - b. Date tehnice și înregistrări pentru o oră din sistemul de monitorizare locală de la nivelul UFR/GFR care vor conține:
 - Puterea activă programată cu marcă de timp;
 - Puterea activă instantanee cu marcă de timp pentru:
 - fiecare UFR care furnizează RSF;
 - fiecare GFR care furnizează RSF;
 - fiecare unitate generatoare, loc de consum cu consum

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 20 din 25

comandabil, instalație de stocare componentă a UFR, respectiv GFR, care furnizează RSF cu putere activă maximă mai mare sau egală cu 1,5 MW;

- c. Raportul de testare conținând testele executate pentru verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei RSF;
- d. Anexele corespunzătoare rezervei RRFa conform *Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem*, semnate de gestionar.

6.3. Executantul probelor, sau colicitantul în cazul în care nu este selectat un executant al testelor, are următoarele responsabilități:

- 1) Elaborează procedurile proprii de detaliu pentru verificarea performanțelor în asigurarea RSF, programele de achiziție și prelucrare a datelor;
- 2) Atașează schema de măsurare cu indicarea punctelor de măsură și de înregistrare;
- 3) Asigură traductorii (ex: traductorii de putere și frecvență) pentru mărimile preluate din instalație (dacă este cazul) în conformitate cu cerințele tehnice din prezenta procedură;
- 4) Întocmește, după caz împreună cu solicitantul, programul de teste;
- 5) Respectă prezenta procedură în efectuarea testelor și a înregistrărilor;
- 6) Realizează înregistrările cerute prin prezenta procedură și întocmește raportul final.

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 21 din 25

ANEXA 1

Date tehnice necesare pentru calificare RSF

- a) pentru unitățile generatoare: schema regulatorului de putere cu parametrii de acord din perioada testării performanțelor, valorile de statism, insensibilitate, bandă moartă;
- b) pentru locurile de consum cu consum comandabil: schema regulatorului de putere cu parametrii din perioada testării performanțelor și repartitia consemnului pe entitățile care realizează reglajul;
- c) pentru instalațiile de stocare: schema regulatorului de putere cu parametrii din perioada testării performanțelor și repartitia consemnului pe entitățile care realizează reglajul
- d) descrierea funcției care realizează la nivel de UFR/GFR dependența putere - frecvență cu menționarea valorilor de statism, insensibilitate, bandă moartă;
- e) după caz, restricții în furnizarea RSF, inclusiv de tipul un interval minim între două activări consecutive;
- f) Datele tehnice ale unităților de generare componente: puterea instalată, puterea minimă de funcționare stabilă, puterea maximă disponibilă;
- g) Datele tehnice ale locurilor de consum cu consum comandabil componente: puterea instalată, puterea minimă, puterea maximă consumată, durata de funcționare la putere maximă respectiv în starea oprit, puterea minimă și maximă la nivel de UFR/GFR;
- h) Datele tehnice ale instalațiilor de stocare componente: puterea instalată, puterea minimă, puterea maximă consumată, durata de funcționare la putere maximă, durata de încărcare, puterea minimă și maximă la nivel de UFR/GFR;
- i) Datele tehnice privind: bucla/schema de reglaj de putere a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare care asigură RSF;
- j) Schema logică a repartitorului de putere de la nivelul UFR, respectiv GFR, după caz, inclusiv a logicii de formare a consemnelor de putere pentru unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente;
- k) Posibilitățile de înregistrare locală, la nivelul UFR, respectiv GFR, după caz, a valorilor de putere de consemn la nivelul agregării și puterea activă produsă momentan de către UFR/GFR și al fiecărei unități generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare componente (putere de consemn și putere măsurată);
- l) descrierea formării semnalului binar: funcționare cu/fără RSF (stare RFA) la nivel UFR/GFR și la nivelul entităților componente cu putere instalată mai mare sau egală cu 1,5 MW;
- m) automatizarea de înlocuire a RSF în cadrul UFR sau GFR între unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente în cazul incidentelor sau la cerere.
- n) modul de estimare a epuizării rezervei pentru furnizorii de RSF cu rezervoare limitate de energie.

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)	Pag. 22 din 25

ANEXA 2

Date tehnice pentru calificarea UFR/GFR pentru furnizarea RSF (valori brute/valori nete)

	UFR/GFR
	TIP ⁽¹⁾ (H/T/E/F/N/B/CC/MT/UC/IS)
	PUTEREA INSTALATĂ/maximă [MW]
	PUTEREA MAXIMĂ DE FUNCȚIONARE STABILĂ LA FURNIZAREA RSF [MW]
	PUTEREA MINIMĂ DE FUNCȚIONARE STABILĂ LA FURNIZAREA RSF [MW]
	Tip ⁽³⁾ /ECHIPAMENT DE IMPLEMENTARE CURBĂ P - f
	MODUL DE CALIFICARE ⁽²⁾
	BUCLA DE RE GLAJ TURBINA CONDUCE CAZANUL ⁽⁴⁾ [DA/NU]
	LIMITE PERMISE STATISM MIN/MAX[%]
	VALOARE ACTUALĂ STATISM [%]
	TIMP DE MENȚINERE A RSF ACTIVATE [min]
	ÎNTÂRZIEREA ÎNȚIALĂ LA ACTIVAREA RSF [sec]
	ZONA DE INSENSIBILITATE[± mHz]
	BANDA MOARTĂ

(1) hidro (H)/termo (T)/eolian (E)/fotovoltaic (F)/nuclear (N)/biomasă (B)/cogenerare (CC)/ motor termic(MT), unitate cponsumatoare (UC)/ instalație de stocare (IS);

(2) calificare prin unitățile generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare componente sau la nivelul UFR/GFR;

(3) denumire/tip constructiv/buclă de reglaj putere - frecvență instalată la nivelul unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare sau la nivelul UFR/GFR;

(4) pentru unitățile generatoare termoelectrice.

 MOLDELECTRICA	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ		Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)		Pag. 23 din 25

ANEXA 3

Sinteza testelor efectuate (la nivel de unitate generatoare/loc de consum cu consum comandabil/instalație de stocare/UFR/GFR)

Proba	Valori verificate	Palier de putere	Trepte de frecvență simulate	Înregistrări prezentate	Număr diagrame prezentate	Mărimi determinate
Plaja de putere în care este activă RSF	Pmin, Pmax, statism 5%	2-ă palier: Pmin, Pmax	+ 200mHz, - 200mHz	2 înregistrări, timp de achiziție 0.1s: putere brută și netă, frecvență simulată și ca elemente de control pentru unități generatoare termo: poziție servomotor, presiune abur viu	Min 2 x P(t), 2 x f(t), (+ 2 pentru termo)	Puterea minimă și puterea maximă de funcționare în PSF
Timp de mobilizare și timp de menținere a RSF	2 valori de statism (5%, selectat)	Un palier de putere selectat	+ 200mHz, - 200mHz (pentru 2-ă valori de statism)	4 înregistrări, timp de achiziție 0.1s: putere brută și netă, treaptă frecvență și ca elemente de control pentru unități generatoare termo: poziție servomotor, presiune abur viu	Min 4 x P(t), 4 x f(t), (+ 4 pentru termo)	Timpul de mobilizare, Puterea mobilizată, Timp întârziere
Statism/ Pantă curbă p-f	2 valori de statism (5%, selectat)	Un palier de putere selectat	16 trepte de 50 mHz (pentru 2 valori de statism)	4 înregistrări, timp achiziție 0.1s: putere brută și netă, treaptă de frecvență și ca elemente de control eventual deschidere; 2 diagrame frecvență - putere (+2 eventual frecvență - deschidere)	Min 4 x P(t), 4 x f(t), 2 x P(f), (eventual +2 x Desch.(f))	Statism obținut Insensibilitate, Suprareglaj
Insensibilitate	Insensibilitate	Un palier de putere selectat	6 trepte de 10 mHz	1 înregistrare, timp achiziție 0.1s: putere brută netă, treaptă de frecvență, și ca elemente de control pentru unități generatoare termo: poziție servomotor, presiune abur viu	Min 1 x P(t), 1 x f(t), (+2 pentru termo)	Insensibilitate
Verificarea	statism	Puterea		1 înregistrare, timp achiziție	min 1 x	

funcționării de durată	selectat	programată		0.1s: putere brută și netă, frecvență, și ca elemente de control pentru unități generatoare termo: poziție servomotor, presiune abur viu	P(t), 1 x f(t), (+2 pentru termo)	
Verificarea înlocuirii RSF în caz de indisponibilitate în cadrul UFR/GFR	statism selectat	Puterea programată		1 înregistrare, , timp achiziție 0.1s: putere brută și netă, frecvență	min 1 x P(t), 1 x f(t)	
Răspuns la abateri de frecvență la creșterea cu RSF (verificare semnal)	statism 5% sau selectat	Puterea selectată conform calculelor	50 Hz; 50,2 Hz; 50,4 Hz; 50,6 Hz; 50,8 Hz	2 înregistrări, timp de achiziție 0.1s: putere brută, frecvență simulată și ca elemente de control pentru unitățile generatoare termo: poziție servomotor, presiune abur viu	1 x P(t), 1 x f(t), (+2 pentru termo)	Transmitere semnal cu/fără RSF, realizare funcție, statism și timp de mobilizare
Răspuns la abateri de frecvență la creșterea fără RSF (verificare semnal)	statism 5% sau selectat	Puterea selectată conform calculelor	50 Hz; 50,2 Hz; 50,4 Hz; 50,6 Hz; 50,8 Hz	2 înregistrări, timp de achiziție 0.1s: putere brută, frecvență simulată și ca elemente de control pentru unitățile generatoare termo: poziție servomotor, presiune abur viu	1 x P(t), 1 x f(t), (+2 pentru termo)	Transmitere semnal cu/fără RSF, realizare funcție, statism și timp de mobilizare
Răspuns la abateri de frecvență la scăderea cu RSF (verificare semnal)	statism 5% sau selectat	Puterea selectată conform calculelor	50 Hz; 49,8 Hz; 49,6 Hz; 49,4 Hz; 49,2 Hz	2 înregistrări, timp de achiziție 0.1s: putere brută, frecvență simulată și ca elemente de control pentru unitățile generatoare termo: poziție servomotor, presiune abur viu	1 x P(t), 1 x f(t), (+2 pentru termo)	Transmitere semnal cu/fără RSF, realizare funcție, statism și timp de mobilizare
Răspuns la abateri de frecvență la scăderea fără RSF (verificare)	statism 5% sau selectat	Puterea selectată conform calculelor	50 Hz; 49,8 Hz; 49,6 Hz; 49,4 Hz; 49,2 Hz	2 înregistrări, timp de achiziție 0.1s: putere brută, frecvență simulată și ca elemente de control pentru unitățile generatoare termo: poziție servomotor, presiune abur viu	1 x P(t), 1 x f(t), (+2 pentru termo)	Transmitere semnal cu/fără RSF, realizare funcție, statism și timp de mobilizare

 MOLD ELECTRIC A	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ			Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)			Pag. 25 din 25

semnal)					poziție servomotor, presiune abur viu			mobilizare
---------	--	--	--	--	--	--	--	------------

PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ

**Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare
pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată
manual (RRFm)**

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 2 din 19

CUPRINS

1.	Scop	3
2.	Domeniul de aplicare	3
3.	Documente de referință	3
4.	Definiții și abrevieri	4
5.	Modul de lucru	4
6.	Responsabilități	13
	Anexa 1 - Date tehnice necesare pentru calificare RRFm	16
	Anexa 2 - Date tehnice pentru calificarea UFR/GFR pentru furnizarea RRFm	17

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 3 din 19

1. SCOP

Procedura stabilește:

- 1) Modul de verificare a UFR, respectiv GFR, în scopul evaluării respectării condițiilor de calificare tehnică pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual;
- 2) Mărimile necesare a fi măsurate, simulate și parametrii care se determină prin calcule;
- 3) Echipamentele de măsurare (traductori) și precizia de măsurare a mărimilor care se înregistrează în timpul testării;
- 4) Tipul de teste care se efectuează;
- 5) Conținutul documentației tehnice elaborată în urma testelor.

2. DOMENIUL DE APLICARE

Procedura se aplică de către OST, executantul testelor și reprezentantul UFR, respectiv GFR în următoarele situații:

- 2.1. Pentru determinarea performanțelor unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare în vederea calificării acestora pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual conform prevederilor Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem;
- 2.2. La constituirea sau modificarea componenței unei UFR/GFR care solicită calificarea pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual;
- 2.3. În cazul modernizării sau retehnologizării unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare sau a unor echipamente componente cu impact asupra asigurării RRFm (de ex: regulatoare de viteză, de tensiune, scheme/bucle de reglaj a puterii active, repartitoare de putere activă sau reactivă, automatizări sau modificări în puterea instalată a instalațiilor de stocare);
- 2.4. În situația în care UFR/GFR nu realizează, în mod nejustificat, setările dispuse de OST (în limitele declarate la calificare) și în termenul dispus, sau dacă, din monitorizarea OST sau în urma testelor realizate de acesta, rezultă faptul că UFR/GFR calificată nu furnizează, în mod nejustificat, mai mult de două ori, în 30 zile de funcționare, serviciul de restabilire a frecvenței prin activare manuală în parametrii declarați la calificare fără ca OST să fi fost informat în prealabil asupra abaterilor respective. Situațiile de funcționare care se abat de la condițiile de calificare și pe care OST le sesizează în urma monitorizării sau a testelor, vor fi aduse la cunoștința furnizorilor, în vederea întocmirii unui raport de constatare și refacere a testelor de verificare;
- 2.5. Periodic, la un interval de 10 ani.

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 4 din 19

3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

- Legea cu privire la energia electrică nr. 107 din 27 mai 2016;
- Codul rețelelor electrice aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 423/2019 din 22 noiembrie 2019;
- Cerințe cu aplicabilitate general pentru unitățile generatoare aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 108/2024 din 1 martie 2024;
- Regulamentul privind dirijarea prin dispecerat a sistemului electroenergetic aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 316/2018 din 9 noiembrie 2018;
- Regulamentul privind racordarea la rețelele electrice și prestarea serviciilor de transport și de distribuție a energiei electrice aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 168/2019 din 31 mai 2019;
- Procedura generală de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem aprobată prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 177/2025 din 8 aprilie 2025.

4. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

În sensul prezentei proceduri se utilizează termenii definiți în Legea cu privire la energia electrică, Codurile rețelelor electrice, Procedura generală de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem, cât și alte documentele de referință indicate în cadrul prezentei procedurii, precum și următorii termeni, definiții și abrevieri:

Definiții:

Puterea maximă injectată/absorbită din rețea în procesul de restabilire a frecvenței cu activare manuală - Puterea maximă netă pe care o instalație de stocare o poate injecta/absorbi continuu, timp de 15 minute sau până la epuizarea rezervorului, în procesul de restabilire a frecvenței prin activare manuală.

Abrevieri:

ANRE - Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei
EMS - SCADA - Sistemul SCADA al operatorului de transport (Energy Management System - Supervisory Control and Data Acquisition)
GFR - Grup de Furnizare a Rezervei
OST - Operatorul sistemului de transport
RAV - Regulator Automat de Viteză
RET - Rețea Electrică de Transport
RRFm - Rezerva de Restabilire a Frecvenței activată manual
SCADA - Sistem informatic de monitorizare, comandă și achiziție de date a unui proces tehnologic sau instalații
SEN - Sistemul Electroenergetic Național

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 5 din 19

TAC - Timp de activare completă

UFR - Unitate de Furnizare a Rezervei

5. MOD DE LUCRU

5.1. Condițiile generale pentru efectuarea testelor

- 5.1.1. Testele de verificare a cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RRFm se execută integral în cadrul testelor preliminare (de casă) și se reiau parțial/integral în cadrul testelor finale executate la solicitarea OST. Reprezentantii OST decid asupra modului de participare la teste: local sau de la distanță
- 5.1.2. Testele pot începe numai după primirea aprobării din partea OST pentru documentația tehnică depusă de solicitant, pentru programul și perioada de efectuare a testelor de verificare a cerințelor și a performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RRFm pentru UFR/GFR respectivă.
- 5.1.3. Testele se efectuează în perioadele în care sursa primară asigură realizarea rezervei maxime care se dorește a fi calificată pentru RRFm.
- 5.1.4. În cazul UFR formate din două sau mai multe unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabi, instalații de stocare sau a GFR, din punct de vedere a gestionării puterii active acestea trebuie să fie modelate în sistemul EMS-SCADA ca unități agregate. Gestionarul UFR/GFR are responsabilitatea asigurării modelării în EMS-SCADA, a realizării și a menținerii în funcțiune, în mod permanent a repartitorului de putere de la nivelul UFR/GFR, precum și a buclelor/schemelor de variație a puterii active ale unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare.
- 5.1.5. Unitățile generatoare pot activa RRFm pentru care doresc să fie calificate fie din stare oprit, fie din stare de funcționare. Instalațiile de stocare pot activa RRFm pentru care doresc să fie calificate fie prin încărcarea, fie prin descărcarea rezervei stocate. Activarea RRFm la creștere reprezintă din punct de vedere al instalației de stocare descărcarea rezervei stocate, dar și întreruperea încărcării - a consumului de energie electrică din SEN. Activarea RRFm la scădere reprezintă din punct de vedere al instalației de stocare încărcarea rezervei stocate cu energie electrică din SEN, dar și întreruperea descărcării rezervei stocate. Locurile de consum cu consum comandabil pot activa RRFm pentru care doresc să fie calificate fie din stare oprit, fie din stare de funcționare până la oprire. În situația activării rezervei din starea oprit, locul de consum cu consum comandabil poate conecta direct întregul consum (reprezintă RRFm la scădere), respectiv poate deconecta un consum specificat (reprezintă RRFm la creștere).
- 5.1.6. La terminarea testelor finale, solicitantul, executantul testelor și OST întocmesc o minută care va evidenția neconformitățile semnalate în timpul testelor finale și termenele de eliminare a acestora, după caz.

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 6 din 19

5.2. Considerente privind executarea testelor

5.2.1. Gestionarul nominalizează un responsabil de realizare a testelor. Acesta trebuie să-și exercite autoritatea asupra tuturor observatorilor. El asigură legătura dintre echipa de efectuare a testelor (executantul), OST și beneficiar (solicitantul). Conduce și supraveghează probele în funcție de condițiile de funcționare. Este responsabil de toate măsurile, calculele și de pregătirea documentației finale.

5.2.2. Solicitantul este abilitat să-și numească personalul propriu pe care îl consideră necesar a fi prezent la teste pentru a se asigura că acestea respectă metodologia prezentată, iar înregistrările sunt efectuate în conformitate cu prezenta procedură.

5.3. Cerințele privind aparatele de măsură și de înregistrare sunt următoarele:

- 1) traductorii de putere activă trebuie să aibă clasa de precizie de 0,3 sau mai precisă;
- 2) sistemul de achiziție al mărimilor măsurate, utilizat în cazul verificării UFR sau a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare componente UFR, trebuie să aibă o rată de achiziție mai mică sau egală cu 2 s și posibilitatea de înregistrare în fișiere „.xls”, „.csv”, „.log”.
- 3) simularea consemnelor de putere poate fi realizată fie local - la nivelul UFR sau, în cazul GFR, de la distanță: de la centrul de dispecer, de la repartitorul de putere al GFR - de regulă aflat la nivelul agregatorului, sau din sistemele informaționale (ex. EMS - SCADA sau altele);
- 4) înregistrările se efectuează fie prin sistemele de achiziție, în cazul verificării UFR, fie al sistemelor de achiziție aferente GFR, trebuie să asigure ștampila de timp și sincronizare între valorile înregistrate (consemne de putere și valori de putere activă înregistrate);
- 5) se asigură înregistrarea mărimilor: putere de consemn, puterea activă la nivelul UFR/GFR, consemnul de putere și puterea activă pentru fiecare dintre unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabi, instalațiile de stocare componente UFR/GFR;
- 6) după caz, se asigură măsura de putere disponibilă, direcția și viteza vântului, respectiv radiația solară preluate din echipamentele componente;

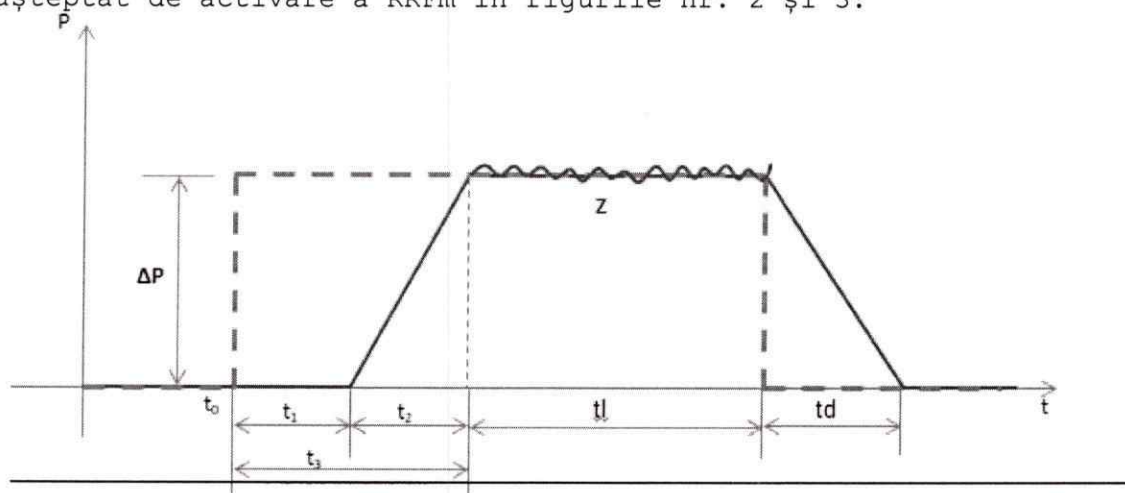
5.4. Verificarea asigurării rezervei de RRFm se referă la determinarea valorii maxime a RRFm care poate fi activată de către UFR/GFR.

5.5. În cazul UFR formate dintr-o singură unitate generatoare sau loc de consum cu consum comandabi, sau instalație de stocare, procedura se aplică pentru determinarea valorii RRFm maxime asigurate de unitatea generatoare sau locul de consum cu consum comandabi, sau instalația de stocare și reprezintă valoarea maximă activată complet la creștere, respectiv la scădere în maximum 12,5 minute cu menținerea rezervei activate un timp minim de livrare de 5

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 7 din 19

minute, din momentul primirii solicitării, având ca stare inițială: starea oprit sau starea de funcționare la puterea minimă stabilă, după caz.

- 5.6. În cazul UFR formate din două sau mai multe unități generatoare sau două sau mai multe locuri de consum cu consum comandabil, sau două sau mai multe instalații de stocare sau a unei GFR care se califică prin unitățile generatoare sau locuri de consum cu consum comandabil, sau instalații de stocare calificate componente, procedura se aplică pentru determinarea valorii RRFm maxime asigurate de fiecare unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare, iar valoarea RRFm maxime a UFR/GFR reprezintă suma RRFm maxime. Valoarea minimă și maximă a RRFm acceptată reprezintă un număr întreg. Eventualele intercon condiționări între unitățile generatoare sau locurile de consum cu consum comandabil, sau instalațiile de stocare componente ale UFR/GFR se evidențiază în notă la Anexa 1 și se actualizează valoarea maximă a RRFm. Astfel, se vor trece valorile de variație a puterii active pentru cazurile în care sunt activate simultan toate unitățile generatoare sau locurile de consum cu consum comandabil, sau instalațiile de stocare pentru atingerea valorii RRFm maxime, respectiv valoarea de variație a puterii minime, în cazul în care rezerva este activată de un singură unitate generatoare, sau loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare.
- 5.7. În cazul UFR/GFR care se califică ca o agregare, se va determina prin teste valoarea maximă a RRFm la nivelul agregării, la activarea rezervei putând participa oricare din unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente agregării UFR/GFR. Se vor determina valorile RRFm minime și maxime precum și vitezele de încărcare aferente. Verificarea asigurării RRFm se referă la determinarea valorii maxime a RRFm care poate fi activată de către UFR/GFR.
- 5.8. Testarea activării RRFm este prezentată în figura nr. 1, iar modul așteptat de activare a RRFm în figurile nr. 2 și 3:



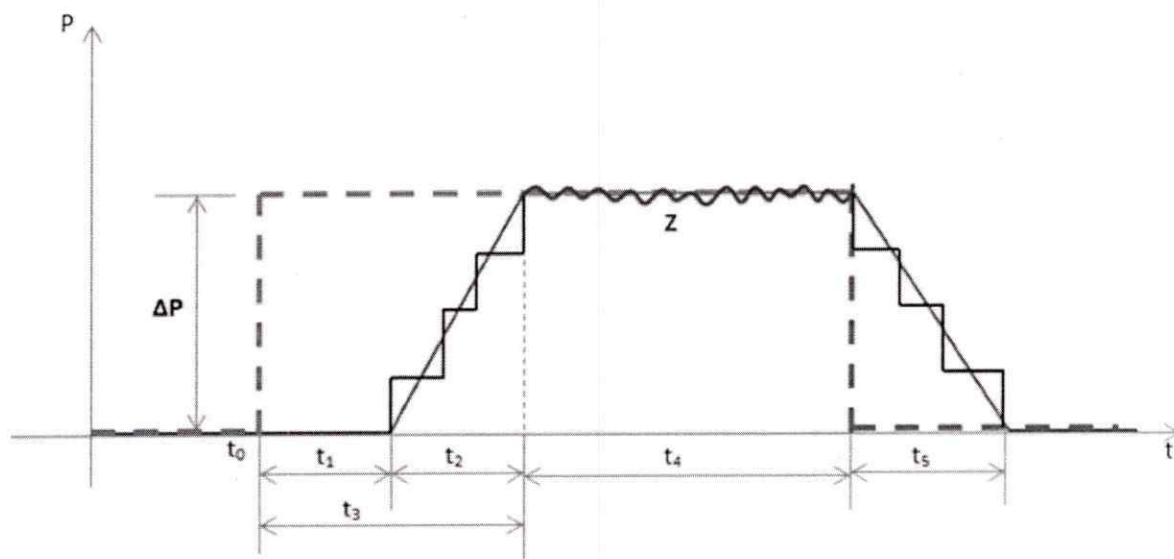
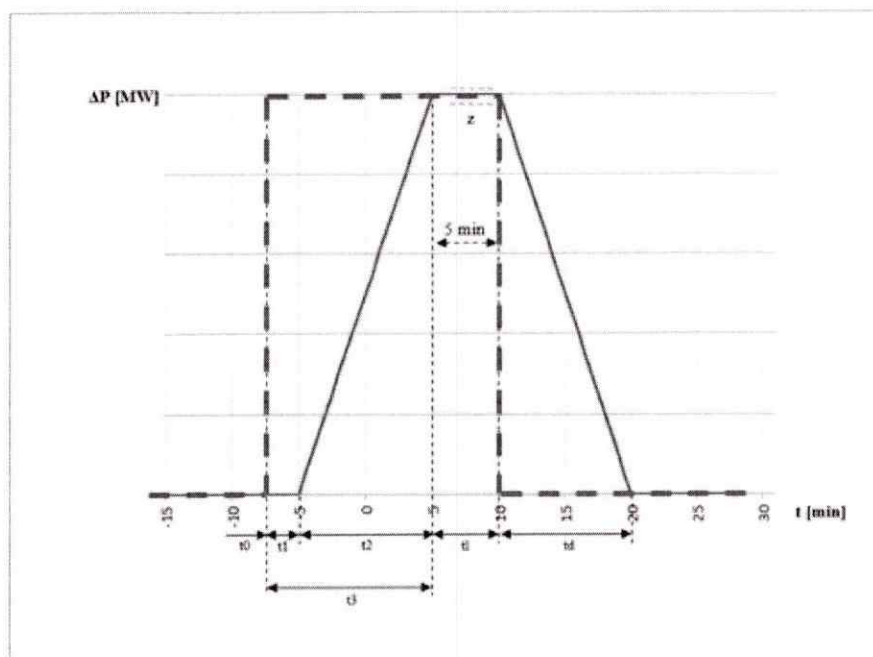


Figura nr. 1. Modul de testare a activării RRFm (continuu sau în trepte)



	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 9 din 19

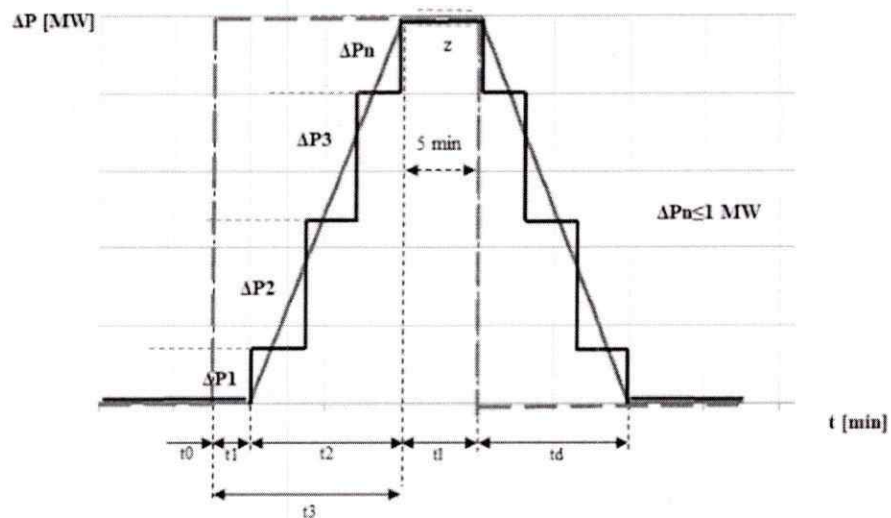
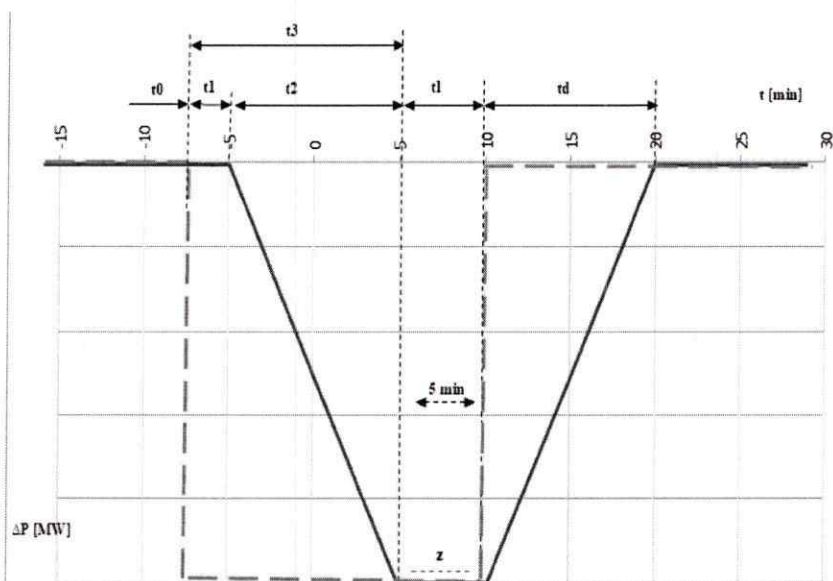


Figura nr. 2. Modul așteptat de activare a RRFm la creștere (continuu sau în trepte)



	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 10 din 19

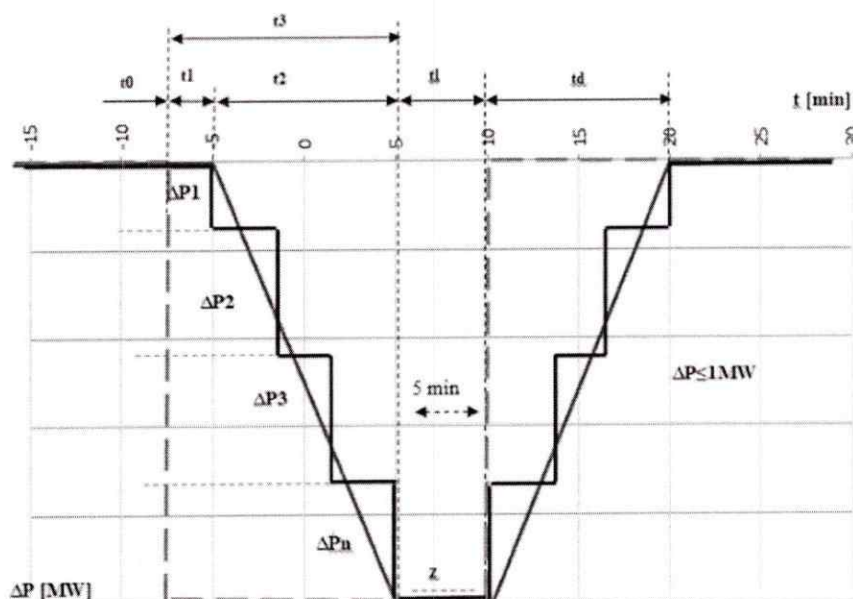


Figura nr. 3. Modul așteptat de activare a RRFm la scădere (continuu sau în trepte)

unde:

linia plină roșie reprezintă modul așteptat de răspuns al UFR/GFR

linia punctată — reprezintă aplicarea consemnului de putere (solicitarea de activare a RRFm)

linia plină neagră reprezintă modul de răspuns al UFR/GFR

- t_0 - momentul activării solicitării de activare a rezervei RRFm;
- t_1 - întârzierea inițială denumită timp de pregătire.;
- t_2 - timpul de variație a puterii active/perioada de variație a sarcinii;
- t_3 - timpul de activare completă (TAC), de maximum 12,5 minute;
- t_1 - timpul de livrare de minimum 5 minute;
- t_d - timpul de dezactivare a RRFm. Timpul de dezactivare nu trebuie să depășească 12,5 minute;
- z - toleranța la livrarea rezervei (în răspunsul în putere activă);
- ΔP - valoarea rezervei RRFm egală cu puterea încărcată în 12,5 min - un număr întreg, minim 1 MW;
- $v_{inc} = \Delta P / t_2 \geq v_{incmin}$ unde $v_{incmin} = \Delta P / 12,5 \text{ min}$ [MW/min];
- $v_{desc} = \Delta P / t_d \geq v_{descmin}$ unde $v_{descmin} = \Delta P / 12,5 \text{ min}$ [MW/min]

Condiția pentru calificare este $t_1 + t_2 = t_3 \leq 12,5 \text{ minute}$

 MOLDELECTRICA	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 11 din 19

(2) Activarea RRFm în sensul pozitiv (la creștere) înseamnă pentru instalațiile de stocare participante, injecția de putere activă în SEN prin descărcarea rezervorului, fie prin reducerea de putere consumată din SEN în procesul de încărcare a rezervorului, iar activarea RRFm în sens negativ (la scădere) înseamnă fie reducerea puterii injectate în SEN, fie creșterea consumului pentru încărcarea rezervorului;

Activarea RRFm în sensul pozitiv (la creștere) înseamnă pentru locurile de consum cu consum comandabil participante, reducerea de putere consumată, iar activarea RRFm în sens negativ (la scădere) înseamnă creșterea sau revenirea la consumul anterior;

Din starea de funcționare a UFR/GFR la o putere minim stabilă - definită de solicitant sau din starea oprit, se aplică variații ale consemnului de putere, ca trepte de putere de consemn. Testul se repetă pentru minim trei valori de putere reprezentând: valoarea minimă a RRFm, 50% - ca valoare intermediară, respectiv 100% din valoarea RRFm maximă pentru care solicitantul dorește să fie calificat. Valoarea minimă a treptei de putere este 1 MW. Toate valorile testate reprezintă valori întregi. Se verifică atât la încărcare, cât și la descărcare, atât succesiv (toate treptele de încărcare aplicate consecutiv), cât și fiecare treaptă enumerată în parte: încărcare - descărcare. Se realizează teste atât cu o singură unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare care participă la variația de putere, cât și cu toate unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare care pot realiza modificarea de putere activă;

Activarea RRFm poate fi realizată discontinuu, în trepte mai mici sau egale cu 1 MW;

- (3) Treapta de putere aplicată reprezintă o variație a consemnului de putere, se aplică atât local, cât și după caz, de la distanță;
- (4) RRFm se consideră rezerva încărcată în maximum 12,5 minute. Pentru unitățile generatoare sau locurile de consum cu consum comandabil oprite, RRFm se consideră rezerva încărcată pornind din starea deconectat de la rețea (oprit), în maximum 12,5 minute;
- (5) Treapta de putere (consemnul de putere) se menține 15 minute;
- (6) În situația UFR format din mai mult de două unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare cât și GFR, pe durata timpului de livrare a RRFm se vor efectua $2 \div 5$ variații de configurație a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare, simulând ieșirea din funcțiune sau impunerea unor limitări pe unele dintre unitățile generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare cu modificarea în consecință a consemnelor de putere pe unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare, dar cu menținerea consemnului de putere la nivelul UFR/GFR. Pe parcursul acestor modificări de configurație, se acceptă variații de putere la nivelul UFR/GFR de până la 10% Pmax agregare;
- (7) În situația GFR care se califică prin UFR calificate pentru RRFm, variațiile de configurație se referă la modificarea configurației de livrare a RRFm asigurată de către unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare calificate, fiind

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 12 din 19

suficiente 2 modificări de configurație;

- (8) Pe durata testelor de verificare pentru rezerva RRFm, toate unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare se vor afla în modul de funcționare fără răspuns activ la variațiile de frecvență.

Pentru locurile de consum cu consum comandabil și instalațiile de stocare, se verifică timpul minim între o dezactivare și o activare succesivă prin înregistrarea timpului scurs între două teste succesive de încărcare a RRFm după o descărcare a RRFm.

Pentru instalațiile de stocare se verifică durata maximă de livrare a rezervei atât la injecție cât și la absorbție din rețea. Testul constă în înregistrarea puterii active maxime injectate în rețea respective absorbite din rețea ca evoluție în timp până la epuizarea rezervorului și a valorii timpului disponibil de utilizare pentru injecție de putere respectiv absorbție.

Pentru locurile de consum cu consum comandabil și instalațiile de stocare, timpul minim între o dezactivare și o activare succesivă trebuie să fie mai mic de 8 ore.

5.9. În cadrul testelor se înregistrează:

- a. Pentru cazul UFR format din cel puțin două unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare sau GFR care se califică prin unitățile generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare ce dețin calificare tehnică, în timpul testelor se vor înregistra următoarele mărimi:
 - frecvența pentru fiecare unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare;
 - puterea activă netă și puterea de consemn transmisă de repartitorul de putere de la nivelul UFR/GFR către fiecărei unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare;
 - puterea măsurată la nivelul fiecărei unități generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare;
 - puterea de consemn la nivelul UFR/GFR și puterea măsurată la nivelul UFR/GFR.
- b. Pentru cazul GFR care se califică la nivel de agregare, în timpul testelor se vor înregistra următoarele mărimi:
 - puterea de consemn (valoarea puterii active nete notificate plus valoarea rezervei necesare a fi activate) la nivelul UFR/GFR;
 - puterea măsurată la nivelul UFR/GFR;
 - durata maximă de menținere a puterii pentru instalațiile de stocare.

5.10. Din înregistrările efectuate se determină:

- a. Timpul de pregătire egal cu intervalul timp din momentul aplicării treptei de putere până la prima variație de putere sesizată. Testul se realizează prin modificarea puterii de consemn atât la nivelul repartitorului local de putere al UFR/GFR și după caz, de la distanță. Pentru unitățile generatoare componente

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 13 din 19

UFR/GFR, testele se efectuează după caz, pornind fie din situația în care unitățile generatoare componente UFR/GFR, sunt oprite, fie funcționează la puterea minimă stabilă;

- b. timpul de variație a puterii active reprezintă timpul calculat din momentul primei variații de putere a UFR/GFR până la realizarea completă a treptei de putere aplicate sau până la atingerea intervalului de 12,5 minute din momentul aplicării treptei de putere;
 - c. timpul de livrare se determină ca un interval de minim 15 minute în care valoarea puterii activate după un interval de 12,5 minute de la aplicarea treptei de putere se menține cu o precizie de maximum 1% din P_{max} a UFR/GFR, pentru P_{max} UFR/GFR mai mare de 100 MW, 2% din P_{max} dacă este mai mare și egală cu 10 MW și mai mică de 100 MW, respectiv 3% din P_{max} sub 10MW, dar nu mai mult de 1 MW pentru UFR/GFR cu P_{max} mai mici de 100 MW. Se verifică cel puțin un interval de livrare de 5 minute;
 - d. timpul de dezactivare reprezintă timpul măsurat între momentul anulării treptei de putere (modificarea consemnului de putere la nivelul UFR/GFR la valoarea anterioară activării RRFm) și momentul la care puterea măsurată la nivelul UFR/GFR a revenit la valoarea anterioară aplicării treptei de putere;
 - e. toleranța la livrarea rezervei se determină ca abaterea medie a puterii active față de consemnul de putere aplicat, calculat pentru fiecare procent de RRFm aplicat ;
 - f. valoarea rezervei RRFm activate reprezintă creșterea, respectiv reducerea de putere asigurată în maximum 12,5 minute de la aplicarea treptei de putere la creștere, respectiv la scădere. Se iau în considerare numai valori întregi (minim 1 MW);
 - g. viteza maximă de încărcare/descărcare a puterii în asigurarea RRFm se calculează ca valoarea maximă a RRFm activată în intervalul de variație al puterii, în MW/min.
- 5.11. Modul de completare a tabelului din Anexa 2 se realizează astfel:
- a. În cazul calificării unei singure unități generatoare sau loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare ca UFR furnizoare de RRFm, datele tehnice se vor completa pe o singură linie;
 - b. În cazul UFR/GFR format din mai multe unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare calificate la nivel individual, se va completa:
 - i. Pe prima linie se trec datele referitoare la UFR/GFR, pentru care viteza de încărcare/descărcare a RRFm reprezintă puterea încărcată/descărcată și activată simultan de către toate unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare calificate individual, rezerva maximă reprezintă suma rezervelor unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare calificate individual, TAC reprezintă valoarea cea mai mare a TAC dintre unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare, timpul de mobilizare a RRFm reprezintă valoarea cea mai mică a

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 14 din 19

timpului de mobilizare a RRFm a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare componente calificate, timpul de variație al puterii active reprezintă cel mai lung timp de variație a puterii active al unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare calificate componente UFR/GFR:

- ii. Următoarele linii vor conține datele de mobilizare a RRFm aferente unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare calificate din UFR/GFR;
- c. În cazul UFR/GFR care se califică la nivel de agregare, datele tehnice se vor completa pe o singură linie și vor referi la testele de mobilizare a RRFm maxime la nivel de UFR/GFR.

5.12. Se verifică existența monitorizării locale a mobilizării UFR, respectiv a GFR la nivelul agregării - a repartitorului de putere, prin atașarea la raportul de teste realizat cu echipamentele executantului testelor și a înregistrărilor locale, realizate la nivelul UFR/GFR în conformitate cu prevederile Procedurii generale de Calificare pentru prestarea serviciilor de sistem.

5.13. La finalul raportului de teste, se va atașa următorul tabel, conținând datele rezultate ale fiecărui test (configurație de funcționare și activare):

Cerință PG - Calificare pentru prestarea serviciilor de sistem	Valoare solicitată	Valoare obținută
Timpul de variație a puterii active	≤12,5 minute inclusiv timpul de pregătire	minute
Timpul de activare completă (TAC)	12,5 minute	minute
Timpul de dezactivare	≤12,5 minute	minute
Valoarea maximă a RRFm	≥1 MW	MW
Valoarea minimă a RRFm	1 MW	MW
Granularitatea	1 MW	MW
Durata minimă de livrare a cantității maxime cerute	15 minute pentru activare programată	minute pentru activare programată
	30 minute pentru activare directă	minute pentru activare directă

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 15 din 19

Timpul minim între o dezactivare și o activare succesivă	Determinată de către FSE	Dacă este cazul
--	--------------------------	-----------------

6. RESPONSABILITĂȚI

6.1. OST are următoarele responsabilități:

- 1) Analizează și validează performanțele UFR respectiv GFR pentru asigurarea RRFm în baza documentației tehnice primită și a raportului de teste efectuate;
- 2) Poate participa la testele de calificare fie la fața locului, fie de la distanță, OST fiind în măsură să decidă cu privire la participarea sa la efectuarea testelor finale de verificare a performanțelor UFR sau GFR pentru asigurarea RRFm;
- 3) Inițiază verificarea UFR/GFR privind respectarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RRFm pentru care a fost calificat, în situația constatării a două abateri într-un interval mai mic de 6 luni în livrarea RRFm;
- 4) Aprobă programul de teste pentru verificarea performanțelor, program transmis de solicitant;
- 5) Solicită reluarea unuia sau mai multor teste în scopul determinării performanțelor UFR/GFR în timpul funcționării;
- 6) Monitorizează conformitatea UFR/GFR cu cerințele tehnice pentru asigurarea RRFm;
- 7) Califică UFR/GFR pentru realizarea serviciului de echilibrare - asigurarea RRFm, pentru care sunt îndeplinite condițiile de calificare și notifică decizia sa solicitantului conform *Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem*;
- 8) Retrage furnizorului de RRFm calificarea, justificând motivul/motivele și notifică decizia sa solicitantului conform *Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem*;
- 9) În cazul abaterilor de la prezenta procedură, rezultate ca urmare a unor cauze obiective, OST este responsabil pentru interpretarea aplicării procedurii.

OST

6.2. Solicitantul - gestionarul UFR, GFR, are următoarele responsabilități:

- 1) În situația în care se solicită calificarea pentru asigurarea rezervei RRFm pentru un GFR sau un UFR format din mai mult de o unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare, asigură integrarea GFR, respectiv UFR ca unitate agregată în EMS - SCADA;
- 2) Transmite lista unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare, care vor asigura individual sau în cadrul unei agregări de tip UFR, respectiv GFR furnizarea RRFm;
- 3) Transmite documentația tehnică pentru asigurarea RRFm care conține minim datele conform Anexei 1;
- 4) Întocmește programul de teste, eventual împreună cu executantul

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 16 din 19

probelor selectat, responsabil de realizarea testelor de verificare a cerințelor și a performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RRFm;

- 5) Transmite la OST, cu cel puțin 10 zile lucrătoare înaintea datei posibile de începere a testelor, cererea și programul de probe împreună cu solicitarea de participare la efectuarea lor. Data la care se vor efectua probele va fi stabilită de comun acord cu reprezentanții OST, care decide dacă va participa la teste, de la distanță sau de la fața locului;
- 6) Asigură condițiile tehnice de efectuare a testelor așa cum sunt prevăzute în cadrul prezentei proceduri;
- 7) Verifică și asigură pe tot parcursul testelor siguranța în funcționare a unității generatoare, locului de consum cu consum comandabil, instalației de stocare, sau a agregării acestora, fiind răspunzător de integritatea instalațiilor pe parcursul testelor, ca de exemplu:
 - verifică funcționarea corectă a RAV (limitatorii de deschidere mecanici/ electrici sunt în afara zonei de funcționare pentru probe);
 - verifică funcționarea corectă a buclelor de putere activă;
 - pentru unitățile generatoare termo, asigură funcționarea pe automat a buclelor de reglare și a buclei de sarcină bloc, funcționarea unității generatoare în regim turbină conducătoare;
 - asigură condițiile tehnice de desfășurare a probelor din punct de vedere al funcționării agregatelor primare și al alimentării cu combustibil, pe tipuri de combustibili;
 - verifică funcționarea corectă a repartitoarelor de putere de la nivelul UFR/GFR, a căilor de comunicație cu unitățile generatoare, a transmiției și recepției consemnului de putere (activarea RRFm) și a măsurilor de putere activă de la fiecare unitate generatoare componentă;
- 8) Desemnează, eventual de comun acord cu executantul testelor, un responsabil al testelor;
- 9) După efectuarea testelor de verificare (preliminare/finale), transmite la OST documentația ce conține rezultatele testelor (inclusiv rezultatele testelor finale) și datele tehnice și valorile parametrilor de performanță (Anexa 2) obținuți în urma testelor pentru asigurarea RRFm, în conformitate cu prezenta procedură.
- 10) În scopul calificării UFT/GFR, gestionarul depune la OST documentația tehnică conform Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem, inclusiv:
 - a. Schema cu blocuri funcționale a repartitorului de putere al UFR/GFR, buclele/schemele de reglaj/control/variație a puterii active de la nivelul unităților generatoare componente, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare componente;;
 - b. Date tehnice și înregistrări pentru o oră din sistemul de monitorizare locală de la nivelul UFR/GFR care vor conține:
 - Puterea activă programată cu marcă de timp;

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 17 din 19

- Puterea activă instantanee cu marcă de timp pentru:
 - fiecare UFR care furnizează RRFm;
 - fiecare GFR care furnizează RRFm;
 - fiecare unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare componentă a UFR, respectiv GFR, care furnizează RRFm cu putere activă maximă mai mare sau egală cu 1,5 MW;

- c. Raportul de testare conținând testele executate pentru verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei RRFm;
- d. Anexele corespunzătoare rezervei RRFm conform *Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem*, semnate de gestionar.

6.3. Executantul probelor, sau colicitantul în cazul în care nu este selectat un executant al testelor, are următoarele responsabilități:

- 1) Elaborează procedurile proprii de detaliu pentru verificarea performanțelor în asigurarea RRFm, programele de achiziție și prelucrare a datelor;
- 2) Atașează schema de măsurare cu indicarea punctelor de măsură și de înregistrare;
- 3) Asigură traductorii (ex: traductorii de putere și frecvență) pentru mărimile preluate din instalație (dacă este cazul) în conformitate cu cerințele tehnice din prezenta procedură;
- 4) Întocmește, după caz împreună cu solicitantul, programul de teste;
- 5) Respectă prezenta procedură în efectuarea testelor și a înregistrărilor;
- 6) Realizează înregistrările cerute prin prezenta procedură și întocmește raportul final.

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 18 din 19

ANEXA 1

Date tehnice necesare pentru calificare RRFm

- a) pentru unitățile generatoare: schema regulatorului de putere cu parametrii de acord din perioada testării performanțelor; pentru unitățile generatoare termoelectrice: schema bloc sarcină termică; pentru centralele formate din module de generare, pentru reglajul pe întreaga/întregul UFR/GFR: schema de reglaj a puterii active și a repartiției consemnului pe entitățile care realizează reglajul;
- b) pentru locurile de consum cu consum comandabil: schema regulatorului de putere cu parametrii din perioada testării performanțelor și repartiția consemnului pe entitățile care realizează reglajul;
- c) pentru instalațiile de stocare: schema regulatorului de putere cu parametrii din perioada testării performanțelor și repartiția consemnului pe entitățile care realizează reglajul
- d) formarea reacției de putere, reglajul puterii la nivel UFR/GFR ca măsură a puterii active de la unități generatoare;
- e) după caz, restricții în furnizarea RRFm, inclusiv de tipul un interval minim între două activări consecutive;
- f) Datele tehnice ale unităților de generare componente: puterea instalată, puterea minimă de funcționare stabilă, puterea maximă disponibilă;
- g) Datele tehnice ale locurilor de consum cu consum comandabil componente: puterea instalată, puterea minimă, puterea maximă consumată, durata de funcționare la putere maximă respectiv în starea oprit, puterea minimă și maximă la nivel de UFR/GFR;
- h) Datele tehnice ale instalațiilor de stocare componente: puterea instalată, puterea minimă, puterea maximă consumată, durata de funcționare la putere maximă, durata de încărcare, puterea minimă și maximă la nivel de UFR/GFR;
- i) Datele tehnice privind: bucla/schema de reglaj de putere a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare care asigură RRFm;
- j) Schema logică a repartitorului de putere de la nivelul UFR, respectiv GFR, după caz, inclusiv a logicii de formare a consemnelor de putere pentru unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente;
- k) Posibilitățile de înregistrare locală, la nivelul UFR, respectiv GFR, după caz, a valorilor de putere de consemn la nivelul agregării și puterea activă produsă momentan de către UFR/GFR și al fiecărei unități generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare componente (putere de consemn și putere măsurată);
- l) automatizarea de înlocuire a RRFm în cadrul UFR sau GFR între unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente în cazul incidentelor sau la cerere.

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată manual (RRFm)	Pag. 19 din 19

ANEXA 2

Date tehnice pentru calificarea UFR/GFR pentru furnizarea RRFm (valori brute/valori nete)

	UFR/GFR
	TIP* (H/T/E/F/N/B/CC/MT/UC/IS)
	PUTEREA INSTALATĂ/maximă [MW]
	PUTEREA MAXIMĂ DE FUNCȚIONARE STABILĂ LA FURNIZAREA RRFm [MW]
	PUTEREA MINIMĂ DE FUNCȚIONARE STABILĂ LA FURNIZAREA RRFm [MW]
	MODUL DE CALIFICARE **
	VITEZA DE ÎNCĂRCARE/DESCĂRCARE A RRFm [MW/min.] ***
	RRFm MINIMĂ ASIGURATĂ LA CREȘTERE [MW]
	RRFm MINIMĂ ASIGURATĂ LA SCĂDERE [MW]
	RRFm MAXIMĂ ASIGURATĂ LA CREȘTERE [MW]
	RRFm MAXIMĂ ASIGURATĂ LA SCĂDERE [MW]
	ÎNTÂRZIAREA ÎNȚĂLĂ LA ACTIVAREA RRFm [sec] ***
	TIMPUL DE ACTIVARE COMPLETĂ A RRFm [min.] ***
	TIMPUL DE DEZACTIVARE COMPLETĂ A RRFm [min.] ***
	TIMPUL MINIM DE LIVRARE A RRFm [min.] ***
	TOLERANȚA LA MOBILIZAREA RRFm [%]
	TIPUL DE VARIAȚIE A PUTERII ACTIVE LINIARĂ/CONTINUĂ/ÎN TREPTE DE VALOARE [MW]****
	TIMP MINIM ÎNTRE O DEZACTIVARE ȘI O ACTIVARE SUCCESIVĂ****
	DURATA MAXIMĂ DE MENȚINERE A REZERVEI [min]

* hidro (H)/termo (T)/eolian (E)/fotovoltaic (F)/nuclear (N)/biomasă (B)/cogenerare (CC)/ motor termic(MT), unitate cconsumatoare (UC)/ instalație de stocare (IS);

** calificare prin unitățile generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare componente sau la nivelul UFR/GFR;

*** se vor completa valorile pentru fiecare sens de activare: la creștere, respectiv la scădere.

**** pentru instalațiile de stocare

PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ

**Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare
pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată
automat (RRFa)**

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 2 din 22

CUPRINS

1.	Scop	3
2.	Domeniul de aplicare	3
3.	Documente de referință	3
4.	Definiții și abrevieri	4
5.	Modul de lucru	5
6.	Responsabilități	15
	Anexa 1 - Date tehnice necesare pentru calificare RRFa	18
	Anexa 2 - Date tehnice pentru calificarea UFR/GFR pentru furnizarea RRFa	19

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 3 din 22

1. SCOP

Procedura stabilește:

- 1) Modul de verificare a UFR, respectiv GFR, în scopul evaluării respectării condițiilor de calificare tehnică pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat;
- 2) Mărimile necesare a fi măsurate, simulate și parametrii care se determină prin calcule;
- 3) Echipamentele de măsurare (traductori) și precizia de măsurare a mărimilor care se înregistrează în timpul testării;
- 4) Tipul de teste care se efectuează;
- 5) Conținutul documentației tehnice elaborată în urma testelor.

2. DOMENIUL DE APLICARE

Procedura se aplică de către OST, executantul testelor și reprezentantul UFR, respectiv GFR în următoarele situații:

- 2.1. Pentru determinarea performanțelor unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare în vederea calificării acestora pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat conform prevederilor Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem;
- 2.2. La constituirea sau modificarea componenței unei UFR/GFR care solicită calificarea pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat;
- 2.3. În cazul modernizării sau retehnologizării unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare sau a unor echipamente componente cu impact asupra asigurării RRFa (de ex: regulatoare de viteză, de tensiune, scheme/bucle de reglaj a puterii active, repartitoare de putere activă sau reactivă, automatizări sau modificări în puterea instalată a instalațiilor de stocare);
- 2.4. În situația în care UFR/GFR nu realizează, în mod nejustificat, setările dispuse de OST (în limitele declarate la calificare) și în termenul dispus, sau dacă, din monitorizarea OST sau în urma testelor realizate de acesta, rezultă faptul că UFR/GFR calificată nu furnizează, în mod nejustificat, mai mult de două ori, în 30 zile de funcționare, serviciul de restabilire a frecvenței prin activare automată în parametrii declarați la calificare fără ca OST să fi fost informat în prealabil asupra abaterilor respective. Situațiile de funcționare care se abat de la condițiile de calificare și pe care OST le sesizează în urma monitorizării sau a testelor, vor fi aduse la cunoștința furnizorilor, în vederea întocmirii unui raport de constatare și refacere a testelor de verificare;
- 2.5. Periodic, la un interval de 10 ani.

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 4 din 22

3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

- Legea cu privire la energia electrică nr. 107 din 27 mai 2016;
- Codul rețelelor electrice aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 423/2019 din 22 noiembrie 2019;
- Cerințe cu aplicabilitate general pentru unitățile generatoare aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 108/2024 din 1 martie 2024;
- Regulamentul privind dirijarea prin dispecerat a sistemului electroenergetic aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 316/2018 din 9 noiembrie 2018;
- Regulamentul privind racordarea la rețelele electrice și prestarea serviciilor de transport și de distribuție a energiei electrice aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 168/2019 din 31 mai 2019;
- Procedura generală de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem aprobată prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 177/2025 din 8 aprilie 2025.

4. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

În sensul prezentei proceduri se utilizează termenii definiți în Legea cu privire la energia electrică, Codurile rețelelor electrice, Procedura generală de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem, cât și alte documentele de referință indicate în cadrul prezentei procedurii, precum și următorii termeni, definiții și abrevieri:

Definiții:

Rezerva de restabilire a frecvenței activată automat la creștere - rezerva de putere activă disponibilă pentru a readuce frecvența la valoarea ei nominală și, în cazul unei zone sincrone formate din mai mult de o zonă de reglaj frecvență - putere, pentru a restabili echilibrul de puteri la valoarea programată în sensul de activare de creștere a puterii injectate în rețea de către UFR/GFR

Rezerva de restabilire a frecvenței activată automat la scădere - rezerva de putere activă disponibilă pentru a readuce frecvența la valoarea ei nominală și, în cazul unei zone sincrone formate din mai mult de o zonă de reglaj frecvență - putere, pentru a restabili echilibrul de puteri la valoarea programată în sensul de activare de reducere a puterii injectate de către UFR/GFR

Punctul de funcționare ca valoare netă (Pntf) - puterea netă totală de funcționare reprezentând suma dintre puterea notificată și valoarea tuturor rezervelor de putere activate în momentul transmiterii

Rezerva necesară a fi activată în procesul de restabilire a frecvenței activat automat (RA) - Puterea activă necesară a fi activată la creștere respectiv la scădere ca urmare a acțiunii automate a regulatorului central frecvență-

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 5 din 22

putere. Această rezervă are semn pozitiv (pentru creștere) respectiv negativ (pentru scădere) și se adună la punctul de funcționare rezultat ca sumă între puterea notificată și celelalte rezerve activate - dacă există

Frecvența din SEN măsurată în punctul central - Valoarea frecvenței măsurate în punctul central, la nivelul regulatorului frecvență-putere

Regulator central frecvență - putere - Funcție EMS - SCADA care asigură reglajul frecvență - putere ca proces de restaurare a frecvenței

Puterea maximă injectată/absorbită din rețea în procesul de restabilire a frecvenței cu activare automată - puterea maximă netă pe care o instalație de stocare o poate injecta/absorbi continuu, timp de 15 minute sau până la epuizarea rezervorului, în procesul de restabilire a frecvenței prin activare manuală.

Timpul disponibil de utilizare - Durata de timp rămasă până la descărcarea/încărcarea completă a instalației de stocare, durată de timp în care instalația de stocare ar injecta/absorbi continuu puterea maximă

Abrevieri:

ANRE - Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei
EMS - SCADA - Sistemul SCADA al operatorului de transport (Energy Management System - Supervisory Control and Data Acquisition)
GFR - Grup de Furnizare a Rezervei
OST - Operatorul sistemului de transport
RAV - Regulator Automat de Viteză
RET - Rețea Electrică de Transport
RRFa - Rezerva de Restabilire a Frecvenței activată automat
SCADA - Sistem informatic de monitorizare, comandă și achiziție de date a unui proces tehnologic sau instalații
SEN - Sistemul Electroenergetic Național
TAC - Timp de activare completă
UFR - Unitate de Furnizare a Rezervei

5. MOD DE LUCRU

5.1. Condițiile generale pentru efectuarea testelor

- 5.1.1. Testele de verificare a cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RRFa se execută integral în cadrul testelor preliminare (de casă) și se reiau parțial/integral în cadrul testelor finale executate la solicitarea OST. Reprezentanții OST decid asupra modului de participare la teste: local sau de la distanță
- 5.1.2. Testele pot începe numai după primirea aprobării din partea OST pentru documentația tehnică depusă de solicitant, pentru programul și perioada de efectuare a testelor de verificare a cerințelor și a performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RRFa pentru UFR/GFR respectivă.
- 5.1.3. Testele se efectuează în perioadele în care sursa primară asigură

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 6 din 22

realizarea rezervei maxime care se dorește a fi calificată pentru RRFa.

- 5.1.4. În cazul UFR formate din două sau mai multe unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabi, instalații de stocare sau a GFR, din punct de vedere a gestionării puterii active acestea trebuie să fie modelate în sistemul EMS-SCADA ca unități agregate. Gestionarul UFR/GFR are responsabilitatea asigurării modelării în EMS-SCADA, a realizării și a menținerii în funcțiune, în mod permanent a repartitorului de putere de la nivelul UFR/GFR, precum și a buclelor/schemelor de variație a puterii active ale unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare.
- 5.1.5. Instalațiile de stocare pot activa RRFa pentru care doresc să fie calificate realizează teste atât pentru variația puterii injectate în rețea, cât și prin variația puterii absorbite din rețea. Locurile de consum cu consum comandabil pot activa RRFa pentru care doresc să fie calificate fie prin conectarea unor unități consumatoare - creșterea consumului, fie prin deconectarea unor unități consumatoare - scăderea consumului.
- 5.1.6. La terminarea testelor finale, solicitantul, executantul testelor și OST întocmesc o minută care va evidenția neconformitățile semnalate în timpul testelor finale și termenele de eliminare a acestora, după caz.

5.2. Considerente privind executarea testelor

- 5.2.1. Gestionarul nominalizează un responsabil de realizare a testelor. Acesta trebuie să-și exercite autoritatea asupra tuturor observatorilor. El asigură legătura dintre echipa de efectuare a testelor (executantul), OST și beneficiar (solicitantul). Conduce și supraveghează probele în funcție de condițiile de funcționare. Este responsabil de toate măsurile, calculele și de pregătirea documentației finale.
- 5.2.2. Solicitantul este abilitat să-și numească personalul propriu pe care îl consideră necesar a fi prezent la teste pentru a se asigura că acestea respectă metodologia prezentată, iar înregistrările sunt efectuate în conformitate cu prezenta procedură.

5.3. Cerințele privind aparatele de măsură și de înregistrare sunt următoarele:

- 1) traductorii de putere activă trebuie să aibă clasa de precizie de 0,3 sau mai precisă;
- 2) sistemul de achiziție al mărimilor măsurate, utilizat în cazul verificării UFR sau a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare componente UFR, trebuie să aibă o rată de achiziție mai mică sau egală cu 2 s și posibilitatea de înregistrare în fișiere „.xls”, „.csv”, „.log”.
- 3) simularea consemnelor de putere poate fi realizată fie local - la nivelul UFR sau de la distanță, din EMS - SCADA (regulatorul central frecvență-putere). Pentru GFR doar de la distanță din EMS

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 7 din 22

- SCADA (regulatorul central frecvență-putere).

- 4) Punctele de preluare a semnalelor, realizarea circuitelor de culegere a datelor (fie pe o cale de comunicație, fie cu înregistratoare, traductoare de frecvență, separatoare galvanice, cable ecranate etc.) cât și realizarea simulărilor de frecvență (soft sau prin generatoare de curent/ tensiune/frecvență) și a punctului de funcționare (consemnul de putere), trebuie să se regăsească în procedurile de detaliu elaborate de fiecare executant. Ele trebuie să respecte cerințele din prezenta procedură. Schema de culegere a datelor se atașează raportului de testare;
 - 5) înregistrările se efectuează fie prin sistemele de achiziție, în cazul verificării UFR, fie al sistemelor de achiziție aferente GFR, și trebuie să asigure ștampila de timp și sincronizare între valorile înregistrate (consemne de putere și valori de putere activă înregistrate);
 - 6) se asigură înregistrarea mărimilor:
 - putere de consemn recepționată de la EMS - SCADA (punctul de funcționare),
 - puterea activă măsurată la nivelul UFR/GFR,
 - frecvența măsurată local după caz la nivelul UFR/GFR sau la nivelul unităților generatoare calificate, locurilor de consum cu consum comandabil sau instalațiilor de stocare,
 - frecvența recepționată din EMS - SCADA,
 - semnalele binare schimbate cu EMS-SCADA,
 - consemnul de putere și puterea activă pentru fiecare dintre unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente UFR/GFR;
 - 7) după caz, se asigură măsura de putere disponibilă, direcția și viteza vântului, respectiv radiația solară preluate din echipamentele componente;
 - 8) Mărimile de control care vor fi urmărite pe parcursul probelor și care pot fi cerute de către OST pentru analiza modului de asigurare a performanțelor în procesul de monitorizare. Pentru cazul UFR reprezentat prin unități generatoare sincrone: poziție servomotor principal (aparat director, poziție ventile), presiune, temperatură și debit abur viu pentru unitățile generatoare termoelectrice.
- 5.4.** Verificarea asigurării rezervei de RRFa se referă la determinarea valorii maxime a RRFa care poate fi activată de către UFR/GFR precum și corectitudinea preluării și interpretării semnalelor transmise de regulatorul central frecvență - putere.
- 5.5.** În cazul UFR formate dintr-o singură unitate generatoare sau loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare, procedura se aplică pentru determinarea valorii RRFa maxime asigurate de unitatea generatoare sau locul de consum cu consum comandabil, sau instalația de stocare și reprezintă valoarea maximă activată complet la creștere, respectiv la scădere în maximum 5 minute cu o întârziere de maxim 30 secunde și cu menținerea rezervei activate un timp minim de livrare de 15 minute, din momentul primirii

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 8 din 22

solicitării.

- 5.6.** În cazul UFR formate din două sau mai multe unități generatoare sau două sau mai multe locuri de consum cu consum comandabil, sau două sau mai multe instalații de stocare sau a unei GFR care se califică prin unitățile generatoare sau locuri de consum cu consum comandabil, sau instalații de stocare calificate componente, procedura se aplică pentru determinarea valorii RRFa maxime asigurate de fiecare unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare, iar valoarea RRFa maxime a UFR/GFR reprezintă suma RRFa maxime. Valoarea minimă și maximă a RRFa acceptată reprezintă un număr întreg. Eventualele intercon condiționări între unitățile generatoare sau locurile de consum cu consum comandabil, sau instalațiile de stocare componente ale UFR/GFR se evidențiază în notă la Anexa 1 și se actualizează valoarea maximă a RRFa. Astfel, se vor trece valorile de variație a puterii active pentru cazurile în care sunt activate simultan toate unitățile generatoare sau locurile de consum cu consum comandabil, sau instalațiile de stocare pentru atingerea valorii RRFa maxime, respectiv valoarea de variație a puterii minime, în cazul în care rezerva este activată de un singură unitate generatoare, sau loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare.
- 5.7.** În cazul UFR/GFR care se califică ca o agregare, se va determina prin teste valoarea maximă a RRFa la nivelul agregării, la activarea rezervei putând participa oricare din unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente agregării UFR/GFR. Se vor determina valorile RRFa minime și maxime precum și vitezele de încărcare aferente. Verificarea asigurării RRFa se referă la determinarea valorii maxime a RRFa care poate fi activată de către UFR/GFR.
- 5.8.** Testarea activării RRFa este prezentată în figura nr. 1, iar modul așteptat de activare a RRFa în figurile nr. 2 și 3:

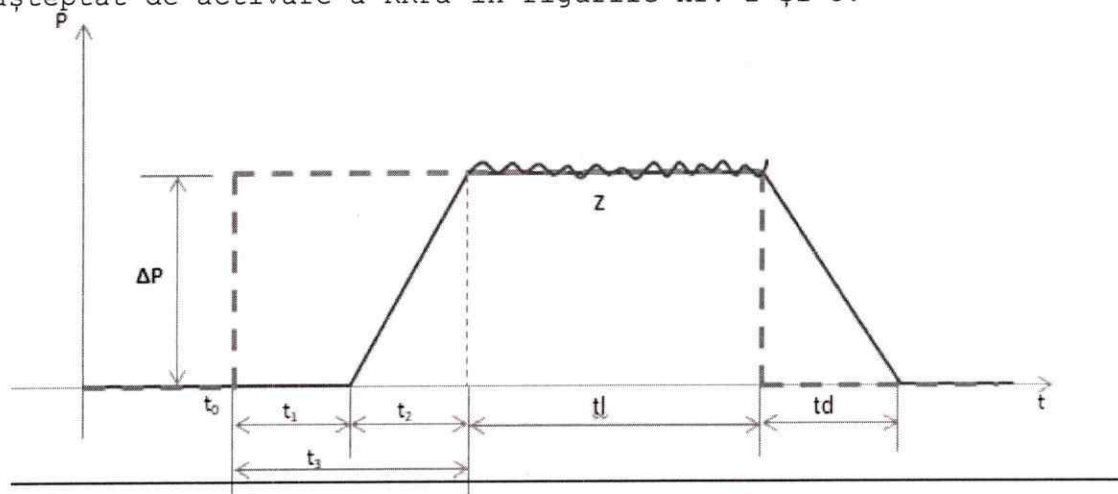


Figura nr. 1. Modul de testare a activării RRFa

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 9 din 22

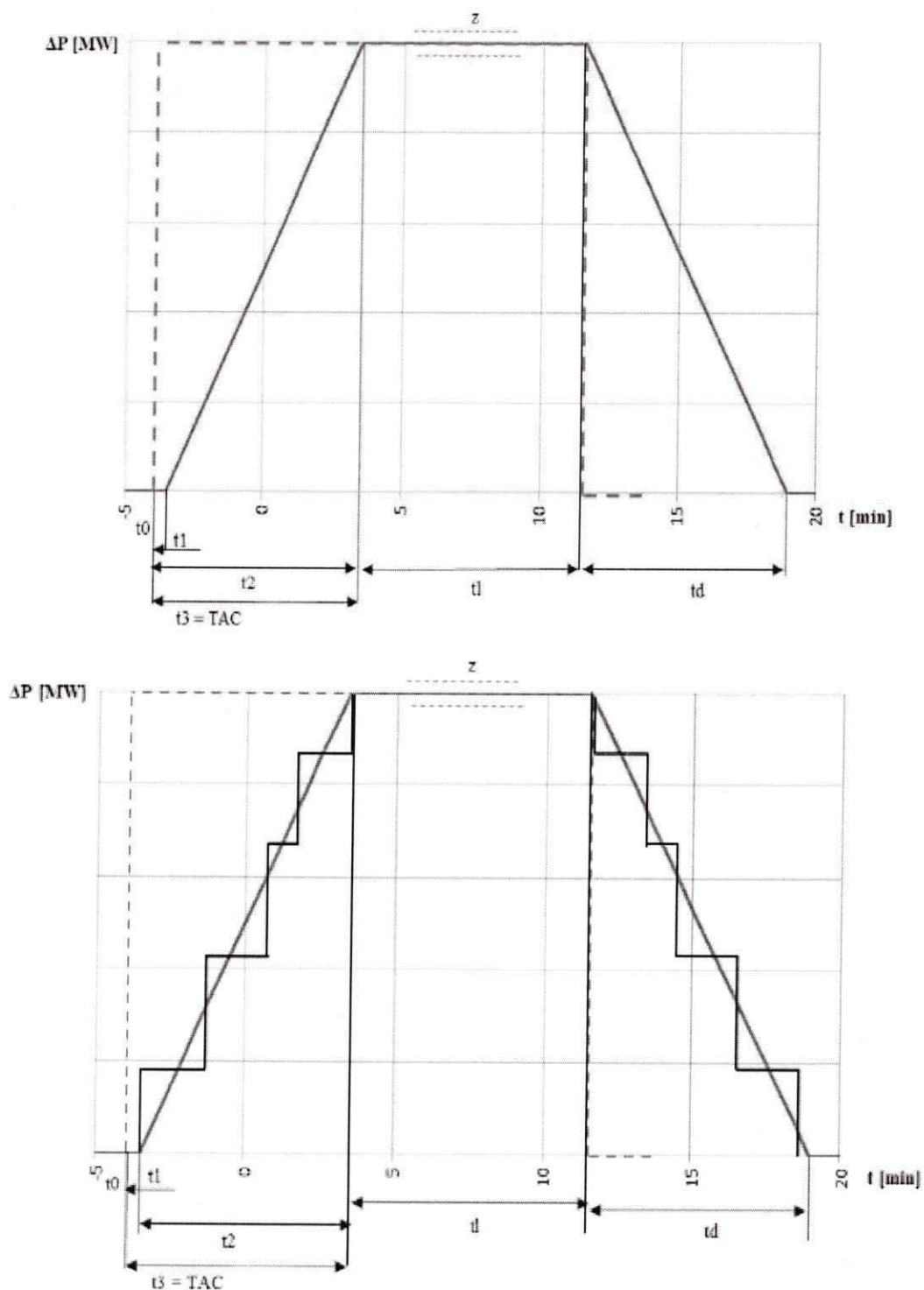


Figura nr. 2. Modul așteptat de activare a RRFa la creștere
(continuu sau în trepte)

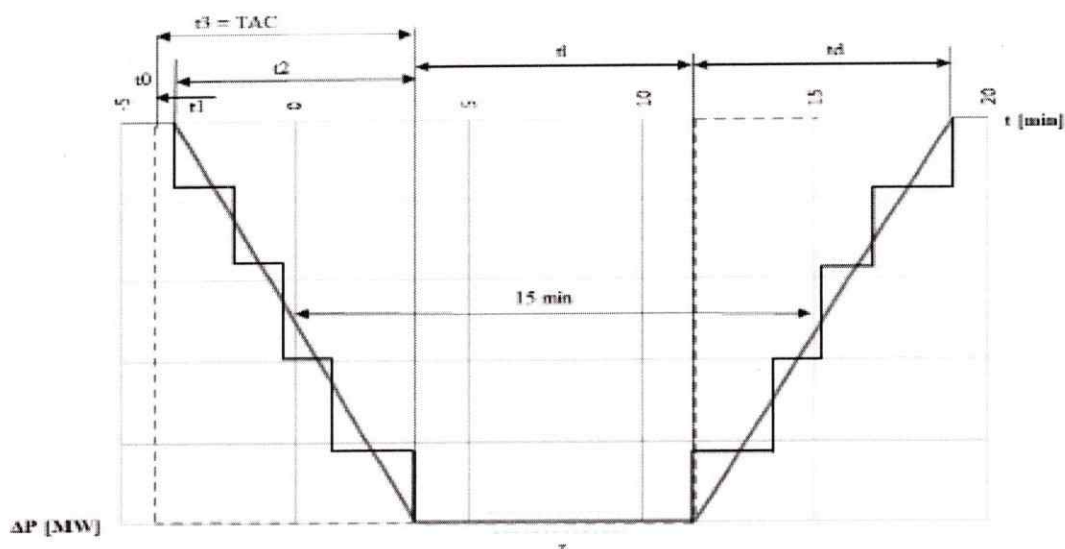
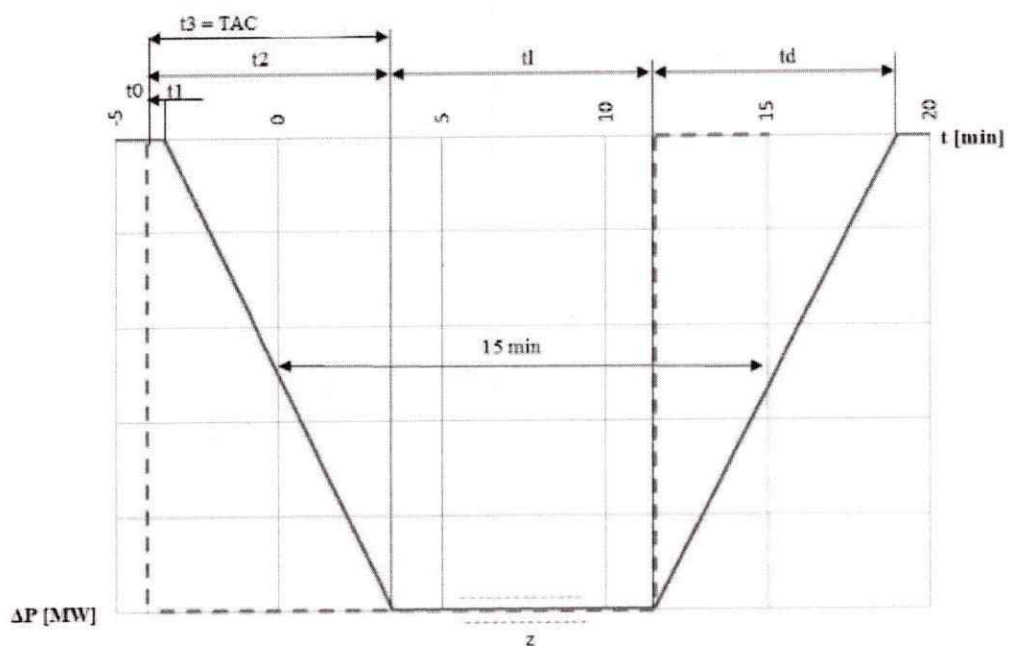


Figura nr. 3. Modul așteptat de activare a RRFa la scădere (continuu sau în trepte)

unde:

linia plină roșie reprezintă modul așteptat de răspuns al UFR/GFR

linia punctată — reprezintă aplicarea consemnului de putere (solicitarea de activare a RRFa)

linia plină neagră reprezintă modul de răspuns al UFR/GFR

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 11 din 22

- t_0 - momentul activării solicitării de activare a rezervei RRFa;
- t_1 - întârzierea inițială denumită timp de pregătire, de maxim 30 secunde;
- t_2 - timpul de variație a puterii active/perioada de variație a sarcinii;
- t_3 - timpul de activare completă (TAC), de maximum 5 minute;
- t_l - timpul de livrare de minimum 15 minute;
- t_d - timpul de dezactivare a RRFa. Timpul de dezactivare nu trebuie să depășească 5 minute;
- z - toleranța la livrarea rezervei (în răspunsul în putere activă);
- ΔP - valoarea rezervei RRFa egală cu puterea încărcată în 5 min - un număr întreg, minim 1 MW;
- $v_{inc} = \Delta P/t_2 \geq v_{incmin}$ unde $v_{incmin} = \Delta P/5 \text{ min [MW/min]}$;
- $v_{desc} = \Delta P/t_d \geq v_{descmin}$ unde $v_{descmin} = \Delta P/5 \text{ min [MW/min]}$

Condiția pentru calificare este $t_1 + t_2 + t_3 \leq 5 \text{ minute}$

(2) Activarea RRFa în sensul pozitiv (la creștere) înseamnă pentru instalațiile de stocare participante, injectia de putere activă în SEN prin descărcarea rezervorului, fie prin reducerea de putere consumată din SEN în procesul de încărcare a rezervorului, iar activarea RRFa în sens negativ (la scădere) înseamnă fie reducerea puterii injectate în SEN, fie creșterea consumului pentru încărcarea rezervorului;

Activarea RRFa în sensul pozitiv (la creștere) înseamnă pentru locurile de consum cu consum comandabil participante, reducerea de putere consumată, iar activarea RRFa în sens negativ (la scădere) înseamnă creșterea sau revenirea la consumul anterior;

Activarea RRFa poate fi realizată discontinuu, în trepte mai mici sau egale cu 1 MW;

(3) Pentru determinarea RRFa maximă la creștere se realizează următoarele teste:

- Pentru unități generatoare - din starea de funcționare a UFR/GFR la o putere minim stabilă - definită de solicitant sau din starea oprit (pentru instalații de stocare din starea încărcat coplet sau 0.5 din capacitate), se aplică variații ale consemnului de putere, ca trepte de putere de consemn care corespund rezervei RRFa necesar a fi activată față de o putere de funcționare fixă.
- Pentru locuri de consum cu consum comandabil - din starea de funcționare a UFR/GFR la o putere minim stabilă sau din starea oprit, se aplică variații ale consemnului de putere, ca trepte de putere de consemn.
- Pentru instalații de stocare - din starea de funcționare UFR/GFR încărcat coplet sau 0.5 din capacitate, se aplică variații ale consemnului de putere, ca trepte de putere de consemn pentru injectarea de putere în rețea (descărcare).
- Testul se repetă pentru minim patru valori de putere reprezentând valori intermediare de: 25%, 50%, 75% respectiv 100% din valoarea

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 12 din 22

RRFa maximă la creștere pentru care solicitantul dorește să fie calificat. Aceste valori se aleg astfel încât să reprezinte valori întregi (MW), menținându-se aceeași valoare de test la verificarea ciclului 0 - 25 - 50 - 75 - 100 - 75 - 50 - 25 - 0%, pentru determinarea insensibilității în bucla de putere. Din diagrama putere de consemn - putere măsurată ca valori medii pe intervalul de menținere a consemnului de putere, se determină insensibilitatea în bucla de putere. Valoarea minimă a treptei de putere este 1 MW. Testul este urmat de verificarea la variația consemnului de putere pentru activarea 0%-100%-0% din RRFa maximă la creștere. Toate valorile testate reprezintă valori întregi. Se realizează teste atât cu o singură unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare care participă la variația de putere, cât și cu toate unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare care pot realiza modificarea de putere activă; Testul se realizează pentru toate configurațiile UFR/GFR cu unități generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare, calificate pentru RRFa;

(4) Pentru determinarea RRFa maximă la scădere se realizează următoarele teste:

- Pentru unități generatoare - din starea de funcționare a UFR/GFR la o putere stabilă - definită de solicitant, se aplică variații ale consemnului de putere, ca trepte de putere de consemn.
- Pentru locuri de consum cu consum comandabil - din starea de funcționare a UFR/GFR la o putere minim stabilă, se aplică variații ale consemnului de putere, ca trepte de putere de consemn.
- Pentru instalații de stocare - din starea de funcționare UFR/GFR descărcat copleț sau 0.5 din capacitate, se aplică variații ale consemnului de putere, ca trepte de putere de consemn pentru absorbție de putere în rețea (încărcare).
- Testul se repetă pentru minim patru valori de putere reprezentând valori intermediare de: 25%, 50%, 75% respectiv 100% din valoarea RRFa maximă la creștere pentru care solicitantul dorește să fie calificat. Aceste valori se aleg astfel încât să reprezinte valori întregi (MW), menținându-se aceeași valoare de test la verificarea ciclului 0 - 25 - 50 - 75 - 100 - 75 - 50 - 25 - 0%, pentru determinarea insensibilității în bucla de putere. Din diagrama putere de consemn - putere măsurată ca valori medii pe intervalul de menținere a consemnului de putere, se determină insensibilitatea în bucla de putere. Valoarea minimă a treptei de putere este 1 MW. Testul este urmat de verificarea la variația consemnului de putere pentru activarea 0%-100%-0% din RRFa maximă la creștere. Toate valorile testate reprezintă valori întregi. Se realizează teste atât cu o singură unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare care participă la variația de putere, cât și cu toate unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare care pot realiza modificarea de putere activă; Testul se realizează pentru toate configurațiile UFR/GFR cu unități generatoare, locurile de consum cu consum comandabil,

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 13 din 22

instalațiile de stocare, calificate pentru RRFa;

- (5) Testele de la alin. (3) și (4) se repetă integral cu aplicarea unui consemn de putere local și prin variația punctului de funcționare transmis din regulatorul central frecvență-putere;
 - (6) în cazul în care UFR/GFR dorește calificarea numai pentru una din RRFa la creștere respectiv la scădere se va aplica modul de lucru fie de la alin. (3) sau (4);
 - (7) Treapta de putere aplicată reprezintă o variație a consemnului de putere;
 - (8) RRFa se consideră rezerva încărcată în maximum 5 minute. Pentru unitățile generatoare sau locurile de consum cu consum comandabil oprite, RRFa la creștere se consideră rezerva încărcată pornind din starea deconectat de la rețea (oprit), în maximum 5 minute;
 - (9) Treapta de putere (consemnul de putere) și rezerva RRFa se menține 15 minute;
 - (10) În situația UFR format din mai mult de două unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare cât și GFR, pe durata timpului de livrare a RRFa se vor efectua $2 \div 5$ variații de configurație a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare, simulând ieșirea din funcțiune sau impunerea unor limitări pe unele dintre unitățile generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare cu modificarea în consecință a consemnelor de putere pe unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare, dar cu menținerea consemnului de putere la nivelul UFR/GFR (ca Pntf sau RA). Pe parcursul acestor modificări de configurație, se acceptă variații de putere la nivelul UFR/GFR de până la 5% Pmax agregare;
 - (11) În situația GFR care se califică prin UFR calificate pentru RRFa, variațiile de configurație se referă la modificarea configurației de livrare a RRFa asigurată de către unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare calificate, fiind suficiente 2 modificări de configurație;
 - (12) Pe durata testelor de verificare pentru rezerva RRFa, toate unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare se vor afla în modul de funcționare fără răspuns activ la variațiile de frecvență.
Pentru instalațiile de stocare, se verifică timpul minim între o dezactivare și o activare succesivă prin înregistrarea timpului scurs între două teste succesive de încărcare a RRFa după o descărcare a RRFa. Pentru instalațiile de stocare se verifică durata maximă de livrare a rezervei atât la injecție cât și la absorbție din rețea. Testul constă în înregistrarea puterii active maxime injectate în rețea respective absorbite din rețea ca evoluție în timp până la epuizarea rezervorului și a valorii timpului disponibil de utilizare pentru injecție de putere respectiv absorbție.
Pentru locurile de consum cu consum comandabil și instalațiile de stocare, timpul minim între o dezactivare și o activare succesivă trebuie să fie mai mic de 8 ore.
- Testarea funcționării în procesul de restabilire a frecvenței:
- a) Verificarea formării și transmiterii semnalului de insularizare (INS). Insularizare UFR/GFR (NU/DA) reprezintă faptul că instalația de stocare care participă la RRFa funcționează sau nu

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 14 din 22

într-o zonă electrică cu frecvență diferită de frecvența regulatorului central frecvență - putere. Verificarea se realizează:

- în cazul UFR format dintr-o singură unitate generatoare sau loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare se vor realiza teste cu simularea frecvenței măsurate utilizând un generator de frecvență urmată de simularea frecvenței transmise de la regulatorul central frecvență-putere;
 - în cazul UFR/GFR cu mai multe unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare, se vor realiza teste cu simularea frecvenței măsurate la unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare care participă la realizarea consemnului de putere (activarea RRFa), utilizând un generator de frecvență urmată de simularea frecvenței transmise de la regulatorul central frecvență-putere;
- b) Verificarea schimbului de semnale dintre regulatorul central frecvență - putere și UFR/GFR. În dependență de modelul regulatorului central și modul de funcționare a acestuia, fără a se limita, se vor realiza verificări ca:
- Verificarea semnalului CIR (cerere intrare în reglaj de restabilire a frecvenței) a UFR/GFR. Se verifică și retransmiterea semnalului către EMS-SCADA;
 - Verificarea semnalului COR ieșire din reglaj de restabilire a frecvenței a UFR/GFR, la comanda regulatorului central frecvență - putere;
 - Verificarea semnalului UTR (semnal transmis de către UFR/GFR cu semnificația UFR/GFR este pregătită să participe la procesul de restabilire a frecvenței, bucla de putere la nivelul UFR/GFR este pe AUTOMAT cu referința externă);
 - Verificarea semnalului URPx - dacă unitatea generatoare, locul de consum cu consum comandabil, instalația de stocare "x" participă activ sau nu la variațiile de frecvență (semnal DA/NU UFR/GFR funcționează cu sau fără răspuns activ la variațiile de frecvență);
 - Verificarea semnalului URS - semnal transmis de către UFR/GFR când furnizează rezerva de restabilire a frecvenței activată automat (semnal DA/NU semnificând faptul că UFR/GFR participă sau nu la procesul de restabilire a frecvenței);
 - Verificarea semnalului ASUMPF recepționat de la regulatorul central frecvență - putere și care conduce la ieșirea UFR/GFR din reglaj de restabilire a frecvenței. Semnalul este emis de regulatorul central frecvență - putere în situația în care valoarea punctului de funcționare transmis este diferită de valoarea recepționată de UFR/GFR (semnal emis de regulatorul central frecvență - putere datorat diferenței dintre semnalul Pntf transmis de EMS - SCADA și cel recepționat și utilizat de bucla de putere activă a UFR/GFR. Apariția acestui semnal trebuie să deconecteze automat UD-ul din telereglaaj și să se revină pe un consemn local);

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 15 din 22

- Verificarea formării și transiterii semnalului UDLim de către UFR/GFR, în cazul în care $P_{ntf} \text{ transmis} > P_{max. \text{ disponibil}}$ sau $P_{ntf} \text{ transmis} < P_{min} \text{ asigurat}$ de UFR/GFR (semnal DA/NU semnificând funcționarea sau nu a UFR/GFR în limitare de putere din cauze interne);

Lista semnalelor poate fi actualizată în dependență de modul de funcționare a regulatorului central.

5.9. În cadrul testelor se înregistrează:

- Pentru cazul UFR format din cel puțin două unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare sau GFR care se califică prin unitățile generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare ce dețin calificare tehnică, în timpul testelor se vor înregistra următoarele mărimi:
 - frecvența la nivelul UFR sau pentru fiecare unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare care participă la formarea semnalului INS;
 - puterea măsurată la nivelul UFR/GFR;
 - puterea de consemn P_{ntf} (RA) transmis de regulatorul central frecvență - putere;
 - puterile de consemn transmise de repartitorul de putere de la nivelul UFR/GFR către fiecărei unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare;
 - puterea măsurată la nivelul fiecărei unități generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare;
- Pentru cazul GFR care se califică la nivel de agregare, în timpul testelor se vor înregistra următoarele mărimi:
 - puterea de consemn P_{ntf} (RA) transmis de regulatorul central frecvență - putere (valoarea puterii active nete notificate plus valoarea rezervelor activate anterior, plus valoarea rezervei necesare a fi activate în procesul de restabilire a frecvenței) la nivelul UFR/GFR;
 - puterea măsurată la nivelul UFR/GFR;
 - măsurile de frecvență (convinete cu OTS cât și cu modul de formare a semnalului URS);
- Toate semnalele binare schimbate între UFR/GFR și regulatorul central frecvență - putere;
- Frecvența simulată.

5.10. Din înregistrările efectuate se determină:

- întârzierea inițială denumită timp de pregătire, egal cu intervalul timp dintre momentul aplicării treptei de putere până la prima variație de putere sesizată pentru treptele de P_{ntf} (RA) transmise sau simulate la nivelul UFR/GFR. Întârzierea nu trebuie să fie mai mare de 30 secunde;
- timpul de variație a puterii active reprezintă timpul calculat din momentul primei variații de putere a UFR/GFR până la realizarea completă a treptei de putere aplicate sau până la atingerea

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 16 din 22

intervalului de 5 minute din momentul aplicării treptei de putere;

- c. timpul de activare completă (TAC reprezintă suma dintre întârzierea inițială și timpul de variație a puterii active) care trebuie să fie mai mic sau egal cu 5 minute;
- d. timpul de livrare se determină ca un interval de minim 15 minute în care valoarea puterii activate după un interval de 5 minute de la aplicarea treptei de putere se menține cu o precizie de maximum 1% din P_{max} a UFR/GFR, pentru P_{max} UFR/GFR mai mare de 100 MW, 2% din P_{max} dacă este mai mare și egală cu 10 MW și mai mică de 10 MW, respectiv 3% din P_{max} sub 10 MW, dar nu mai mult de 1 MW pentru UFR/GFR cu P_{max} mai mici de 10 MW. Acest timp se verifică pentru o treaptă corespunzătoare activării 100% RRFa maxime respectiv, pentru UFR/GFR care se califică prin locurile de consum cu consum comandabil componente, pentru RRFa maxime a fiecărei unități calificate anterior. Se iau în considerare numai valori întregi (minim 1 MW);
- e. timpul de dezactivare - timpul măsurat între momentul anulării treptei de putere de 100% RRFa maxime și momentul la care puterea măsurată la nivelul UFR/GFR a revenit la valoarea anterioară aplicării treptei de putere;
- f. toleranța la livrarea rezervei se determină ca abaterea medie a puterii active față de consemnul de putere aplicat, calculat pentru fiecare procent de RRFa aplicat;
- g. valoarea rezervei RRFa activate - reprezintă creșterea, respectiv reducerea de putere asigurată în maximum 5 minute de la aplicarea treptei de putere la creștere, respectiv la scădere. Se iau în considerare numai valori întregi (minim 1 MW);
- h. viteza maximă de încărcare/descărcare a puterii în asigurarea RRFa se calculează ca valoarea maximă a RRFa activată în intervalul de variație al puterii, în MW/min. Se determină viteza de încărcare în cazul activării RRFa de către o singură unitate componentă a UFR/GFR și la activarea aceleiași rezerve de către toate unitățile componente UFR/GFR.

5.11. Modul de completare a tabelului din Anexa 2 se realizează astfel:

- a. În cazul calificării unei singure unități generatoare sau loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare ca UFR furnizoare de RRFa, datele tehnice se vor completa pe o singură linie;
- b. În cazul UFR/GFR format din mai multe unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare calificate la nivel individual, se va completa:
 - i. Pe prima linie se trec datele referitoare la UFR/GFR, pentru care viteza de încărcare/descărcare a RRFa reprezintă puterea încărcată/descărcată și activată simultan de către toate unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare calificate individual, rezerva maximă reprezintă suma rezervelor unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare calificate individual, TAC reprezintă valoarea cea mai mare a TAC dintre unitățile generatoare,

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 17 din 22

locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare, timpul de mobilizare a RRFa reprezintă valoarea cea mai mică a timpului de mobilizare a RRFa a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare componente calificate, timpul de variație al puterii active reprezintă cel mai lung timp de variație a puterii active al unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare calificate componente UFR/GFR:

- ii. Următoarele linii vor conține datele de mobilizare a RRFa aferente unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare calificate din UFR/GFR;
- c. În cazul UFR/GFR care se califică la nivel de agregare, datele tehnice se vor completa pe o singură linie și vor referi la testele de mobilizare a RRFa maxime la nivel de UFR/GFR.

5.12. Se verifică existența monitorizării locale a mobilizării UFR, respectiv a GFR la nivelul agregării - a repartitorului de putere, prin atașarea la raportul de teste realizat cu echipamentele executantului testelor și a înregistrărilor locale, realizate la nivelul UFR/GFR în conformitate cu prevederile Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem.

5.13. La finalul raportului de teste, se va atașa următorul tabel, conținând datele rezultate ale fiecărui test (configurație de funcționare și activare):

Cerință PG - Calificare pentru prestarea serviciilor de sistem	Valoare solicitată	Valoare obținută
Timpul de întârziere	≤30 secunde	secunde
Timpul de variație a puterii active	≤5 minute inclusiv timpul de pregătire	minute
Timpul de activare completă (TAC)	5 minute	minute
Timpul de dezactivare	≤5 minute	minute
Valoarea maximă a RRFa	≥1 MW	MW
Valoarea minimă a RRFa	1 MW	MW
Granularitatea	1 MW	MW

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 18 din 22

Durata minimă de livrare a cantității maxime cerute	15 minute	minute
Timpul minim între o dezactivare și o activare succesivă	0 secunde (automat)	secunde

6. RESPONSABILITĂȚI

6.1. OST are următoarele responsabilități:

- 1) Analizează și validează performanțele UFR respectiv GFR pentru asigurarea RRFa în baza documentației tehnice primită și a raportului de teste efectuate;
- 2) Poate participa la testele de calificare fie la fața locului, fie de la distanță, OST fiind în măsură să decidă cu privire la participarea sa la efectuarea testelor finale de verificare a performanțelor UFR sau GFR pentru asigurarea RRFa;
- 3) Inițiază verificarea UFR/GFR privind respectarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RRFa pentru care a fost calificat, în situația constatării a două abateri într-un interval mai mic de 6 luni în livrarea RRFa;
- 4) Aprobă programul de teste pentru verificarea performanțelor, program transmis de solicitant;
- 5) Solicită reluarea unuia sau mai multor teste în scopul determinării performanțelor UFR/GFR în timpul funcționării;
- 6) Monitorizează conformitatea UFR/GFR cu cerințele tehnice pentru asigurarea RRFa;
- 7) Califică UFR/GFR pentru realizarea serviciului de echilibrare - asigurarea RRFa, pentru care sunt îndeplinite condițiile de calificare și notifică decizia sa solicitantului conform *Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem*;
- 8) Retrage furnizorului de RRFa calificarea, justificând motivul/motivele și notifică decizia sa solicitantului conform *Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem*;
- 9) În cazul abaterilor de la prezenta procedură, rezultate ca urmare a unor cauze obiective, OST este responsabil pentru interpretarea aplicării procedurii.

6.2. Solicitantul - gestionarul UFR, GFR, are următoarele responsabilități:

- 1) În situația în care se solicită calificarea pentru asigurarea rezervei RRFa pentru un GFR sau un UFR format din mai mult de o unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare, asigură integrarea GFR, respectiv UFR ca unitate agregată în EMS - SCADA;
- 2) Transmite lista unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare, care vor asigura individual sau în cadrul unei agregări de tip UFR, respectiv GFR furnizarea RRFa;

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 19 din 22

- 3) Transmite documentația tehnică pentru asigurarea RRFa care conține minim datele conform Anexei 1;
- 4) Întocmește programul de teste, eventual împreună cu executantul probelor selectat, responsabil de realizarea testelor de verificare a cerințelor și a performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RRFa;
- 5) Transmite la OST, cu cel puțin 10 zile lucrătoare înaintea datei posibile de începere a testelor, cererea și programul de probe împreună cu solicitarea de participare la efectuarea lor. Data la care se vor efectua probele va fi stabilită de comun acord cu reprezentanții OST, care decide dacă va participa la teste, de la distanță sau de la fața locului;
- 6) Asigură condițiile tehnice de efectuare a testelor așa cum sunt prevăzute în cadrul prezentei proceduri;
- 7) Verifică și asigură pe tot parcursul testelor siguranța în funcționare a unității generatoare, locului de consum cu consum comandabil, instalației de stocare, sau a agregării acestora, fiind răspunzător de integritatea instalațiilor pe parcursul testelor, ca de exemplu:
 - verifică funcționarea corectă a RAV (limitatorii de deschidere mecanici/ electrici sunt în afara zonei de funcționare pentru probe);
 - verifică funcționarea corectă a buclelor de putere activă;
 - pentru unitățile generatoare termo, asigură funcționarea pe automat a buclelor de reglare și a buclei de sarcină bloc, funcționarea unității generatoare în regim turbină conducătoare;
 - asigură condițiile tehnice de desfășurare a probelor din punct de vedere al funcționării agregatelor primare și al alimentării cu combustibil, pe tipuri de combustibili;
 - verifică funcționarea corectă a repartitoarelor de putere de la nivelul UFR/GFR, a căilor de comunicație cu unitățile generatoare, a transmiției și recepției consemnului de putere (activarea RRFa) și a măsurilor de putere activă de la fiecare unitate generatoare componentă;
- 8) Desemnează, eventual de comun acord cu executantul testelor, un responsabil al testelor;
- 9) După efectuarea testelor de verificare (preliminare/finale), transmite la OST documentația ce conține rezultatele testelor (inclusiv rezultatele testelor finale) și datele tehnice și valorile parametrilor de performanță (Anexa 2) obținuți în urma testelor pentru asigurarea RRFa, în conformitate cu prezenta procedură.
- 10) În scopul calificării UFT/GFR, gestionarul depune la OST documentația tehnică conform Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem, inclusiv:
 - a. Schema cu blocuri funcționale a repartitorului de putere al UFR/GFR, buclele/schemele de reglaj/control/variație a puterii active de la nivelul unităților generatoare componente, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare componente;;

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat (RRFa)	Pag. 20 din 22

- b. Date tehnice și înregistrări pentru o oră din sistemul de monitorizare locală de la nivelul UFR/GFR care vor conține:
 - Puterea activă programată cu marcă de timp;
 - Puterea activă instantanee cu marcă de timp pentru:
 - fiecare UFR care furnizează RRFa;
 - fiecare GFR care furnizează RRFa;
 - fiecare unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare componentă a UFR, respectiv GFR, care furnizează RRFa cu putere activă maximă mai mare sau egală cu 1,5 MW;
- c. Raportul de testare conținând testele executate pentru verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei RRFa;
- d. Anexele corespunzătoare rezervei RRFa conform *Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem*, semnate de gestionar.

6.3. Executantul probelor, sau colicitantul în cazul în care nu este selectat un executant al testelor, are următoarele responsabilități:

- 1) Elaborează procedurile proprii de detaliu pentru verificarea performanțelor în asigurarea RRFa, programele de achiziție și prelucrare a datelor;
- 2) Atașează schema de măsurare cu indicarea punctelor de măsură și de înregistrare;
- 3) Asigură traductorii (ex: traductorii de putere și frecvență) pentru măsurile preluate din instalație (dacă este cazul) în conformitate cu cerințele tehnice din prezenta procedură;
- 4) Întocmește, după caz împreună cu solicitantul, programul de teste;
- 5) Respectă prezenta procedură în efectuarea testelor și a înregistrărilor;
- 6) Realizează înregistrările cerute prin prezenta procedură și întocmește raportul final.

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat(RRFa)	Pag. 21 din 22

ANEXA 1

Date tehnice necesare pentru calificare RRFa

- a) pentru unitățile generatoare: schema regulatorului de putere cu parametrii de acord din perioada testării performanțelor; pentru unitățile generatoare termoelectrice: schema bloc sarcină termică; pentru centralele formate din module de generare, pentru reglajul pe întreaga/întregul UFR/GFR: schema de reglaj a puterii active și a repartiției consemnului pe entitățile care realizează reglajul;
- b) pentru locurile de consum cu consum comandabil: schema regulatorului de putere cu parametrii din perioada testării performanțelor și repartiția consemnului pe entitățile care realizează reglajul;
- c) pentru instalațiile de stocare: schema regulatorului de putere cu parametrii din perioada testării performanțelor și repartiția consemnului pe entitățile care realizează reglajul
- d) formarea reacției de putere, reglajul puterii la nivel UFR/GFR ca măsură a puterii active de la unități generatoare;
- e) logica de formare a semnalelor schimbate cu regulatorul central frecvență-putere;
- f) după caz, restricții în furnizarea RRFa, inclusiv de tipul un interval minim între două activări consecutive;
- g) Datele tehnice ale unităților de generare componente: puterea instalată, puterea minimă de funcționare stabilă, puterea maximă disponibilă;
- h) Datele tehnice ale locurilor de consum cu consum comandabil componente: puterea instalată, puterea minimă, puterea maximă consumată, durata de funcționare la putere maximă respectiv în starea oprit, puterea minimă și maximă la nivel de UFR/GFR;
- i) Datele tehnice ale instalațiilor de stocare componente: puterea instalată, puterea minimă, puterea maximă consumată, durata de funcționare la putere maximă, durata de încărcare, puterea minimă și maximă la nivel de UFR/GFR;
- j) Datele tehnice privind: bucla/schema de reglaj de putere a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare care asigură RRFa;
- k) Schema logică a repartitorului de putere de la nivelul UFR, respectiv GFR, după caz, inclusiv a logicii de formare a consemnelor de putere pentru unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente;
- l) Posibilitățile de înregistrare locală, la nivelul UFR, respectiv GFR, după caz, a valorilor de putere de consemn la nivelul agregării și puterea activă produsă momentan de către UFR/GFR și al fiecărei unități generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare componente (putere de consemn și putere măsurată);
- m) automatizarea de înlocuire a RRFa în cadrul UFR sau GFR între unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente în cazul incidentelor sau la cerere.

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței activată automat(RRfa)	Pag. 22 din 22

ANEXA 2

Date tehnice pentru calificarea UFR/GFR pentru furnizarea RRfa (valori brute/valori nete)

	UFR/GFR
	TIP* (H/T/E/F/N/B/CC/MT/UC/IS)
	PUTEREA INSTALATĂ/maximă [MW]
	PUTEREA MAXIMĂ DE FUNCȚIONARE STABILĂ LA FURNIZAREA RRfa [MW]
	PUTEREA MINIMĂ DE FUNCȚIONARE STABILĂ LA FURNIZAREA RRfa [MW]
	MODUL DE CALIFICARE **
	VITEZA DE ÎNCĂRCARE/DESCĂRCARE A RRfa [MW/min.] ***
	RRfa MINIMĂ ASIGURATĂ LA CREȘTERE [MW]
	RRfa MINIMĂ ASIGURATĂ LA SCĂDERE [MW]
	RRfa MAXIMĂ ASIGURATĂ LA CREȘTERE [MW]
	RRfa MAXIMĂ ASIGURATĂ LA SCĂDERE [MW]
	ÎNTÂRZIAREA ÎNȚIALĂ LA ACTIVAREA RRfa [sec] ***
	TIMPUL DE ACTIVARE COMPLETĂ A RRfa [min.] ***
	TIMPUL DE DEZACTIVARE COMPLETĂ A RRfa [min.] ***
	TIMPUL MINIM DE LIVRARE A RRfa [min.] ***
	TOLERANȚA LA MOBILIZAREA RRfa [%]
	TIPUL DE VARIAȚIE A PUTERII ACTIVE LINIARĂ/CONTINUĂ/ÎN TREPTE DE VALOARE [MW]****
	TIMP MINIM ÎNTRE O DEZACTIVARE ȘI O ACTIVARE SUCCESIVĂ****
	DURATA MAXIMĂ DE MENȚINERE A REZERVEI [min]

* hidro (H)/termo (T)/eolian (E)/fotovoltaic (F)/nuclear (N)/biomasă (B)/cogenerare (CC)/ motor termic(MT), unitate cconsumatoare (UC)/ instalație de stocare (IS);

** calificare prin unitățile generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare componente sau la nivelul UFR/GFR;

*** se vor completa valorile pentru fiecare sens de activare: la creștere, respectiv la scădere.

**** pentru instalațiile de stocare

PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ

**Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare
pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)**

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 2 din 19

CUPRINS

1.	Scop	3
2.	Domeniul de aplicare	3
3.	Documente de referință	3
4.	Definiții și abrevieri	4
5.	Modul de lucru	4
6.	Responsabilități	13
	Anexa 1 - Date tehnice necesare pentru calificare RI	16
	Anexa 2 - Date tehnice pentru calificarea UFR/GFR pentru furnizarea RI	17

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 3 din 19

1. SCOP

Procedura stabilește:

- 1) Modul de verificare a UFR, respectiv GFR, în scopul evaluării respectării condițiilor de calificare tehnică pentru asigurarea rezervei de înlocuire;
- 2) Mărimile necesare a fi măsurate, simulate și parametrii care se determină prin calcule;
- 3) Echipamentele de măsurare (traductori) și precizia de măsurare a mărimilor care se înregistrează în timpul testării;
- 4) Tipul de teste care se efectuează;
- 5) Conținutul documentației tehnice elaborată în urma testelor.

2. DOMENIUL DE APLICARE

Procedura se aplică de către OST, executantul testelor și reprezentantul UFR, respectiv GFR în următoarele situații:

- 2.1. Pentru determinarea performanțelor unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare în vederea calificării acestora pentru asigurarea rezervei de înlocuire conform prevederilor Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem;
- 2.2. La constituirea sau modificarea componenței unei UFR/GFR care solicită calificarea pentru asigurarea rezervei de înlocuire;
- 2.3. În cazul modernizării sau retehnologizării unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare sau a unor echipamente componente cu impact asupra asigurării RI (de ex: regulatoare de viteză, de tensiune, scheme/bucle de reglaj a puterii active, repartitoare de putere activă sau reactivă, automatizări sau modificări în puterea instalată a instalațiilor de stocare);
- 2.4. În situația în care UFR/GFR nu realizează, în mod nejustificat, setările dispuse de OST (în limitele declarate la calificare) și în termenul dispus, sau dacă, din monitorizarea OST sau în urma testelor realizate de acesta, rezultă faptul că UFR/GFR calificată nu furnizează, în mod nejustificat, mai mult de două ori, în 30 zile de funcționare, serviciul de înlocuire a rezervei în parametrii declarați la calificare fără ca OST să fi fost informat în prealabil asupra abaterilor respective. Situațiile de funcționare care se abat de la condițiile de calificare și pe care OST le sesizează în urma monitorizării sau a testelor, vor fi aduse la cunoștința furnizorilor, în vederea întocmirii unui raport de constatare și refacere a testelor de verificare;
- 2.5. Periodic, la un interval de 10 ani.

3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 4 din 19

- a) Legea cu privire la energia electrică nr. 107 din 27 mai 2016;
- b) Codul rețelelor electrice aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 423/2019 din 22 noiembrie 2019;
- c) Cerințe cu aplicabilitate generală pentru unitățile generatoare aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 108/2024 din 1 martie 2024;
- d) Regulamentul privind dirijarea prin dispecerat a sistemului electroenergetic aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 316/2018 din 9 noiembrie 2018;
- e) Regulamentul privind racordarea la rețelele electrice și prestarea serviciilor de transport și de distribuție a energiei electrice aprobat prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 168/2019 din 31 mai 2019;
- f) Procedura generală de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem aprobată prin Hotărârea Consiliului de Administrație al ANRE nr. 177/2025 din 8 aprilie 2025.

4. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

În sensul prezentei proceduri se utilizează termenii definiți în Legea cu privire la energia electrică, Codurile rețelelor electrice, Procedura generală de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem, cât și alte documentele de referință indicate în cadrul prezentei procedurii, precum și următorii termeni, definiții și abrevieri:

Definiții:

Puterea maximă injectată/absorbită din rețea în procesul de înlocuire a rezervei - Puterea maximă netă pe care o instalație de stocare o poate injecta/absorbi continuu, timp de 30 minute sau până la epuizarea rezervorului, în procesul de înlocuire a rezervei.

Abrevieri:

ANRE - Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei
EMS - SCADA - Sistemul SCADA al operatorului de transport (Energy Management System - Supervisory Control and Data Acquisition)
GFR - Grup de Furnizare a Rezervei
OST - Operatorul sistemului de transport
RAV - Regulator Automat de Viteză
RET - Rețea Electrică de Transport
RI - Rezerva de Înlocuire
SCADA - Sistem informatic de monitorizare, comandă și achiziție de date a unui proces tehnologic sau instalații
SEN - Sistemul Electroenergetic Național
TAC - Timp de activare completă
UFR - Unitate de Furnizare a Rezervei

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 5 din 19

5. MOD DE LUCRU

5.1. Condițiile generale pentru efectuarea testelor

- 5.1.1. Testele de verificare a cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RI se execută integral în cadrul testelor preliminare (de casă) și se reiau parțial/integral în cadrul testelor finale executate la solicitarea OST. Reprezentanții OST decid asupra modului de participare la teste: local sau de la distanță
- 5.1.2. Testele pot începe numai după primirea aprobării din partea OST pentru documentația tehnică depusă de solicitant, pentru programul și perioada de efectuare a testelor de verificare a cerințelor și a performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RI pentru UFR/GFR respectivă.
- 5.1.3. Testele se efectuează în perioadele în care sursa primară asigură realizarea rezervei maxime care se dorește a fi calificată pentru RI.
- 5.1.4. În cazul UFR formate din două sau mai multe unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabi, instalații de stocare sau a GFR, din punct de vedere a gestionării puterii active acestea trebuie să fie modelate în sistemul EMS-SCADA ca unități agregate. Gestionarul UFR/GFR are responsabilitatea asigurării modelării în EMS-SCADA, a realizării și a menținerii în funcțiune, în mod permanent a repartitorului de putere de la nivelul UFR/GFR, precum și a buclelor/schemelor de variație a puterii active ale unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare.
- 5.1.5. Unitățile generatoare pot activa RI pentru care doresc să fie calificate fie din stare oprit, fie din stare de funcționare. Instalațiile de stocare pot activa RI pentru care doresc să fie calificate fie prin încărcarea, fie prin descărcarea rezervei stocate. Activarea RI la creștere reprezintă din punct de vedere al instalației de stocare descărcarea rezervei stocate, dar și întreruperea încărcării - a consumului de energie electrică din SEN. Activarea RI la scădere reprezintă din punct de vedere al instalației de stocare încărcarea rezervei stocate cu energie electrică din SEN, dar și întreruperea descărcării rezervei stocate. Locurile de consum cu consum comandabil pot activa RI pentru care doresc să fie calificate fie din stare oprit, fie din stare de funcționare până la oprire. În situația activării rezervei din starea oprit, locul de consum cu consum comandabil poate conecta direct întregul consum (reprezintă RI la scădere), respectiv poate deconecta un consum specificat (reprezintă RI la creștere).
- 5.1.6. La terminarea testelor finale, solicitantul, executantul testelor și OST întocmesc o minută care va evidenția neconformitățile semnalate în timpul testelor finale și termenele de eliminare a acestora, după caz.

5.2. Considerente privind executarea testelor

- 5.2.1. Gestionarul nominalizează un responsabil de realizare a testelor. Acesta trebuie să-și exercite autoritatea asupra tuturor

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 6 din 19

observatorilor. El asigură legătura dintre echipa de efectuare a testelor (executantul), OST și beneficiar (solicitantul). Conduce și supraveghează probele în funcție de condițiile de funcționare. Este responsabil de toate măsurile, calculele și de pregătirea documentației finale.

5.2.2. Solicitantul este abilitat să-și numească personalul propriu pe care îl consideră necesar a fi prezent la teste pentru a se asigura că acestea respectă metodologia prezentată, iar înregistrările sunt efectuate în conformitate cu prezenta procedură.

5.3. **Cerințele privind aparatele de măsură și de înregistrare sunt următoarele:**

- 1) traductorii de putere activă trebuie să aibă clasa de precizie de 0,3 sau mai precisă;
- 2) sistemul de achiziție al mărimilor măsurate, utilizat în cazul verificării UFR sau a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabi, instalațiilor de stocare componente UFR, trebuie să aibă o rată de achiziție mai mică sau egală cu 2 s și posibilitatea de înregistrare în fișiere „.xls”, „.csv”, „.log”.
- 3) simularea consemnelor de putere poate fi realizată fie local - la nivelul UFR sau, în cazul GFR, de la distanță: de la centrul de dispecer, de la repartitorul de putere al GFR - de regulă aflat la nivelul agregatorului, sau din sistemele informaționale (ex. EMS - SCADA sau altele);
- 4) înregistrările se efectuează fie prin sistemele de achiziție, în cazul verificării UFR, fie al sistemelor de achiziție aferente GFR, trebuie să asigure ștampila de timp și sincronizare între valorile înregistrate (consemne de putere și valori de putere activă înregistrate);
- 5) se asigură înregistrarea mărimilor: putere de consemn, puterea activă la nivelul UFR/GFR, consemnul de putere și puterea activă pentru fiecare dintre unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabi, instalațiile de stocare componente UFR/GFR;
- 6) după caz, se asigură măsura de putere disponibilă, direcția și viteza vântului, respectiv radiația solară preluate din echipamentele componente;

5.4. Verificarea asigurării RI se referă la determinarea valorii maxime a RI care poate fi activată de către UFR/GFR.

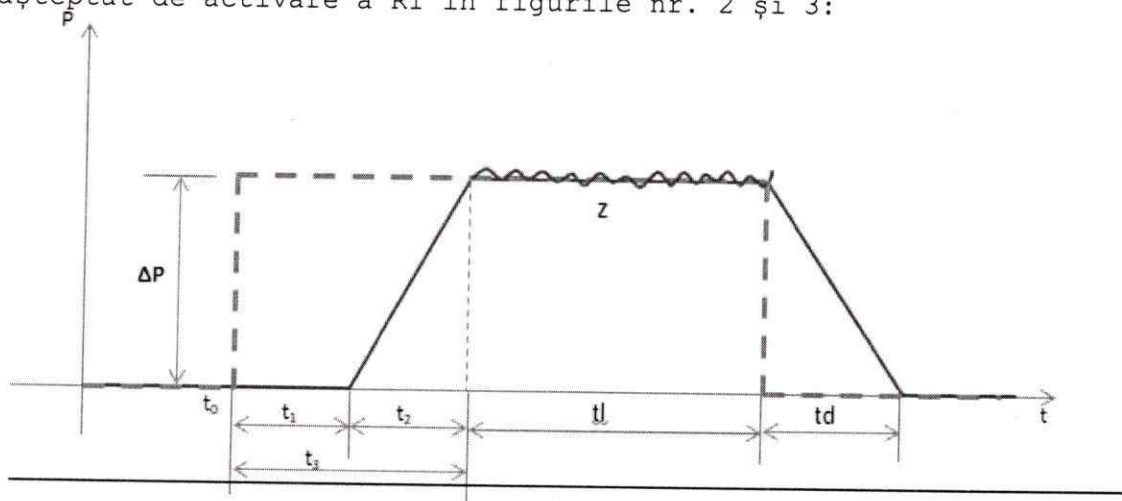
5.5. În cazul UFR formate dintr-o singură unitate generatoare sau loc de consum cu consum comandabi, sau instalație de stocare, procedura se aplică pentru determinarea valorii RI maxime asigurate de unitatea generatoare sau locul de consum cu consum comandabi, sau instalația de stocare și reprezintă valoarea maximă activată complet la creștere, respectiv la scădere în maximum 30 minute cu menținerea rezervei activate un timp minim de livrare de 15 minute, din momentul primirii solicitării, având ca stare inițială: starea oprit sau starea de funcționare la puterea minimă stabilă, după caz.

5.6. În cazul UFR formate din două sau mai multe unități generatoare sau

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 7 din 19

două sau mai multe locuri de consum cu consum comandabi, sau două sau mai multe instalații de stocare sau a unei GFR care se califică prin unitățile generatoare sau locuri de consum cu consum comandabi, sau instalații de stocare calificate componente, procedura se aplică pentru determinarea valorii RI maxime asigurate de fiecare unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare, iar valoarea RI maxime a UFR/GFR reprezintă suma RI maxime. Valoarea minimă și maximă a RI acceptată reprezintă un număr întreg. Eventualele intercon condiționări între unitățile generatoare sau locurile de consum cu consum comandabil, sau instalațiile de stocare componente ale UFR/GFR se evidențiază în notă la Anexa 1 și se actualizează valoarea maximă a RI. Astfel, se vor trece valorile de variație a puterii active pentru cazurile în care sunt activate simultan toate unitățile generatoare sau locurile de consum cu consum comandabil, sau instalațiile de stocare pentru atingerea valorii RI maxime, respectiv valoarea de variație a puterii minime, în cazul în care rezerva este activată de un singură unitate generatoare, sau loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare.

- 5.7. În cazul UFR/GFR care se califică ca o agregare, se va determina prin teste valoarea maximă a RI la nivelul agregării, la activarea rezervei putând participa oricare din unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente agregării UFR/GFR. Se vor determina valorile RI minime și maxime precum și vitezele de încărcare aferente. Verificarea asigurării RI se referă la determinarea valorii maxime a RI care poate fi activată de către UFR/GFR.
- 5.8. Testarea activării RI este prezentată în figura nr. 1, iar modul așteptat de activare a RI în figurile nr. 2 și 3:



	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 8 din 19

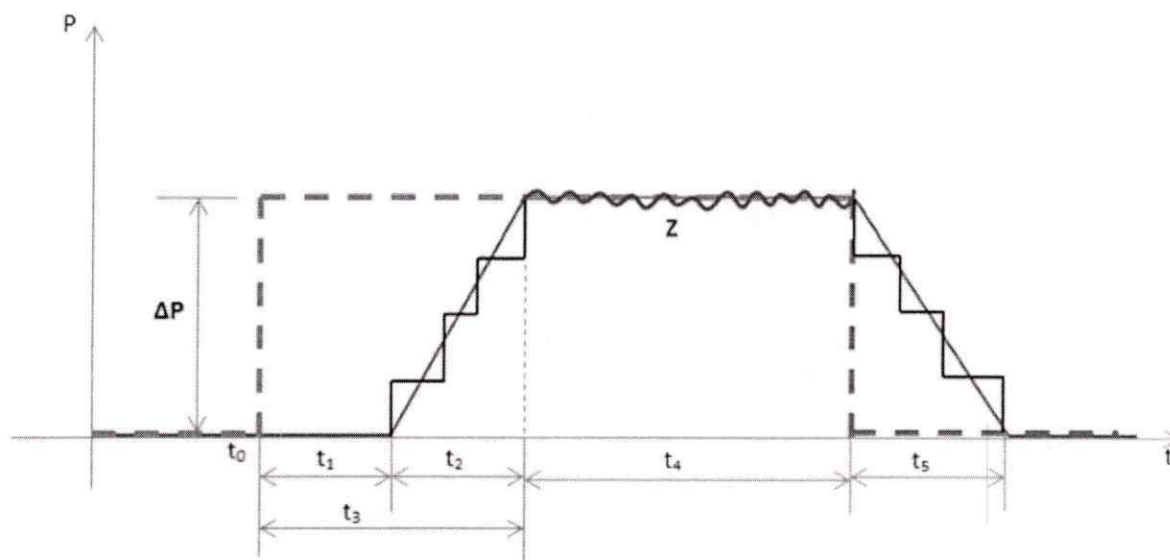
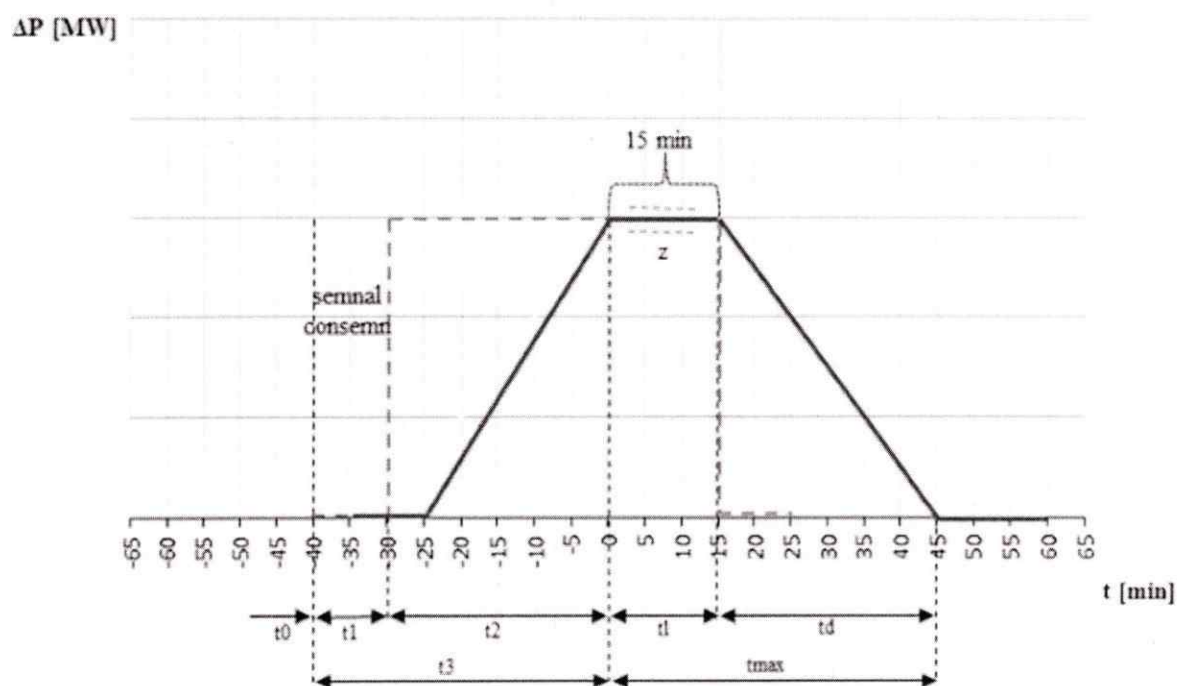


Figura nr. 1. Modul de testare a activării RI (continuu sau în trepte)



ΔP [MW]

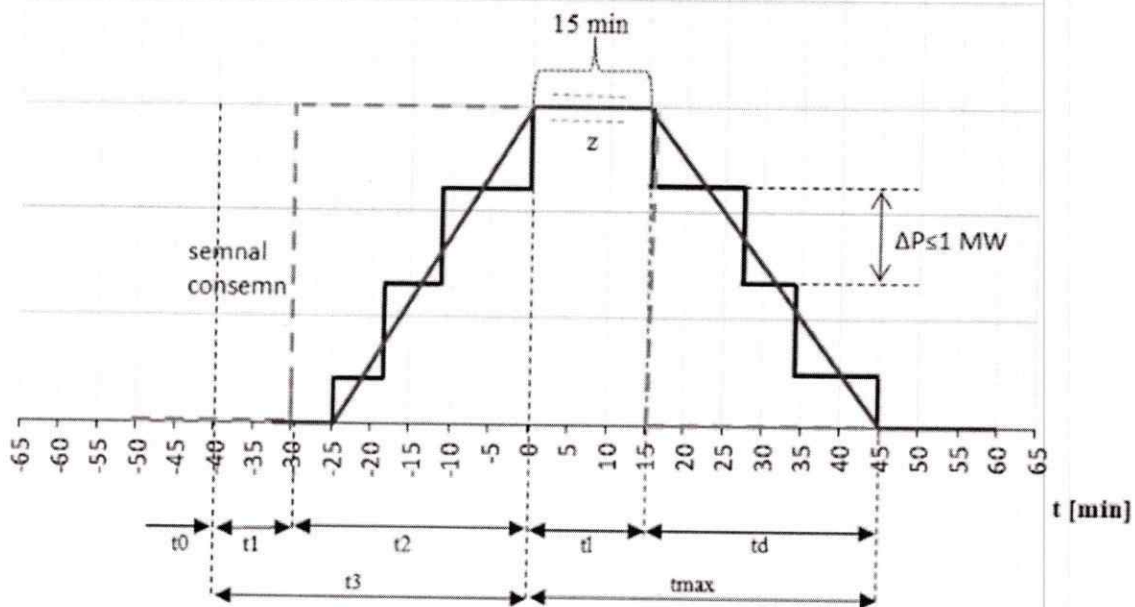
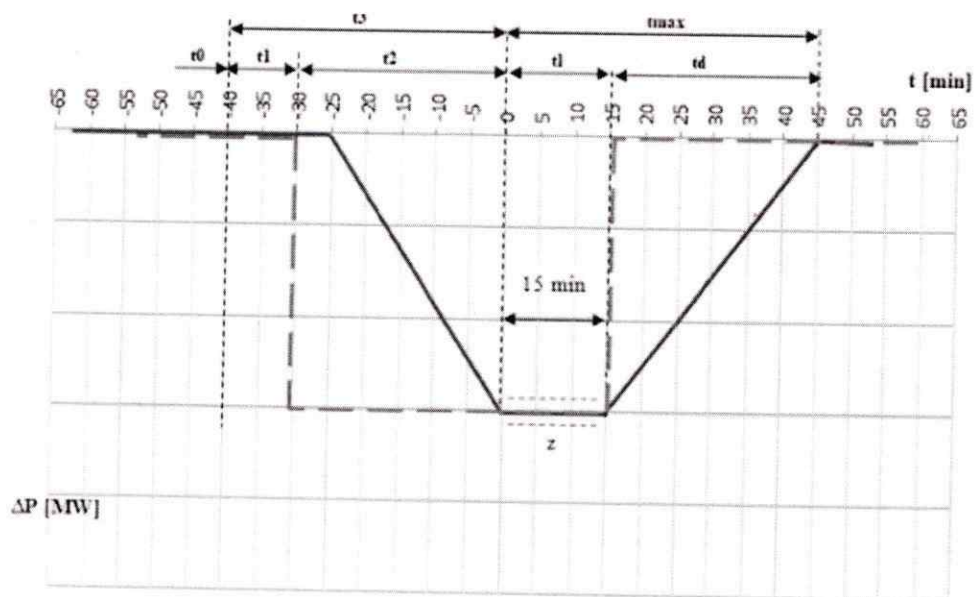


Figura nr. 2. Modul așteptat de activare a RI la creștere (continuu sau în trepte)



	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 10 din 19

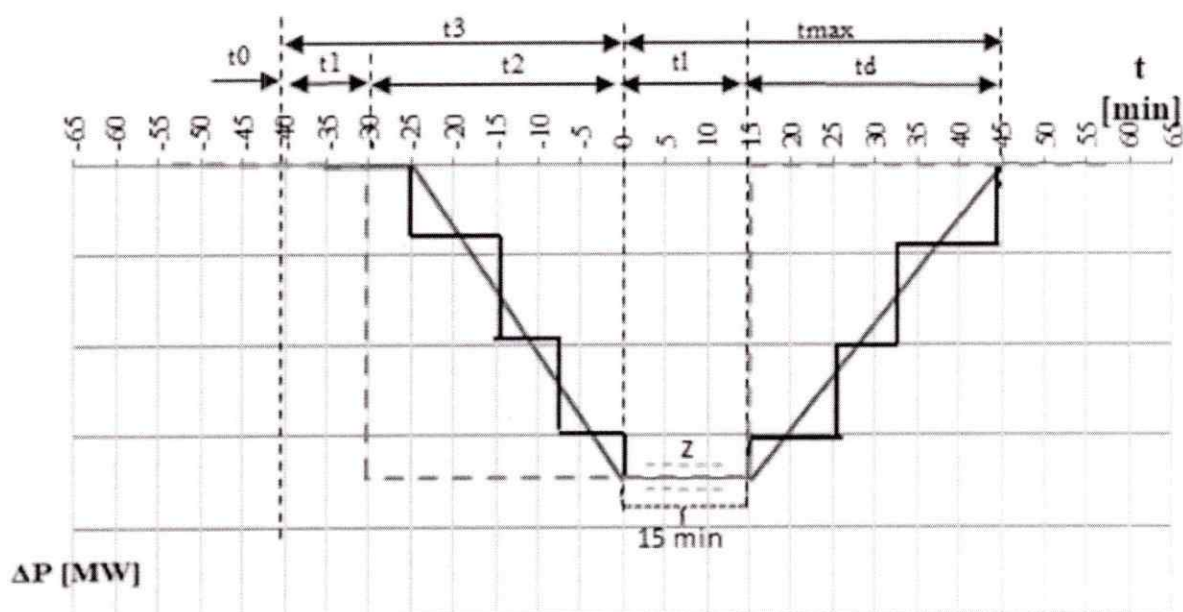


Figura nr. 3. Modul așteptat de activare a RI la scădere (continuu sau în trepte)

unde:

linia plină roșie reprezintă modul așteptat de răspuns al UFR/GFR

linia punctată — reprezintă aplicarea consemnului de putere (solicitarea de activare a RI)

linia plină neagră reprezintă modul de răspuns al UFR/GFR

- t_0 - momentul activării solicitării de activare a rezervei RI;
- t_1 - întârzierea inițială denumită timp de pregătire.;
- t_2 - timpul de variație a puterii active/perioada de variație a sarcinii;
- t_3 - timpul de activare completă (TAC) de 30 minute;
- t_1 - timpul de livrare de minimum 15 minute;
- t_d - timpul de dezactivare a RI. Timpul de dezactivare nu trebuie să depășească 30 minute;
- z - toleranța la livrarea rezervei (în răspunsul în putere activă);
- ΔP - valoarea rezervei RI egală cu puterea încărcată în 30 min - un număr întreg, minim 1 MW;
- $v_{inc} = \Delta P/t_2 \geq v_{incmin}$ unde $v_{incmin} = \Delta P/30 \text{ min}$ [MW/min];
- $v_{desc} = \Delta P/t_d \geq v_{descmin}$ unde $v_{descmin} = \Delta P/30 \text{ min}$ [MW/min]

Condiția pentru calificare este $t_1 + t_2 = t_3 \leq 30 \text{ minute}$

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 11 din 19

(2) Activarea RI în sensul pozitiv (la creștere) înseamnă pentru instalațiile de stocare participante, injecția de putere activă în SEN prin descărcarea rezervorului, fie prin reducerea de putere consumată din SEN în procesul de încărcare a rezervorului, iar activarea RI în sens negativ (la scădere) înseamnă fie reducerea puterii injectate în SEN, fie creșterea consumului pentru încărcarea rezervorului;

Activarea RI în sensul pozitiv (la creștere) înseamnă pentru locurile de consum cu consum comandabil participante, reducerea de putere consumată, iar activarea RI în sens negativ (la scădere) înseamnă creșterea sau revenirea la consumul anterior;

Din starea de funcționare a UFR/GFR la o putere minim stabilă - definită de solicitant sau din starea oprit, se aplică variații ale consemnului de putere, ca trepte de putere de consemn. Testul se repetă pentru minim trei valori de putere reprezentând: valoarea minimă a RI, 50% - ca valoare intermediară, respectiv 100% din valoarea RI maximă pentru care solicitantul dorește să fie calificat. Valoarea minimă a treptei de putere este 1 MW. Toate valorile testate reprezintă valori întregi. Se verifică atât la încărcare, cât și la descărcare, atât succesiv (toate treptele de încărcare aplicate consecutiv), cât și fiecare treaptă enumerată în parte: încărcare - descărcare. Se realizează teste atât cu o singură unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare care participă la variația de putere, cât și cu toate unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare care pot realiza modificarea de putere activă;

Activarea RI poate fi realizată discontinuu, în trepte mai mici sau egale cu 1;

- (3) Treapta de putere aplicată reprezintă o variație a consemnului de putere, se aplică atât local, cât și după caz, de la distanță;
- (4) RI se consideră rezerva încărcată în maximum 30 minute. Pentru unitățile generatoare sau locurile de consum cu consum comandabil oprite, RI se consideră rezerva încărcată pornind din starea deconectat de la rețea (oprit), în maximum 30 minute;
- (5) Treapta de putere (consemnul de putere) se menține 30 minute;
- (6) În situația UFR format din mai mult de două unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare cât și GFR, pe durata timpului de livrare a RI se vor efectua $2 \div 5$ variații de configurație a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare, simulând ieșirea din funcțiune sau impunerea unor limitări pe unele dintre unitățile generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare cu modificarea în consecință a consemnelor de putere pe unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare, dar cu menținerea consemnului de putere la nivelul UFR/GFR. Pe parcursul acestor modificări de configurație, se acceptă variații de putere la nivelul UFR/GFR de până la 10% P_{max} agregare;
- (7) În situația GFR care se califică prin UFR calificate pentru RI, variațiile de configurație se referă la modificarea configurației de livrare a RI asigurată de către unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare calificate, fiind

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 12 din 19

suficiente 2 modificări de configurație;

- (8) Pe durata testelor de verificare pentru rezerva RI, toate unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare se vor afla în modul de funcționare fără răspuns activ la variațiile de frecvență.

Pentru locurile de consum cu consum comandabil și instalațiile de stocare, se verifică timpul minim între o dezactivare și o activare succesivă prin înregistrarea timpului scurs între două teste succesive de încărcare a RI după o descărcare a RI.

Pentru instalațiile de stocare se verifică durata maximă de livrare a rezervei atât la injecție cât și la absorbție din rețea. Testul constă în înregistrarea puterii active maxime injectate în rețea respective absorbite din rețea ca evoluție în timp până la epuizarea rezervorului și a valorii timpului disponibil de utilizare pentru injecție de putere respectiv absorbție.

Pentru locurile de consum cu consum comandabil și instalațiile de stocare, timpul minim între o dezactivare și o activare succesivă trebuie să fie mai mic de 8 ore.

5.9. În cadrul testelor se înregistrează:

- a. Pentru cazul UFR format din cel puțin două unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare sau GFR care se califică prin unitățile generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare ce dețin calificare tehnică, în timpul testelor se vor înregistra următoarele mărimi:
 - frecvența pentru fiecare unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare;
 - puterea activă netă și puterea de consemn transmisă de repartitorul de putere de la nivelul UFR/GFR către fiecărei unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare;
 - puterea măsurată la nivelul fiecărei unități generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare;
 - puterea de consemn la nivelul UFR/GFR și puterea măsurată la nivelul UFR/GFR.
- b. Pentru cazul GFR care se califică la nivel de agregare, în timpul testelor se vor înregistra următoarele mărimi:
 - puterea de consemn (valoarea puterii active nete notificate plus valoarea rezervei necesare a fi activate) la nivelul UFR/GFR;
 - puterea măsurată la nivelul UFR/GFR;
 - durata maximă de menținere a puterii pentru instalațiile de stocare.

5.10. Din înregistrările efectuate se determină:

- a. Timpul de pregătire egal cu intervalul timp din momentul aplicării treptei de putere până la prima variație de putere sesizată. Testul se realizează prin modificarea puterii de consemn atât la nivelul repartitorului local de putere al UFR/GFR și după caz, de la distanță Pentru unitățile generatoare componente

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 13 din 19

- UFR/GFR, testele se efectuează după caz, pornind fie din situația în care unitățile generatoare componente UFR/GFR, sunt oprite, fie funcționează la puterea minimă stabilă;
- b. timpul de variație a puterii active reprezintă timpul calculat din momentul primei variații de putere a UFR/GFR până la realizarea completă a treptei de putere aplicate sau până la atingerea intervalului de 30 minute din momentul aplicării treptei de putere;
 - c. timpul de livrare se determină ca un interval de minim 15 minute în care valoarea puterii activate după un interval de 30 minute de la aplicarea treptei de putere se menține cu o precizie de maximum 1% din P_{max} a UFR/GFR, pentru P_{max} UFR/GFR mai mare de 100 MW, 2% din P_{max} dacă este mai mare și egală cu 10 MW și mai mică de 100 MW, respectiv 3% din P_{max} sub 10MW, dar nu mai mult de 1 MW pentru UFR/GFR cu P_{max} mai mici de 100 MW. Se verifică cel puțin un interval de livrare de 15 minute;
 - d. timpul de dezactivare reprezintă timpul măsurat între momentul anulării treptei de putere (modificarea consemnului de putere la nivelul UFR/GFR la valoarea anterioară activării RI) și momentul la care puterea măsurată la nivelul UFR/GFR a revenit la valoarea anterioară aplicării treptei de putere;
 - e. toleranța la livrarea rezervei se determină ca abaterea medie a puterii active față de consemnul de putere aplicat, calculat pentru fiecare procent de RI aplicat ;
 - f. valoarea rezervei RI activate reprezintă creșterea, respectiv reducerea de putere asigurată în maximum 30 minute de la aplicarea treptei de putere la creștere, respectiv la scădere. Se iau în considerare numai valori întregi (minim 1 MW);
 - g. viteza maximă de încărcare/descărcare a puterii în asigurarea RI se calculează ca valoarea maximă a RI activată în intervalul de variație al puterii, în MW/min.

5.11. Modul de completare a tabelului din Anexa 2 se realizează astfel:

- a. În cazul calificării unei singure unități generatoare sau loc de consum cu consum comandabil, sau instalație de stocare ca UFR furnizoare de RI, datele tehnice se vor completa pe o singură linie;
- b. În cazul UFR/GFR format din mai multe unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare calificate la nivel individual, se va completa:
 - i. Pe prima linie se trec datele referitoare la UFR/GFR, pentru care viteza de încărcare/descărcare a RI reprezintă puterea încărcată/descărcată și activată simultan de către toate unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare calificate individual, rezerva maximă reprezintă suma rezervelor unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare calificate individual, TAC reprezintă valoarea cea mai mare a TAC dintre unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare, timpul de mobilizare a RI reprezintă valoarea cea mai mică a

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 14 din 19

timpului de mobilizare a RI a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare componente calificate, timpul de variație al puterii active reprezintă cel mai lung timp de variație a puterii active al unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare calificate componente UFR/GFR:

- ii. Următoarele linii vor conține datele de mobilizare a RI aferente unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare calificate din UFR/GFR;
- c. În cazul UFR/GFR care se califică la nivel de agregare, datele tehnice se vor completa pe o singură linie și vor referi la testele de mobilizare a RI maxime la nivel de UFR/GFR.

5.12. Se verifică existența monitorizării locale a mobilizării UFR, respectiv a GFR la nivelul agregării - a repartitorului de putere, prin atașarea la raportul de teste realizat cu echipamentele executantului testelor și a înregistrărilor locale, realizate la nivelul UFR/GFR în conformitate cu prevederile Procedurii generale de Calificare pentru prestarea serviciilor de sistem.

5.13. La finalul raportului de teste, se va atașa următorul tabel, conținând datele rezultate ale fiecărui test (configurație de funcționare și activare):

Cerință PG - Calificare pentru prestarea serviciilor de sistem	Valoare solicitată	Valoare obținută
Timpul de pregătire	≤30 minute	minute
Timpul de variație a puterii active	≤30 minute inclusiv timpul de pregătire	minute
Timpul de activare completă (TAC)	30 minute	minute
Timpul de dezactivare	≤30 minute	minute
Valoarea maximă a RI	≥1 MW (Puterea maximă activată în timpul de activare completă a RI)	MW
Valoarea minimă a RI	1 MW	MW
Granularitatea	1 MW	MW
Durata minimă de livrare a cantității maxime cerute	15 minute	minute

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 15 din 19

Durata maximă de livrare a cantității maxime cerute	≥30 minute	minute
Timpul minim între o dezactivare și o activare succesivă	Determinată de către FSE	Dacă este cazul

6. RESPONSABILITĂȚI

6.1. OST are următoarele responsabilități:

- 1) Analizează și validează performanțele UFR respectiv GFR pentru asigurarea RI în baza documentației tehnice primită și a raportului de teste efectuate;
- 2) Poate participa la testele de calificare fie la fața locului, fie de la distanță, OST fiind în măsură să decidă cu privire la participarea sa la efectuarea testelor finale de verificare a performanțelor UFR sau GFR pentru asigurarea RI;
- 3) Inițiază verificarea UFR/GFR privind respectarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RI pentru care a fost calificat, în situația constatării a două abateri într-un interval mai mic de 6 luni în livrarea RI;
- 4) Aprobă programul de teste pentru verificarea performanțelor, program transmis de solicitant;
- 5) Solicită reluarea unuia sau mai multor teste în scopul determinării performanțelor UFR/GFR în timpul funcționării;
- 6) Monitorizează conformitatea UFR/GFR cu cerințele tehnice pentru asigurarea RI;
- 7) Califică UFR/GFR pentru realizarea serviciului de echilibrare - asigurarea RI, pentru care sunt îndeplinite condițiile de calificare și notifică decizia sa solicitantului conform *Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem*;
- 8) Retrage furnizorului de RI calificarea, justificând motivul/motivele și notifică decizia sa solicitantului conform *Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem*;
- 9) În cazul abaterilor de la prezenta procedură, rezultate ca urmare a unor cauze obiective, OST este responsabil pentru interpretarea aplicării procedurii.
OST

6.2. Solicitantul - gestionarul UFR, GFR, are următoarele responsabilități:

- 1) În situația în care se solicită calificarea pentru asigurarea rezervei RI pentru un GFR sau un UFR format din mai mult de o unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare, asigură integrarea GFR, respectiv UFR ca unitate agregată în EMS - SCADA;
- 2) Transmite lista unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare, care vor asigura individual sau în cadrul unei agregări de tip UFR, respectiv GFR furnizarea RI;
- 3) Transmite documentația tehnică pentru asigurarea RI care conține minim datele conform Anexei 1;

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 16 din 19

- 4) Întocmește programul de teste, eventual împreună cu executantul probelor selectat, responsabil de realizarea testelor de verificare a cerințelor și a performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea RI;
- 5) Transmite la OST, cu cel puțin 10 zile lucrătoare înaintea datei posibile de începere a testelor, cererea și programul de probe împreună cu solicitarea de participare la efectuarea lor. Data la care se vor efectua probele va fi stabilită de comun acord cu reprezentanții OST, care decide dacă va participa la teste, de la distanță sau de la fața locului;
- 6) Asigură condițiile tehnice de efectuare a testelor așa cum sunt prevăzute în cadrul prezentei proceduri;
- 7) Verifică și asigură pe tot parcursul testelor siguranța în funcționare a unității generatoare, locului de consum cu consum comandabil, instalației de stocare, sau a agregării acestora, fiind răspunzător de integritatea instalațiilor pe parcursul testelor, ca de exemplu:
 - verifică funcționarea corectă a RAV (limitatorii de deschidere mecanici/ electrici sunt în afara zonei de funcționare pentru probe);
 - verifică funcționarea corectă a buclelor de putere activă;
 - pentru unitățile generatoare termo, asigură funcționarea pe automat a buclelor de reglare și a buclei de sarcină bloc, funcționarea unității generatoare în regim turbină conducătoare;
 - asigură condițiile tehnice de desfășurare a probelor din punct de vedere al funcționării agregatelor primare și al alimentării cu combustibil, pe tipuri de combustibili;
 - verifică funcționarea corectă a repartitoarelor de putere de la nivelul UFR/GFR, a căilor de comunicație cu unitățile generatoare, a transmiției și recepției consemnului de putere (activarea RI) și a măsurilor de putere activă de la fiecare unitate generatoare componentă;
- 8) Desemnează, eventual de comun acord cu executantul testelor, un responsabil al testelor;
- 9) După efectuarea testelor de verificare (preliminare/finale), transmite la OST documentația ce conține rezultatele testelor (inclusiv rezultatele testelor finale) și datele tehnice și valorile parametrilor de performanță (Anexa 2) obținuți în urma testelor pentru asigurarea RI, în conformitate cu prezenta procedură.
- 10) În scopul calificării UFT/GFR, gestionarul depune la OST documentația tehnică conform Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem, inclusiv:
 - a. Schema cu blocuri funcționale a repartitorului de putere al UFR/GFR, buclele/schemele de reglaj/control/variație a puterii active de la nivelul unităților generatoare componente, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare componente;;
 - b. Date tehnice și înregistrări pentru o oră din sistemul de monitorizare locală de la nivelul UFR/GFR care vor conține:
 - Puterea activă programată cu marcă de timp;

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 17 din 19

- Puterea activă instantanee cu marcă de timp pentru:
 - fiecare UFR care furnizează RI;
 - fiecare GFR care furnizează RI;
 - fiecare unitate generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare componentă a UFR, respectiv GFR, care furnizează RI cu putere activă maximă mai mare sau egală cu 1,5 MW;
- c. Raportul de testare conținând testele executate pentru verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei RI;
- d. Anexele corespunzătoare rezervei RI conform *Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem*, semnate de gestionar.

6.3. Executantul probelor, sau colicitantul în cazul în care nu este selectat un executant al testelor, are următoarele responsabilități:

- 1) Elaborează procedurile proprii de detaliu pentru verificarea performanțelor în asigurarea RI, programele de achiziție și prelucrare a datelor;
- 2) Atașează schema de măsurare cu indicarea punctelor de măsură și de înregistrare;
- 3) Asigură traductorii (ex: traductorii de putere și frecvență) pentru măsurile preluate din instalație (dacă este cazul) în conformitate cu cerințele tehnice din prezenta procedură;
- 4) Întocmește, după caz împreună cu solicitantul, programul de teste;
- 5) Respectă prezenta procedură în efectuarea testelor și a înregistrărilor;
- 6) Realizează înregistrările cerute prin prezenta procedură și întocmește raportul final.

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 18 din 19

ANEXA 1

Date tehnice necesare pentru calificare RI

- a) pentru unitățile generatoare: schema regulatorului de putere cu parametrii de acord din perioada testării performanțelor; pentru unitățile generatoare termoelectrice: schema bloc sarcină termică; pentru centralele formate din module de generare, pentru reglajul pe întreaga/întregul UFR/GFR: schema de reglaj a puterii active și a repartiției consemnului pe entitățile care realizează reglajul;
- b) pentru locurile de consum cu consum comandabil: schema regulatorului de putere cu parametrii din perioada testării performanțelor și repartiția consemnului pe entitățile care realizează reglajul;
- c) pentru instalațiile de stocare: schema regulatorului de putere cu parametrii din perioada testării performanțelor și repartiția consemnului pe entitățile care realizează reglajul
- d) formarea reacției de putere, reglajul puterii la nivel UFR/GFR ca măsură a puterii active de la unități generatoare;
- e) după caz, restricții în furnizarea RI, inclusiv de tipul un interval minim între două activări consecutive;
- f) Datele tehnice ale unităților de generare componente: puterea instalată, puterea minimă de funcționare stabilă, puterea maximă disponibilă;
- g) Datele tehnice ale locurilor de consum cu consum comandabil componente: puterea instalată, puterea minimă, puterea maximă consumată, durata de funcționare la putere maximă respectiv în starea oprit, puterea minimă și maximă la nivel de UFR/GFR;
- h) Datele tehnice ale instalațiilor de stocare componente: puterea instalată, puterea minimă, puterea maximă consumată, durata de funcționare la putere maximă, durata de încărcare, puterea minimă și maximă la nivel de UFR/GFR;
- i) Datele tehnice privind: bucla/schema de reglaj de putere a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare care asigură RI;
- j) Schema logică a repartitorului de putere de la nivelul UFR, respectiv GFR, după caz, inclusiv a logicii de formare a consemnelor de putere pentru unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente;
- k) Posibilitățile de înregistrare locală, la nivelul UFR, respectiv GFR, după caz, a valorilor de putere de consemn la nivelul agregării și puterea activă produsă momentan de către UFR/GFR și al fiecărei unități generatoare, loc de consum cu consum comandabil, instalație de stocare componente (putere de consemn și putere măsurată);
- l) automatizarea de înlocuire a RI în cadrul UFR sau GFR între unitățile generatoare, locurile de consum cu consum comandabil, instalațiile de stocare componente în cazul incidentelor sau la cerere.

	PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ	Ed.01 Rev.0
	Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de înlocuire (RI)	Pag. 19 din 19

ANEXA 2

Date tehnice pentru calificarea UFR/GFR pentru furnizarea RI (valori brute/valori nete)

	UFR/GFR
	TIP* (H/T/E/F/N/B/CC/MT/UC/IS)
	PUTEREA INSTALATĂ/maximă [MW]
	PUTEREA MAXIMĂ DE FUNCȚIONARE STABILĂ LA FURNIZAREA RI [MW]
	PUTEREA MINIMĂ DE FUNCȚIONARE STABILĂ LA FURNIZAREA RI [MW]
	MODUL DE CALIFICARE **
	VITEZA DE ÎNCĂRCARE/DESCĂRCARE A RI [MW/min.] ***
	RI MINIMĂ ASIGURATĂ LA CREȘTERE [MW]
	RI MINIMĂ ASIGURATĂ LA SCĂDERE [MW]
	RI MAXIMĂ ASIGURATĂ LA CREȘTERE [MW]
	RI MAXIMĂ ASIGURATĂ LA SCĂDERE [MW]
	ÎNTÂRZIAREA ÎNȚIALĂ LA ACTIVAREA RI [sec] ***
	TIMPUL DE ACTIVARE COMPLETĂ A RI [min.] ***
	TIMPUL DE DEZACTIVARE COMPLETĂ A RI [min.] ***
	TIMPUL MAXIM DE LIVRARE A RI [min.] ***
	TOLERANȚA LA MOBILIZAREA RI [%]
	TIPUL DE VARIAȚIE A PUTERII ACTIVE LINIARĂ/CONTINUĂ/ÎN TREPTE DE VALOARE [MW]****
	TIMP MINIM ÎNTRE O DEZACTIVARE ȘI O ACTIVARE SUCCESIVĂ****

* hidro (H)/termo (T)/eolian (E)/fotovoltaic (F)/nuclear (N)/biomasă (B)/cogenerare (CC)/ motor termic(MT), unitate cconsumatoare (UC)/ instalație de stocare (IS);

** calificare prin unitățile generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare componente sau la nivelul UFR/GFR;

*** se vor completa valorile pentru fiecare sens de activare: la creștere, respectiv la scădere.

**** pentru instalațiile de stocare