



Republica Moldova

Agencia Națională pentru Reglementare în Energetică
ANRE

AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU
REGLEMENTARE ÎN ENERGETICĂ
SECRETARUL CONSILIULUI DE ADMINISTRAȚIE
Lupu Ilinca
CONFORM ORIGINALULUI

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

CONSILIUL DE ADMINISTRAȚIE

HOTĂRÂRE nr. 177

din 08 aprilie 2025

mun. Chișinău

privind avizarea Procedurii generale de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem

În temeiul prevederilor art. 80 alin. (4) din Legea nr. 107/2016 cu privire la energia electrică, în conformitate pct. 937, 954 și 957 din Codul rețelelor electrice aprobat prin Hotărârea Consiliului de administrație al ANRE nr. 423/2019 și pct. 20 din Regulile pieței energiei electrice aprobate prin Hotărârea Consiliului de administrație al ANRE nr. 283/2020, Consiliul de administrație al Agenției Naționale pentru Reglementare în Energetică

HOTĂRĂȘTE:

1. Se avizează Procedura generală de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem (se anexează).
2. Prezenta Hotărâre se remite operatorului sistemului de transport Î.S. „Moldelectrica”.
3. Î.S. „Moldelectrica” publică pe pagina sa web oficială Procedura generală de calificare pentru prestarea serviciilor de sistem, 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

Alexandru URSU
Director

AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU
REGLEMENTARE ÎN ENERGETICĂ
SECRETARUL
CONSILIULUI DE ADMINISTRAȚIE
IN2

PROCEDURĂ GENERALĂ

Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 2 din 53

CUPRINS

1. SCOP	3
2. DOMENIUL DE APLICARE.....	3
3. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI	3
4. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ.....	7
5. MANAGEMENTUL PROCESULUI	7
6. RESURSE	13
7. DISPOZIȚII TRANZITORII	42
ANEXA 1	44
ANEXA 2	47
ANEXA 3	48
ANEXA 4	49
ANEXA 5	50
ANEXA 6	51
ANEXA 7	52

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 3 din 53

1. SCOP

Procedura stabilește modul de desfășurare a procesului de calificare tehnică a unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil, instalațiilor de stocare sau agregărilor acestora, constituite în unități de furnizare a rezervelor sau grupuri de furnizare a rezervelor, pentru furnizarea serviciilor de sistem inclusiv pentru participarea la apărarea și restaurarea sistemului energetic național.

2. DOMENIUL DE APLICARE

2.1 Procedura se aplică:

de către operatorul sistemului de transport și de către solicitanți:

- gestionari ai unităților de furnizare a rezervelor;
- gestionari sau terți care reprezintă grupuri de furnizare a rezervelor.

2.2 Calificarea tehnică pentru furnizarea serviciilor de sistem se efectuează pentru următoarele tipuri de servicii de sistem:

a) Rezerva de stabilizare a frecvenței - RSF;

b) Servicii de echilibrare:

- rezerva de restabilire a frecvenței activată automat - RRFa;
- rezerva de restabilire a frecvenței activată manual - RRFm;
- rezerva de înlocuire - RI;

3. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

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

Definiții:

Entitate tehnică - o singură unitate (un modul) de generare a energiei, o singură unitate de consum sau o singura unitate de stocare;

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 4 din 53

Managementul (controlul) rezervorului de energie active - încărcarea/descărcarea activă a rezervorului în funcție de starea de încărcare care rezultă din activarea rezervei de stabilizare a frecvenței pentru a evita starea de rezervor complet plin, respectiv complet gol;

Mod Normal (pentru funcționarea unităților furnizoare de rezerve/grupuri de furnizare a rezervei cu rezervor de energie cu capacitate limitată) - activarea rezervei de stabilizare a frecvenței în funcție de abaterea frecvenței sistemului;

Mod Rezervă (pentru funcționarea unităților furnizoare de rezerve/grupuri de furnizare a rezervei cu rezervor de energie cu capacitate limitată) - activarea răspunsului de putere activă în funcție de abaterile de durată redusă ale frecvenței, care trebuie raportate la abaterea medie a frecvenței măsurate anterior;

Puterea maximă de funcționare stabilă în procesul de stabilizare a frecvenței - puterea maximă netă de la care o unitate de furnizare a rezervelor sau grup de furnizare a rezervelor este capabil să încarce întreaga rezervă de stabilizare a frecvenței la o abatere negativă de frecvență de 200 mHz față de 50 Hz și să asigure funcționarea stabilă la acest nou punct de funcționare cel mult 30 de minute dacă abaterea de frecvență de -200 mHz se menține;

Puterea minimă de funcționare stabilă în procesul de stabilizare a frecvenței - puterea minimă netă de la care o unitate de furnizare a rezervelor sau grup de furnizare a rezervelor este capabil să descarce întreaga rezervă de stabilizare a frecvenței la o abatere pozitivă de frecvență de 200 mHz față de 50 Hz și să asigure funcționarea stabilă la acest nou punct de funcționare cel mult 30 de minute dacă abaterea de frecvență de +200 mHz se menține;

Puterea maximă de funcționare stabilă în procesul de restabilire a frecvenței cu activare automată/manuală - puterea maximă netă de la care o unitate de furnizare a rezervelor sau grup de furnizare a rezervelor este capabil să încarce întreaga rezervă de restabilire a frecvenței prin activare automată/manuală;

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 5 din 53

Puterea minimă de funcționare stabilă în procesul de restabilire a frecvenței cu activare automată/manuală - puterea minimă netă de la care o unitate de furnizare a rezervelor sau grup de furnizare a rezervelor este capabil să descarce întreaga rezervă de restabilire a frecvenței prin activare automată/manuală;

Puterea maximă de funcționare stabilă în procesul de înlocuire a rezervei - puterea maximă netă de la care o unitate de furnizare a rezervelor sau grup de furnizare a rezervelor este capabil să încarce întreaga rezervă de înlocuire;

Puterea minimă de funcționare stabilă în procesul de înlocuire a rezervei - puterea minimă netă de la care o unitate de furnizare a rezervelor sau grup de furnizare a rezervelor este capabil să descarce întreaga rezervă de înlocuire;

Unitate de consum - ansamblul de instalații electrice aparținând unui loc de consum, care conține echipamente ce pot fi comandate în mod activ de un gestionar de loc de consum fie individual, fie în comun sau ca parte a agregării prin intermediul unui terț;

Unități furnizoare de rezervă de stabilizare a frecvenței cu rezervor de energie cu capacitate limitată sau grupuri furnizoare de rezervă de stabilizare a frecvenței cu rezervor de energie cu capacitate limitată - Unități sau grupuri furnizoare de rezervă de stabilizare a frecvenței cu rezervoare de energie cu capacitate limitată, care îndeplinesc criteriile prevăzute din prezenta procedură;

Zona de insensibilitate a regulatorului automat de viteză - abaterea maximă a frecvenței la care regulatorul automat de viteză nu reacționează. Această noțiune se aplică ansamblului regulator și sistem mecano-hidraulic de acționare aferent.

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1 Rev. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Pag. 6 din 53

Abrevieri:

AR	-	Aviz de Racordare
ANRE	-	Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică a Republicii Moldova
EMS	-	SCADA - Sistemul SCADA al operatorului de transport (Energy Management System - Supervisory Control and Data Acquisition)
FSE	-	Furnizor de Servicii de Echilibrare
GFR	-	Grup de Furnizare a Rezervei
OSD	-	Operator de sistem de Distribuție
OST	-	Operatorul sistemului de Transport
Pi	-	Puterea instalată
PIR	-	Proces de Înlocuire a Rezervelor
PRF	-	Proces de Restabilire a Frecvenței
PSF	-	Proces de Stabilizare a Frecvenței
RAV	-	Regulator Automat de Viteză
REH	-	Regulator Electro - Hidraulic
REL	-	Rezervor de energie cu capacitate limitată
RFA-CR	-	Reglaj de frecvență activ limitat la creșterea frecvenței
RFA-SC	-	Reglaj de frecvență activ limitat la scăderea frecvenței
RI	-	Rezerva de Înlocuire
RMH	-	Regulator Mecano - Hidraulic
RRF	-	Rezerva de Restabilire a Frecvenței
RRFa	-	Rezerva de Restabilire a Frecvenței activată automat
RRFm	-	Rezerva de Restabilire a Frecvenței activată manual

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 7 din 53

- RSF - Rezerva de Stabilizare a Frecvenței
- RN - Regulator Numeric
- SCADA - Sistem informatic de monitorizare, comandă și achiziție de date a unui proces tehnologic sau instalatii
- SEN - Sistemul Electroenergetic Național
- TAC - Timp de activare completă
- Un - Tensiunea nominală a rețelei
- UFR - Unitate de Furnizare a Rezervei

4. 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 generală 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.

5. MANAGEMENTUL PROCESULUI

5.1 Solicitantul - gestionarul UFR, GFR sau un terț desemnat - are următoarele responsabilități:

- să depună la OST o cerere pentru calificarea pentru furnizarea uneia sau mai multor servicii de echilibrare, pentru furnizarea RSF;
- să depună la OST lista unităților generatoare, a locurilor de consum cu consum comandabil, a instalațiilor de stocare care fac parte din componența UFR, respectiv GFR, precum și datele tehnice ale acestora, așa cum sunt prevăzute în Anexele 1 ÷ 5, după caz;

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1 Rev. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Pag. 8 din 53

- c) să transmită informațiile suplimentare solicitate de OST în scopul completării și/sau clarificării datelor tehnice, după caz, în termen de maximum 2 săptămâni de la data solicitării. În cazul în care solicitantul nu furnizează informațiile solicitate în termenul menționat, OST consideră că cererea a fost retrasă;
- d) să notifice OST calendarul și tipul testelor pe care le va efectua pentru verificarea îndeplinirii cerințelor tehnice de calificare corespunzătoare tipului de serviciu solicitat, înainte de începerea testelor, în conformitate cu procedurile de verificare pentru realizarea fiecărui serviciu prevăzut la 2.2, proceduri elaborate de OST;
- e) să efectueze, testele de verificare a performanțelor tehnice în furnizarea serviciilor de sistem solicitate, în conformitate cu procedurile de verificare elaborate de OST;
- f) în situația în care UFR/GFR este constituit numai din unități consumatoare, să efectueze testele de verificare a performanțelor tehnice în furnizarea serviciilor de sistem solicitate;
- g) să depună la OST rezultatele testelor preliminare și finale efectuate pentru verificarea îndeplinirii cerințelor tehnice de calificare pentru furnizarea serviciilor de sistem pentru care solicită calificarea. OST și/sau operatorul de sistem relevant poate participa la testele de calificare fie la fața locului, fie de la distanță, de la centrul de comandă al acestora.
- h) să completeze Anexele 2 ÷ 5 din prezenta procedură, care conțin datele tehnice și valorile parametrilor de performanță obținuți în urma testelor pentru fiecare serviciu de sistem solicitat;
- i) să transmită solicitarea de retragere a calificării pentru unul sau mai multe servicii de sistem pe care le deține.

5.2. OST are următoarele responsabilități:

- a) să analizeze documentația tehnică prezentată de solicitant;
- b) să confirme în termen de maxim 4 săptămâni de la data primirii cererii, dacă cererea și documentația este completă și conformă, iar în caz contrar, OST să transmită la solicitant o cerere pentru informații suplimentare;
- c) să evalueze documentația tehnică prevăzută la lit. a) și să decidă asupra calificării UFR/GFR ca furnizor servicii de sistem în termen de

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1 Rev. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Pag. 9 din 53

maximum o luna de la confirmarea faptului că cererea prevăzută la pct 5.1 lit. a) este completă;

- d) să notifice decizia prevăzută la 5.2. lit. c) solicitantului;
- e) să elaboreze proceduri de verificare pentru fiecare tip de rezervă, care vor fi supuse avizării de către ANRE;
- f) să participe, după caz, la efectuarea testelor finale de verificare a performanțelor UFR sau GFR în realizarea cerințelor de calificare pentru furnizarea RSF, serviciilor de echilibrare;
- g) să retragă furnizorului de RSF, de servicii de echilibrare, calificarea pentru serviciul de sistem RSF, pentru serviciile de echilibrare, cu justificare și să notifice decizia sa solicitantului, ANRE și după caz, OSD;
- h) să inițieze verificarea UFR/GFR privind respectarea cerințelor de calificare pentru serviciul de sistem RSF, pentru serviciile de echilibrare pentru care a fost calificat:
 - cel puțin o dată la 5 ani;
 - în cazul în care cerințele de disponibilitate sau de ordin tehnic ale echipamentelor s-au schimbat;
 - în cazul modernizării echipamentelor cum ar fi regulatoare de viteză, de tensiune, scheme/bucle de reglaj a puterii active, repartitoare de putere active, automatizări sau modificări în puterea instalată/aprobată a instalațiilor de stocare cu impact asupra furnizării rezervelor;
 - la modificarea structurii UFR respectiv GFR;
 - la abateri repetate de la cerințele de calificare pentru serviciile de sistem pe care le asigură și pentru care este calificat.
- i) să realizeze procedurile de verificarea conformității UFR/GFR cu cerințele din prezenta procedură;

5.3. Pentru a asigura siguranța în funcționare a SEN, OST are dreptul de a exclude unități generatoare, locuri de consum cu consum comandabil, instalații de stocare care aparțin unui GFR de la procesul de calificare tehnică pentru furnizarea de RSF sau pentru una sau mai multe rezerve de echilibrare pe baza unor argumente tehnice, cum ar fi distribuția geografică a entităților componente GFR.

5.4. Documentația depusă de solicitant la OST cu rezerve racordate în vederea calificării conține:

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1 Rev. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Pag. 10 din 53

- a) cerere pentru calificarea pentru furnizarea RSF, unuia sau mai multor servicii de echilibrare. Cererea se depune separat pentru fiecare UFR sau GFR pentru care se solicită calificarea;
- b) lista unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare care vor asigura individual sau în cadrul unei agregări, furnizarea de RSF, un serviciu de echilibrare, pentru care se solicită calificarea;
- c) datele tehnice ale unităților generatoare/unităților consumatoare utilizate de un loc de consum pentru furnizarea de servicii de consum comandabil/instalațiilor de stocare, componente UFR/GFR prevăzute în Anexele 1 - 5, după caz;
- d) înregistrările testelor de verificare a conformității cu cerințele de calificare pentru furnizarea RSF, tipul de serviciu de echilibrare, așa cum sunt prevăzute în procedurile de verificare elaborate de OST;
- e) confirmarea de funcționare curentă pentru o durată de cel puțin 12 ore în ultimii 3 ani, pentru unitățile solicitate a fi calificate;
- f) performanțele tehnice de furnizare a RSF, a serviciilor de echilibrare, conform Anexelor 2-5, după caz. Valorile consemnate în tabele sunt confirmate prin testele de verificare, înregistrările de funcționare curentă și identificările de parametrii.

5.5. (1) În cazul GFR, calificarea pentru furnizarea de RSF și de servicii de echilibrare, se acordă fie la nivel de GFR, dacă verificarea cerințelor de calificare s-a efectuat la nivelul întregului grup, fie prin calificarea individuală a unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare care fac parte din agregare.

(2) Calificarea GFR prin calificarea individuală a unităților generatoare/locurilor de consum comandabil/instalațiilor de stocare care fac parte din agregare este detaliat în cadrul procedurii de verificare a condițiilor de calificare prevăzute la punctul 5.2. lit. e).

5.6. În cazul calificării pentru furnizarea de RSF sau pentru serviciile de echilibrare, UFR, respectiv GFR se poate califica pentru asigurarea oricărei rezerve, pe unul sau pe ambele sensuri de activare - la creșterea (sens pozitiv) respectiv la scăderea de putere (sens negativ) - cu rezerve de valori egale sau diferite.

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1 Rev. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Pag. 11 din 53

5.7. Calificarea pentru furnizarea de RSF, de servicii de echilibrare, se acordă:

- a) în situația în care sunt îndeplinite cerințele de calificare pentru tipul de rezervă sau de serviciu de sistem solicitat. Calificarea își încetează valabilitatea în cazul în care unitatea generatoare/locul de consum cu consum comandabil/instalația de stocare este supusă unor lucrări de re tehnologizare/modernizare, nu a fost în funcțiune mai mult de 18 luni consecutiv (incluzând perioada stării în rezervă sau efectuării de reparații planificate) sau OST a constatat nerespectarea cerințelor de calificare pe durata funcționării;
- b) cu perioadă de valabilitate limitată, în situația în care se identifică o singură neconformitate față de cerințele de calificare. Calificarea se acordă pentru o perioadă de maximum 12 luni, putând fi acordate cel mult 2 calificări succesive cu perioadă de valabilitate limitată. O nouă solicitare va fi luată în considerare numai după ce s-au efectuat modernizări și grupul face dovada îndeplinirii în totalitate a cerințelor prezentei proceduri.

5.8. Furnizorul de RSF, de servicii de echilibrare, are obligația de a comunica OST și după caz OSD, orice modificare a caracteristicilor tehnice ale UFR/GFR, a unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare care realizează servicii de echilibrare pentru care a fost calificat sau a componentei GFR, inclusiv modernizările, înlocuirile principalelor echipamente de reglaj, dacă aceste modificări au implicații asupra calității sau condițiilor de furnizare a RSF, a serviciilor de echilibrare.

5.9. În cazul obținerii calificării definitive, furnizorul de RSF, de servicii de echilibrare, se obligă ca pe toată perioada de funcționare, până la o nouă validare prin probe, să păstreze caracteristicile tehnice și condițiile de furnizare a RSF, a serviciilor de echilibrare pentru care a fost calificat.

5.10. OST retrage calificarea furnizorului de RSF, de servicii de echilibrare, în următoarele situații:

- a) dacă, pe o durată mai mare de 30 zile, UFR/GFR calificat nu respectă condițiile de calificare pentru furnizarea RSF, pentru serviciul de

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 12 din 53

echilibrare pentru care a fost calificat, fără a informa OST asupra neconformităților imediat ce acestea au fost constatate și măsurilor de remediere luate;

- b) UFR sau unitatea generatoare/locul de consum cu consum comandabil/instalația de stocare componentă a GFR nu realizează, în mod nejustificat, setările dispuse de OST, în limitele declarate la calificare, în termenul dispus;
- c) UFR sau unitățile generatoare/locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare componente ale GFR sunt retrase din exploatare pentru înlocuiri/modernizări/retehnologizări ale unor instalații (RAV, RAT, bucla de reglare putere activă - frecvență) afectând performanțele, disponibilitatea și condițiile de furnizare a RSF, a serviciilor de echilibrare pentru care a primit calificare.

5.11. În cazul în care OST retrage calificarea pentru furnizarea unuia sau mai multor servicii de sistem, OST notifică privind serviciile de sistem care nu au fost afectate.

5.12. OST monitorizează permanent activarea și performanțele în funcționare asigurate de UFR/GFR calificate în conformitate cu prevederile Codurilor rețelelor electrice.

5.13. Etapele generale care trebuie parcurse în cadrul procesului de calificare pentru fiecare UFR sau GFR:

- a) Realizarea testelor conform procedurilor de verificare, pentru serviciile pentru care se va solicita calificarea;
- b) Depunerea cererii de calificare de către solicitant;
- c) Examinarea de către OST a datelor tehnice și rezultatelor testelor;
- d) Notificarea de către OST privind serviciile de sistem calificate.

5.14. OST menține și actualizează registrul prestatorilor serviciilor de sistem cu UFR/GFR, calificate pentru prestarea serviciilor de sistem cât și asigură publicarea acestuia pe pagina electronică a OST.

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 13 din 53

6. RESURSE

Metodele de control ale frecvenței sunt armonizate în cadrul a trei procese: „Rezerva de Stabilizare a Frecvenței”, „Rezerva de Restaurare a Frecvenței” și „Rezerva de Înlocuire”.

Aceste trei procese descriu practic momente de timp diferite ale răspunsului sistemului energetic într-un mod ierarhic, ca urmare a unei perturbații care duce la un dezechilibru producție - consum.

O unitate de furnizare a rezervei este o entitate capabilă să furnizeze servicii de echilibrare a frecvenței în cadrul rețelei de energie electrică, contribuind la menținerea frecvenței sistemului în limitele normale atunci când este necesar.

Un grup de furnizare a rezervei este format din mai multe unități individuale care acționează ca un singur „bloc” sau entitate în relația cu OST. Aceasta permite unei combinații de unități mai mici să ofere în mod colectiv un răspuns la variațiile de frecvență, în loc de a fi necesar ca fiecare unitate să furnizeze singură rezerva necesară.

La nivel de zonă sincronă și zone de control sunt stabilite:

- Rezerva de Stabilizare a frecvenței, o responsabilitate comună a tuturor OST-urilor din rețeaua sincronă;
- Rezerva de Restaurare a frecvenței, o responsabilitate locală doar a OST-ului dezechilibrat;
- Rezerva de Înlocuirea, un proces de regenerare a rezervelor utilizate pentru stabilizarea și restaurarea frecvenței și, prin urmare, este responsabilitatea tuturor OST-urilor de a menține o disponibilitate corespunzătoare a rezervelor.

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1 Rev. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Pag. 14 din 53

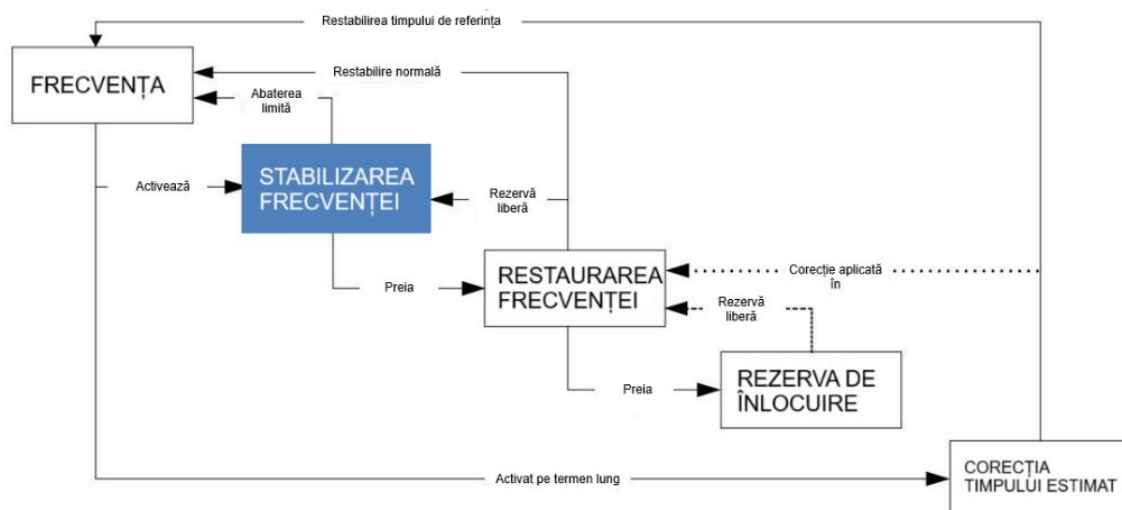


Figura 1: Rezerva de stabilizare a frecvenței și interacțiunea dintre rezervele operaționale

Metoda de acționare a surselor de rezervă pentru reglajul frecvenței sunt ierarhizate în funcție de timpul de intervenție:

- Rezerva de Stabilizare a Frecvenței (RSF) reprezintă primul răspuns al sistemului energetic la apariția unui dezechilibru producție – consum și se așteaptă să fie activată automat și are ca scop stabilizarea frecvenței la o valoare staționară acceptabilă care ar permite funcționarea sistemului electroenergetic. RSF nu asigură restabilirea frecvenței la valoarea nominală.
- Rezerva de Restaurare a Frecvenței (aRRF) acționată automat și se preconizează că aceasta va fi activată începând de la primele câteva secunde. Pe măsură ce timpul o permite, restaurarea frecvenței poate fi efectuată manual (mRRF).
- În urma stabilizării și restabilirii frecvenței, dacă rezerva disponibilă pentru Restaurarea Frecvenței este redusă în orice direcție (ascendentă / descendentă), este posibil ca OST să fie nevoit să activeze rezervele de înlocuire (RI) pentru a permite astfel regenerarea rezervei RRF pentru un nou posibil eveniment de dezechilibru ce ar putea să reapară. Activarea RI este decisă de OST și executată manual. La fel ca RRF, RI poate fi achiziționată ex-ante, în timp ce poate fi utilizată și prin intermediul pieței active de la participanți, în funcție de disponibilitate.

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1 Rev. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Pag. 15 din 53

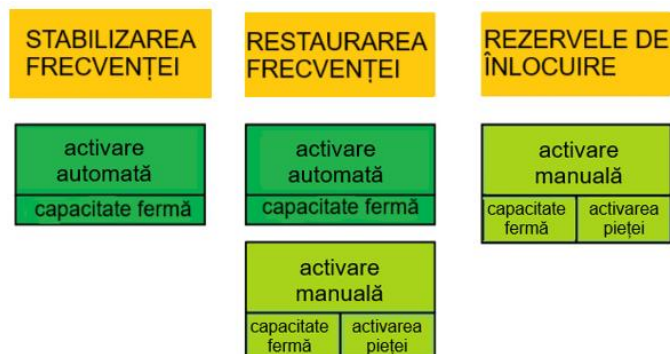


Figura 2: Tipuri de rezerve operaționale și resurse de aprovizionare

Rezervele operaționale sunt esențiale pentru funcționarea în siguranță a sistemului energetic, prin urmare există, un set de cerințe tehnice la nivelul OST care sunt definite în concordanță cu codurile rețelelor electrice. Aceste cerințe tehnice minime constituie practic baza pentru calcularea cantității de rezerve necesare pentru fiecare OST, precum și a caracteristicilor de răspuns preconizate. În consecință, fiecărui OST i se atribuie sarcina de a dezvolta un proces de calificare pentru furnizarea rezervei operaționale și de a publica detaliile procesului de calificare.

Prin această obligație, OST poate defini performanțele tehnice necesare așteptate de la fiecare rezervă operațională, în conformitate cu cerințele tehnice minime definite în regulamentele Comisiei Europene, fără a se limita la acestea.

De asemenea, calificarea permite OST să:

- observe cantitatea adecvată de rezervă pe care o poate furniza o unitate;
- calculeze valoarea rezervei necesare pe baza cerințelor minime de performanță.

Verificarea asigurării rezervei de restabilire a frecvenței activată automat se referă la determinarea valorii maxime a rezervei de restabilire a frecvenței activată automat care poate fi activată de către UFR/GFR precum și corectitudinea preluării și interpretării semnalelor transmise de regulatorul central frecvență - putere.

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 16 din 53

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 componente agregării UFR/GFR. Se vor determina valorile RSF minime și maxime.

Testarea poate cuprinde determinarea cel puțin a 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 și verificarea mobilizării RSF în afara domeniului de frecvență ± 200 mHz.

În cazul UFR formate dintr-o singură unitate generatoare, procedura se aplică pentru determinarea valorii RRFa maxime asigurate de unitatea generatoare și reprezintă valoarea maximă activată complet la creștere, respectiv la scădere în TAC ținând cont de timpul de întârziere maxim și cu menținerea rezervei activate un timp minim de livrare, din momentul primirii solicitării.

În cazul UFR formate din două sau mai multe unități generatoare sau a GFR, acestea trebuie să fie modelate în sistemul EMS-SCADA ca unități agregate. Simularea consemnelor de putere poate fi realizată fie local – la nivelul UFR sau, în cazul GFR, de la distanță, din EMS – SCADA (regulatorul central frecvență-putere).

Gestionarul UFR/GFR are responsabilitatea asigurării datelor pentru modelarea în EMS-SCADA, a realizării și a menținerii în funcțiune, în mod permanent a canalelor de legătură, repartitorului de putere de la nivelul UFR/GFR, precum și a buclelor/schemelor de variație a puterii active funcție de frecvență incluzând schema de supraveghere a disponibilității RSF și a înlocuirii acestora în caz de indisponibilitate.

Se asigură înregistrarea mărimilor: puterea de consemn recepționată de la EMS-SCADA (punctul de funcționare), puterea activă netă măsurată la nivelul UFR/GFR, frecvența măsurată local după caz la nivelul UFR/GFR sau la nivelul unităților generatoare calificate pentru RRFa, anterior, frecvența recepționată din EMS-SCADA, semnalele binare schimbate cu EMS-SCADA

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 17 din 53

precum și consemnul de putere și puterea activă netă și brută măsurată, pentru fiecare dintre unitățile generatoare componente UFR/GFR, respectiv pentru unitățile generatoare din cadrul UFR/GFR care participă la procesul de restabilire a frecvenței activat automat și care au o calificare pentru asigurarea RRFa independent, obținută în prealabil. În situația în care UFR este formată dintr-o singură unitate generatoare, mărimile înregistrate sunt: toate mărimile analogice și binare schimbate cu EMS-SCADA, frecvența măsurată local și puterea netă și brută produsă de UFR;

La terminarea testelor finale, solicitantul, executantul testelor și OST întocmesc un proces verbal care va evidenția neconformitățile semnalate în timpul testelor finale și termenele de eliminare a acestora, după caz.

Înainte de faza de depunere a cererii, candidatul la statutul de furnizor de rezerve trebuie să pregătească instalațiile relevante pentru furnizarea și monitorizarea serviciilor de sistem, cum ar fi instalațiile de comunicare, înregistrare și raportare, în funcție de serviciile de sistem care urmează să fie furnizate.

- Facilități necesare pentru furnizarea serviciilor de sistem:
 - o Furnizarea de servicii de sistem necesită abilități specifice în buclele de control ale unităților.
 - Pentru servicii precum RRFa, RRFm și RI, cerința este doar de a urma un punct de reglare manual al puterii active din partea operatorului.
 - Pentru ca RSF să aibă o influență asupra frecvenței disponibilă în bucla de control.
 - o În plus, față de capacitățile buclei de control, există cerințe de comunicare pentru serviciul RRFa
 - Unitatea sau instalația trebuie să dispună de infrastructură de comunicații pentru conectarea la sistemul SCADA.
 - Unitatea sau instalația trebuie să fie capabilă să primească semnale ca puncte de reglare a puterii active de la regulatorul central gestionat de OST.
 - Dacă o instalație primește un singur semn al punctului de referință, ar trebui să existe o logică de control comun care să împartă punctul de referință al instalației la unitățile individuale, luând în considerare starea, disponibilitatea și nivelurile de încărcare ale acestora.

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 18 din 53

- Facilitățile menționate mai sus trebuie să fie pregătite de furnizorul de rezerve înainte de depunerea cererii pentru testele de calificare.
- Detaliile privind cerințele de comunicare pentru conexiunea SCADA și regulatorul central gestionat de OST sunt furnizate în documentația relevantă a Moldelectrica.
- Instalații necesare pentru monitorizarea furnizării de servicii de sistem:
 - Monitorizarea serviciilor de sistem necesită un set de semnale care să fie măsurate cu acuratețea și rezoluția permise în cursul furnizării serviciului.
 - Detaliile cerințelor pentru monitorizarea serviciilor de sistem sunt descrise în documentația relevantă a Moldelectrica.
 - Este responsabilitatea candidatului furnizor de rezervă să pregătească toate sistemele/rutinele necesare pentru a furniza informațiile necesare către Moldelectrica.
 - Capacitatea de a furniza informațiile necesare pentru monitorizare va fi testată în timpul testelor la fața locului pentru certificare și va fi considerată obligatorie pentru succes.

Solicitantul de calificare în calitate de furnizor de servicii este responsabil pentru asigurarea pregătirii tuturor instalațiilor necesare și a capacităților de comunicare, înregistrare și raportare a datelor.

6.1. Criterii de calificare pentru RSF

6.1.1. Cerințele tehnice minime pentru furnizarea PIR sunt:

- a) o UFR sau un GFR este capabilă/capabil să activeze RSF prin mobilizarea puterii active la o abatere de frecvență, de tip treaptă, în zona superioară drepte prezentate în figura nr. 3, ca evoluție a puterii în timp;

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 19 din 53

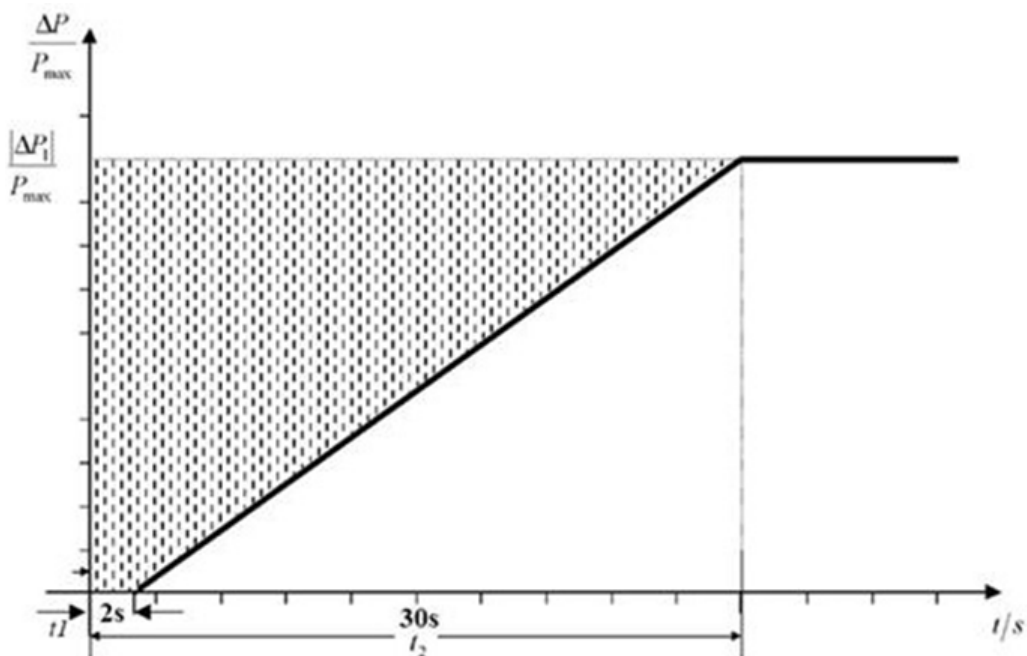


Figura 3: Modul de activare a RSF la abaterea frecvenței

Modul de activare RSF - răspunsul în putere la abaterea de frecvență în care:

- P_{max} - puterea activă maximă, după caz, reprezintă:
- puterea activă instalată sau aprobată spre injecție/extragere, după caz, a unității generatoare, a locului de consum cu consum comandabil, a instalației de stocare când UFR este formată dintr-o/dintr-un singură/singur unitate generatoare/loc de consum cu consum comandabil/instalație de stocare a energiei;
- suma puterilor active aprobate spre injecție/extragere, a unităților generatoare, a locurilor de consum cu consum comandabil și a instalației de stocare care compun o UFR respectiv un GFR care a fost calificată/calificat pe baza calificării individuale a unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare componente;
- suma puterilor active aprobate spre injecție/extragere a unităților generatoare, a locurilor de consum cu consum comandabil și a instalației de stocare care compun o UFR respectiv GFR dacă a fost calificat pe baza

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 20 din 53

ansamblului unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare componente;

- ΔP - puterea activă mobilizată ca urmare a abaterii de frecvență în funcție de statismul setat în domeniul $(2 \div 12)\%$;
 - t_1 - întârzierea inițială de maximum 2 secunde (reprezintă timpul mort al sistemului de reglaj);
 - t_2 - timpul de activare totală a puterii active, de maximum 30 secunde.
- b) UFR respectiv GFR activează RSF prin intermediul unui regulator proporțional care răspunde la abateri de frecvență și trebuie să asigure o caracteristică putere - frecvență de tipul celei prezentate în figura nr. 3, realizate printr-un răspuns al puterii în trepte de putere consecutive de maxim $(0,1-0,5)$ MW/treaptă;
- c) Pentru unitățile generatoare furnizoare de RSF constituite din grupuri generatoare sincrone termoelectrice, bucla de sarcină bloc funcționează în regim "turbina conduce cazanul" având reglaj de putere cu corecție de frecvență;
- d) UFR respectiv 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;
 - activeze RSF în domeniul de frecvență de la 47,5 la 51,5 Hz pentru perioade de timp definite, ținând seama de condițiile tehnice ale respectivelor unități furnizoare de RSF sau grupuri furnizoare de RSF (cu rezervor de energie cu capacitate nelimitată sau fără rezervor de energie cu capacitate limitată);
 - mențină puterea activă încărcată/descărcată atât timp cât persistă abaterea de frecvență, cel puțin 15 minute. În cazul în care UFR sau GFR care utilizează entități cu rezervoare de energie cu capacitate limitată ca de exemplu instalațiile de stocare, intervalul de menținere a puterii active încărcate/descărcate la abaterea de frecvență va fi minim 30 minute
 - asigure de regulă o precizie de reglaj la activarea integrală a RSF de maximum $\pm 3\%$ din valoarea puterii nominale sau maxime (după caz dacă are în componență generatoare sincrone respective module generatoare) a unității furnizoare de RSF dacă este mai mică de 10 MW, de $\pm 2\%$ P_n sau $\pm 2\%$ P_{max} dacă este mai

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 21 din 53

mare și egală cu 10 MW și mai mică de 100 MW și $\pm 1\%$ Pn sau $\pm 1\%$ Pmax dacă este mai mare sau egală cu 100 MW). Acest proces este repetabil ori de câte ori este nevoie;

- activeze RSF cât de curând posibil, fără întârzieri intenționate, după o abatere de frecvență, dar nu mai târziu de 2 secunde, asigurând:
 1. 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;
 2. 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;
 3. 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;
 4. în cazul în care abaterea de frecvență este mai mică de 200 mHz, RSF aferentă activată este cel puțin proporțională cu evoluția în timp prevăzută la pct. 1-3;
 5. 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) Hz pentru UFR/GFR cu rezervoare de energie cu capacitate nelimitată și în modul Rezervă pentru UFR/GFR cu rezervoare de energie cu capacitate limitat;

e) statismul UFR respectiv GFR este considerat după cum urmează:

- pentru unitățile generatoare componente, de categorie C și D, definite conform prevederile Codurilor rețelelor electrice, valoarea statismului este calculată astfel:

$$s = 100 \cdot \frac{\Delta f}{f_n} \cdot \frac{P_{max}}{\Delta P}$$

unde:

s – statismul %, trebuie sa fie în intervalul (2-12)%, reglabil la solicitarea OST

Δf - reprezintă abaterea de frecvență, Hz

f_n – frecvența nominală, 50Hz

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 22 din 53

- pentru unitățile generatoare componente, de categorie A și B, definite conform prevederilor Codurilor rețelelor electrice, 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;
 - pentru unitățile consumatoare aparținând locurilor de consum cu consum comandabil care au reglaj de putere activă ca răspuns la variațiile de frecvență, se consideră valoarea parametrului echivalent care reprezintă panta curbei de consum în funcție de abaterea de frecvență în punctul pentru care la valoarea abaterii de frecvență de ± 200 mHz se activează integral RSF;
 - pentru instalațiile de stocare, se consideră valoarea parametrului echivalent reprezentând panta de variație a puterii active incluzând încărcarea și descărcarea la abaterile de frecvență. Panta trebuie să fie aceeași pentru ambele situații: de consum de putere activă la abaterea de frecvență de $+ 200$ mHz respectiv de injecție de putere activă în rețea la abaterea de frecvență de $- 200$ mHz. Valoarea RSF pentru care se califică instalația de stocare ca furnizor de RSF, este puterea activă injectată respectiv absorbită din rețea la o variație a frecvenței de ± 200 mHz;
- f) să respecte banda moartă de frecvență și insensibilitatea în frecvență după cum urmează:
- g) să respecte banda moartă de frecvență și insensibilitatea în frecvență după cum urmează:
- UFR respectiv 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 este de maxim 10 mHz, determinat la nivelul regulatorului de viteză sau al echipamentului care asigură reglajul putere - frecvență la nivelul UFR/GFR furnizoare/furnizor de RSF;
 - în cazul unui UFR respectiv GFR, cerința de a se asigura efectul maxim combinat al insensibilității și al benzii moarte este de maxim 10 mHz cu respectarea liniarității răspunsului la variațiile de frecvență așa cum au fost definite la punctele anterioare, și poate fi realizată prin orice combinație de reglaj, cu condiția ca cerințele tehnice pentru mobilizarea RSF să fie respectate la nivelul URF respectiv GFR.
- h) UFR/GFR este comandat de un centru de dispecer;

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 23 din 53

- i) UFR respectiv GFR asigură integrarea în sistemul EMS - SCADA cel puțin a următoarelor semnale:
- putere activă, cu marcajul temporal, necesar verificării activării RSF, inclusiv datele cu marcaj temporal privind puterea activă instantanee măsurată local;
 - putere reactivă;
 - tensiune;
 - frecvența cu marcaj temporal, ca valoare instantanee, măsurată local, necesară verificării activării RSF;
 - semnal de activare/dezactivare a RSF;
 - statistmul sau un parametru echivalent statistmului;
 - puterea activă setată;
 - valoarea benzii moarte setate;
- j) Echipamentele de monitorizare locale instalate la nivelul UFR/GFR trebuie să aibă capacitatea de a înregistra puterile activă și reactivă, frecvența și tensiunea pentru unitățile generatoare/unitățile consumatoare/instalațiile de stocare din UFR/GFR cu o rată de eșantionare de maximum 500 ms precum și de a transfera aceste mărimi către o arhivă pentru o perioadă maximă de 60 de zile.

6.1.2. Cerințele tehnice suplimentare RSF, specifice pentru Unitățile furnizoare de RSF cu REL sau pentru Grupurile furnizoare de RSF cu REL, după cum urmează:

- a) Unitățile furnizoare de RSF sau grupurile furnizoare de RSF sunt considerate ca Unități furnizoare de RSF cu REL sau Grupuri furnizoare de RSF cu REL în cazul în care o activare continuă completă pentru o perioadă de 2 ore fie în direcție pozitivă sau negativă ar putea conduce, fără a lua în considerare efectul managementului (controlului) rezervorului de energie activă, la o limitare a capacității de activare completă a RSF, din cauza epuizării rezervorului său (rezervoarelor sale) de energie, ținând cont de energia efectiv înmagazinată în rezervorul de energie;
- b) Unitățile furnizoare de RSF cu REL sau Grupurile furnizoare de RSF cu REL dețin un management al rezervorului de energie. Managementul rezervorului de energie asigură o activare fizică continuă a RSF în stare normală de funcționare a sistemului;

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 24 din 53

- c) unitățile furnizoare de RSF cu REL sau grupurile furnizoare de RSF cu REL au un rezervor de energie dimensionat pentru a garanta perioada minimă de activare stabilită în conformitate prezenta procedură, luând în considerare și posibilele abateri de frecvență care ar putea apărea înainte de a intra în stare de alertă de funcționare a sistemului cu depășirea abaterii de frecvență a valorii de $\pm 200\text{mHz}$;
- d) unitățile furnizoare de RSF cu REL sau grupurile furnizoare de RSF cu REL pot califica tehnic o putere pentru RSF limitată la 0,8 din puterea maximă (adică un raport dintre puterea maximă și puterea calificată tehnic de cel puțin 1,25:1 cu o abatere de la această cerință este posibilă în cazul în care o soluție alternativă cu un efect echivalent precum garantarea unei asigurări continue de RSF cât timp se aplică un management (control) al rezervorului de energie. Orice timp de realizare a procesului de încărcare trebuie luat în considerare în managementul (controlul) rezervorului de energie activă;
- e) Managementul (controlul) rezervorului de energie activă a unităților furnizoare de RSF cu REL și a grupurilor furnizoare de RSF cu REL nu trebuie să se bazeze pe depășirea solicitării de activare;
- f) Pe lângă asigurarea faptului că rezervorul de energie este suficient pentru activarea continuă a RSF în stare normală de funcționare a sistemului și activarea completă a RSF în stare de alertă de funcționare a sistemului, pentru perioada de timp în conformitate cu prezenta procedură, unitățile furnizoare de RSF cu REL (fie individuale, fie aparținând unui grup furnizor de RSF cu REL) care sunt calificate tehnic pentru prima dată după intrarea în vigoare a prezentei proceduri și sunt capabile din punct de vedere tehnic, trebuie să asigure, în apropierea limitelor superioare sau inferioare ale rezervorului de energie, o capacitate suficientă pentru asigurarea unui răspuns adecvat la abaterile de frecvență pe termen scurt. Prin urmare, acestea vor trece din Modul Normal (reacție la abaterea normală a frecvenței) în Modul de Rezervă (reacție la abaterea frecvenței medii față de zero);
- g) Unitățile furnizoare de RSF (fie individuale, fie aparținând unui grup furnizor de RSF) trebuie să fie echipate cu măsură a frecvenței locale cel puțin în punctul de racordare sau în aval de acesta, atunci când este

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 25 din 53

fezabilă din punct de vedere tehnic la entitatea tehnică a unității furnizoare de RSF;

- h) Modul de tratare a unităților/grupurilor furnizoare de RSF care conțin atât entități tehnice cu rezorvor nelimitat de energie, cât și REL precum și trecerea din Modul Normal în Modul de Rezervă a unităților furnizoare de RSF cu REL sunt prevăzute în Anexa 7.

6.1.3. Grupurile furnizoare de RSF trebuie să implementeze alternativ una dintre următoarele soluții:

- a) Măsurători de frecvență descentralizate cel puțin pentru fiecare punct de racordare, în analogie cu cerințele prevăzute pentru unitățile furnizoare de RSF.
- b) Un regulator RSF central cu măsurători de frecvență descentralizate pentru fiecare punct de racordare (bazat pe măsurarea frecvenței locale) pentru a fi utilizat ca soluție de rezervă în asigurarea funcționării autonome și o activare adecvată în cazul apariției de erori interne în regulatorul central RSF (de exemplu, întreruperea sistemului informatic SCADA, defecțiuni ale liniilor de comunicație) sau în cazul unei divizări a sistemului care afectează perimetrul grupului; dacă grupul include unități furnizoare de RSF, măsurătorile de frecvență locale disponibile pentru aceste unități vor face parte din soluția de rezervă; În acest caz:
 - se va implementa o funcție de observare capabilă să identifice orice fel de erori a reglajului central sau diferențe de frecvență între unitățile generatoare/locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare componente grupului;
 - furnizorul de RSF va iniția imediat contramăsuri adecvate pentru a se asigura că furnizarea de RSF nu este afectată negativ semnificativ prin trecerea la măsurătorile de frecvență descentralizate;
 - precizia minimă a măsurării frecvenței locale utilizată ca soluție de rezervă poate fi redusă, dar nu mai mult de ± 50 mHz;
- c) O soluție alternativă cu efect echivalent cu soluția de rezervă prevăzută la lit. b), pentru asigurarea unei activări adecvate în cazul apariției de erori în regulatorul central RSF sau în cazul unei divizări a sistemului. În acest caz:

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 26 din 53

- dacă grupul furnizor de RSF include unități furnizoare de RSF, măsurătorile locale de frecvență disponibile pentru aceste unități pot fi integrate în soluția alternativă;
- furnizorul de RSF trebuie să demonstreze eficacitatea soluției alternative în ceea ce privește măsurătorile de frecvență descentralizate;
- soluția poate fi implementată numai dacă este permisă de termenii și condițiile naționale, aplicabile OST cu rezerve racordate;

6.1.4. UFR respectiv GFR trebuie să asigure disponibilitatea neîntreruptă a RSF, cu excepția retragerii accidentale din exploatare a uneia sau mai multor unități generatoare/locuri de consum cu consum comandabil/instalații de stocare componente, care furnizează RSF, pe perioada de timp în care UFR/GFR furnizează RSF.

6.1.5. UFR respectiv GFR informează OST, cât mai curând posibil, despre modificările disponibilității reale a RSF și/sau a componentelor care realizează RSF.

6.1.6. UFR respectiv GFR care utilizează unități generatoare/locuri de consum cu consum comandabil/instalații de stocare fără rezervoare de capacitate limitată de energie, activează RSF atât timp cât persistă abaterea de frecvență.

6.1.7. UFR respectiv GFR care utilizează unități generatoare/locuri de consum cu consum comandabil/instalații de stocare cu rezervoare cu capacitate limitată de energie trebuie să implementeze un reglaj al rezervorului de energie care să asigure activarea neîntreruptă a RSF în stare Normală. UFR respectiv GFR se asigură că unitățile generatoare/locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare cu REL au o dimensiune a rezervorului de energie suficientă pentru a acoperi o abatere de frecvență de 200 mHz, timp stabilit în conformitate cu prevederile 6.1.9, în direcție pozitivă sau negativă, luând suplimentar în considerare eventualele abateri de frecvență care se pot produce înainte de a intra în starea de alertă.

6.1.8. UFR respectiv GFR care furnizează RSF se asigură că rezerva provenită din unități generatoare/locuri de consum cu consum comandabil/instalații de stocare care au REL este accesibilă în permanență și în stare normală de

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 27 din 53

funcționare. Pe toată durata stării de alertă, UFR/GFR furnizor de RSF se asigură că unitățile generatoare/locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare care au REL sunt capabile să activeze RSF în permanență pe o durată de 30 minute.

6.1.9. UFR respectiv GFR care furnizează RSF care utilizează unități generatoare/locuri de consum cu consum comandabil/instalații de stocare cu rezervoare de energie cu capacitate limitată, asigură recuperarea rezervoarelor de energie în direcția pozitivă sau în direcția negativă, în conformitate cu următorul criteriu: furnizorul de RSF asigură recuperarea rezervoarelor de energie cât mai curând posibil, în termen de 2 ore de la încheierea stării de alertă.

6.1.10. UFR respectiv GFR care utilizează unități generatoare/locuri de consum cu consum comandabil/instalații de stocare cu REL specifică limitările rezervorului de energie în procesul de calificare tehnică, prealabilă, în cadrul datelor comunicate conform prevederilor 5.5 lit. c).

6.1.11. OST și UFR respectiv GFR care furnizează RSF trebuie să se asigure că pierderea unei unități generatoare/unui loc de consum cu consum comandabil/unei instalații de stocare care realizează RSF nu pune în pericol siguranța în funcționare prin:

- a) limitarea cotei RSF furnizate de fiecare UFR la 5% din capacitatea de rezervă de stabilizare a frecvenței (RSF) necesară în zona sincronă.
- b) înlocuirea RSF devenită indisponibilă din cauza unei retrageri accidentale din exploatare sau a indisponibilității unei UFR respectiv GFR care utilizează unități generatoare/locuri de consum cu consum comandabil/instalații de stocare, furnizoare de RSF, cât mai curând posibil și în conformitate cu condițiile stabilite de OST;

6.1.12. (1) UFR respectiv GFR care furnizează RSF are dreptul să agrege datele transmise la OST pentru unitățile generatoare/locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare, în cazul în care puterea maximă este mai mică de 1,5 MW și cu condiția asigurării unei verificări a activării corecte a RSF;

(2) La cererea OST, UFR respectiv GFR care furnizează RSF, pune la dispoziție, în timp real, informațiile prevăzute la 6.1.1. lit. i), pentru unitățile

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 28 din 53

generatoare/locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare agregate, prevăzute la alin. (1), cu o eșantionare stabilită de OST, iar în lipsa alor prevederi de cel puțin 10 secunde;

(3) La cererea OST și dacă este necesar pentru verificarea și monitorizarea activării RSF, UFR respectiv GFR care furnizează RSF pune la dispoziție puterea maximă a unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare a căror putere maximă este mai mică de 1,5 MW și pe care le-a agregat conform prevederilor alin. (1).

6.2. Criterii de calificare pentru asigurarea rezervei de restabilire a frecvenței

6.2.1 Criterii de calificare pentru asigurarea RRFa

6.2.1.1 Cerințele tehnice minime pentru calificarea pentru furnizarea RRFa sunt:

- activarea RRFa la comanda regulatorului central frecvență - putere este prezentată în figura nr. 4;

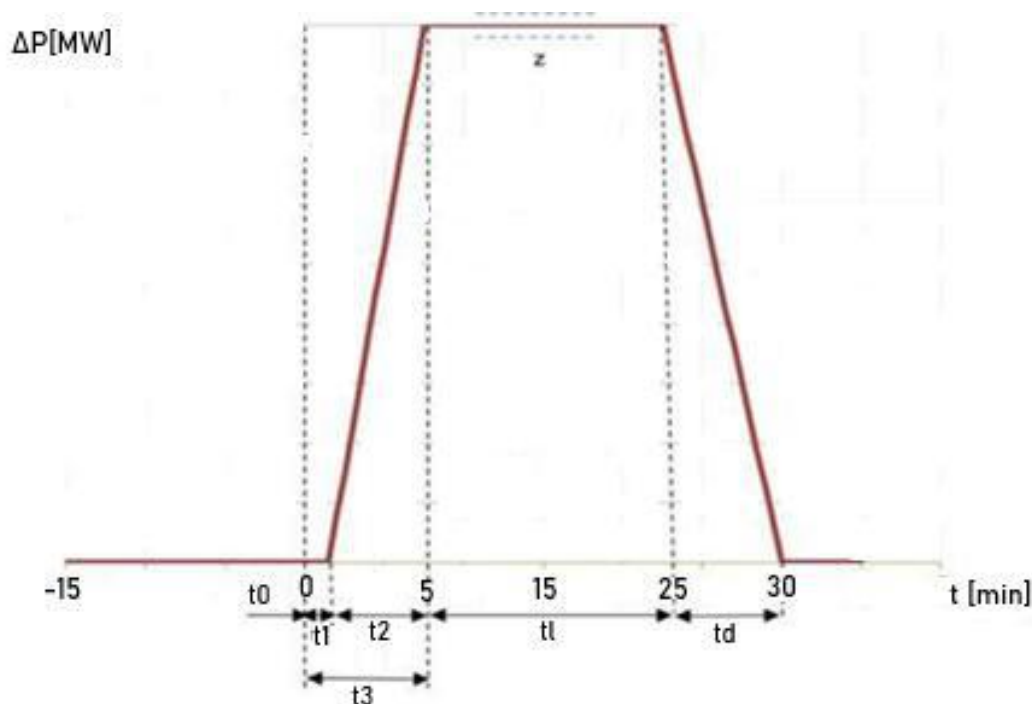


Figura 4: Modul de activare a RRFa reprezentând răspunsul în putere la comanda regulatorului central frecvență-putere

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1 Rev. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Pag. 29 din 53

unde:

- P_{max} - puterea activă maximă, după caz reprezintă:
- puterea activă instalată sau aprobată spre injecție/extragere, după caz, a unității generatoare, a locului de consum cu consum comandabil sau a instalației de stocare când UFR este formată dintr-o/dintr-un singură/singur unitate generatoare/loc de consum cu consum comandabil/instalație de stocare;
- suma puterilor active aprobate spre injecție/extragere, calculate pe direcție pozitivă respectiv negativă, în funcție de caracterul generator/consumator al unităților generatoare, locurilor de consum cu consum comandabil și instalațiilor de stocare care compun o UFR respectiv un GFR calificată/calificat pe baza calificării individuale a unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare componente;
- suma puterilor active aprobate spre injecție/extragere, calculate pe direcție pozitivă respectiv negativă, în funcție de caracterul generator/consumator al unităților generatoare, a locurilor de consum și a instalațiilor de stocare care compun o UFR respectiv un GFR calificată/calificat pe baza ansamblului unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare componente;
- ΔP - puterea activă activată, reprezentând valoarea RRFa activate;
- t_0 - timpul de solicitare a activării RRFa;
- t_1 - întârzierea inițială de maximum 30 secunde;
- t_2 - timpul de variație a puterii;
- t_3 - timpul de activare completă (TAC) a RRFa;
- t_l - timpul minim de livrare (perioadă de validitate);
- t_d - timpul de dezactivare a RRFa;
- z - toleranța la mobilizare a rezervei (în răspunsul în putere activă) de $\pm 3\%$ P_{max} pentru generatoare sincrone, respectiv $\pm 3\%$ P_{max} pentru module generatoare dacă este mai mică de 10 MW, de $\pm 2\%$ P_{max} sau $\pm 2\%$ P_{max} dacă este mai mare și egală cu 10 MW și mai mică de 100 MW și $\pm 1\%$ P_{max} sau $\pm 1\%$ P_{max} dacă este mai mare sau egală cu 100 MW.

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 30 din 53

Tabelul nr. 1 - Parametrii standard caracteristici și valorile lor pentru RRFa

Timpul de întârziere	30 secunde
Timpul de activare completă (TAC)	5 minute
Timpul de dezactivare	≤ 5 minute
Valoarea minimă a RRFa	1 MW
Granularitatea minimă (valoarea de variație) a RRFa	1 MW
Valoarea maximă a RRFa	9999 MW
Timpul minim de livrare (perioadă de validitate)	15 minute Perioadele de validitate trebuie să fie consecutive și să nu se suprapună
Timpul minim între o dezactivare și o activare succesivă (activarea RRFa)	0 (este automată)

- b) UFR respectiv GFR care furnizează RRFa este conectat la regulatorul central frecvență - putere și asigură fluxul informațional solicitat de OST;
- c) UFR respectiv GFR care furnizează RRFa activează RRFa în conformitate cu valoarea de referință primită de la OST;
- d) UFR respectiv GFR care furnizează RRFa trebuie să aibă o întârziere/timp mort în activarea rezervei care să nu depășească 30 de secunde. Rezerva activată este modificată în mod continuu sau în trepte de putere de minimum 1 MW. Aceeași parametri se respectă atât pentru activarea la creștere, cât și la scădere a RRFa;
- e) UFR respectiv GFR care furnizează RRFa trebuie să își poată activa, la creștere sau la scădere, întreaga rezervă în cel mult timpul de activare completă incluzând timpul de întârziere, viteza de variație a sarcinii la creștere/scădere, rezultând din puterea active - încărcată/descărcată în timpul de activare completă;
- f) grupurile generatoare sincrone termoelectrice, componente ale UFR respectiv GFR care furnizează RRFa, funcționează în reglaj de putere în regim turbină conducătoare;
- g) UFR respectiv GFR care furnizează RRFa trebuie să aibe asigurată monitorizarea activării RRFa la unitățile generatoare/locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare componente care activează RRFa din cadrul UFR respectiv GFR, după caz;

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 31 din 53

h) pentru realizarea prevederilor lit. g), UFR respectiv GFR care furnizează RRFa transmite către OST valori măsurate în timp real în punctul de racordare sau într-un alt punct convenit cu OST, respectiv:

- puterea activă programată cu marcă de timp;
- puterea activă instantanee cu marcă de timp pentru:
 1. fiecare UFR care furnizează RRFa;
 2. fiecare GFR care furnizează RRFa;
 3. 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;
- alte date exceptând puterea activă instantanee, precum valorile măsurate în timp real în punctul de racordare sau într-un alt punct convenit cu OST pentru fiecare unitate de furnizare a RRF, pentru fiecare grup de furnizare a RRF și pentru fiecare unitate generatoare sau unitate consumatoare furnizoare de servicii de consum comandabil, cu producția maximă de putere active mai mare sau egală cu 1,5 MW, aparținând unui grup de furnizare a RRF.

i) UFR respectiv GFR care furnizează RRFa este condus de un centru de dispecer;

j) Echipamentele de monitorizare locale instalate la nivelul UFR/GFR trebuie să aibă capabilitatea de a înregistra puterile activă și reactivă, frecvența și tensiunea pentru unitățile generatoare/unitățile consumatoare/instalațiile de stocare din UFR/GFR cu o rată de eșantionare de maximum 500 ms precum și de a transfera aceste mărimi către o arhivă pentru o perioadă maximă de 60 de zile.

6.2.1.2 UFR respectiv GFR care furnizează RRFa respectă cerințele privind disponibilitatea rezervei și cerințele privind controlul calității furnizării acesteia, solicitate de OST în mod operativ, fără să afecteze parametrii RRFa prevăzuți în Tabelul nr. 2 și la 6.2.2.1.

6.2.1.3. Gestionarii UFR respectiv GFR care furnizează RRFa se asigură că îndeplinesc cerințele tehnice minime pentru furnizarea RRFa prevăzute la 6.2.1.1. și în Tabelul nr. 1, cerințele privind disponibilitatea RRFa și informează OST despre o reducere a disponibilității reale a unităților generatoare/locurilor de

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 32 din 53

consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare componente, cât de curând posibil.

6.2.1.4. OST asigură monitorizarea conformității UFR/GFR cu cerințele tehnice minime pentru asigurarea RRFa prevăzute la 6.2.1.1. și cu cerințele privind disponibilitatea RRFa, prevăzută la 6.2.1.2. prin intermediul UFR respectiv GFR care furnizează RRFa.

6.2.1.5. Un potențial furnizor de RRFa, trebuie să demonstreze OST că respectă cerințele tehnice minime privind furnizarea RRFa prevăzute la Pct. 6.2.2.1. a) și în Tabelul nr. 2, cerințele privind disponibilitatea prevăzute la Pct. 6.2.1.2. și cerințele de racordare din normele tehnice aplicabile în vigoare și să încheie cu succes procesul de calificare, care include îndeplinirea performanțelor prin teste de verificare.

6.2.2. Criterii de calificare pentru asigurarea RRFm

6.2.2.1 Cerințele tehnice minime pentru calificarea RRFm sunt:

- a) activarea RRFm este prezentată în figura nr. 5

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 33 din 53

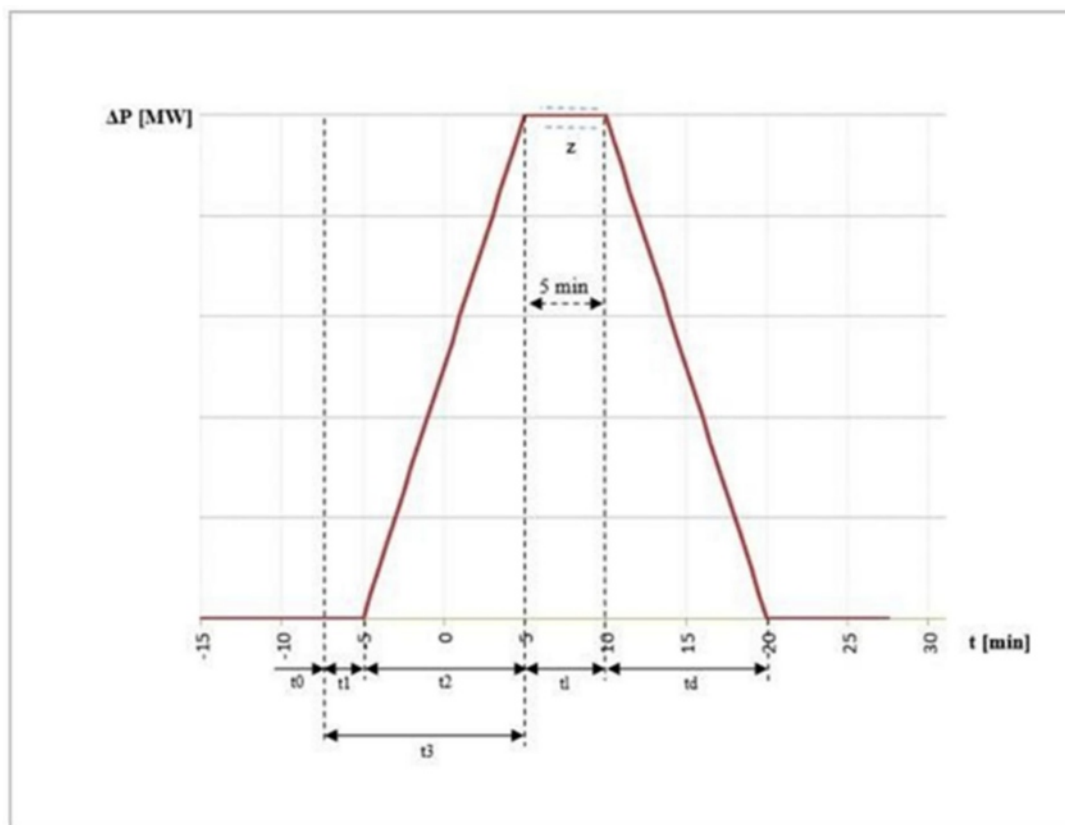


Figura 5: Modul de activare al RRFm

Unde:

- P_{max} - puterea activă maximă, după caz, reprezintă:
- puterea activă instalată sau aprobată spre injecție/extragere, după caz, a unității generatoare, a locului de consum cu consum comandabil, a instalației de stocare când UFR este formată dintr-o/dintr-un singură/singur unitate generatoare/loc de consum cu consum comandabil/instalație de stocare;
- suma puterilor active aprobate spre injecție/extragere, calculate pe direcție pozitivă, respectiv negativă, în funcție de caracterul generator/consumator al unităților generatoare, al locurilor de consum cu consum comandabil și al instalațiilor de stocare care compun o UFR, respectiv un GFR calificată/calificat pe baza ansamblului unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare componente;

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1 Rev. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Pag. 34 din 53

- suma puterilor active aprobate spre injecție/extragere, calculate pe direcție pozitivă, respectiv negativă, în funcție de caracterul generator/consumator al unităților generatoare, al locurilor de consum cu consum comandabil și al instalațiilor de stocare care compun o UFR, respectiv un GFR calificat/calificată pe baza calificării individuale a unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare componente;
- ΔP - puterea activă, activată în timpul de activare completă, reprezentând valoarea RRFm;
- t_0 - timpul de solicitare a activării RRFm;
- t_1 - întârzierea inițială denumită timpul de pregătire având valoare specifică structurii de UFR/GFR (specifică tipului de unități generatoare/locuri de consum cu consum comandabil/instalații de stocare componente conținute) și îndeplinind condiția $t_1 + t_2 \leq TAC$;
- t_2 - timpul de variație a puterii;
- t_3 - timpul de activare completă (TAC);
- t_l - timpul de livrare;
- t_d - timpul de dezactivare a RRFm;
- z - toleranța la mobilizare a rezervei (în răspunsul în putere activă) de $\pm 3\%$ din P_{max} pentru generatoare sincrone, respectiv $\pm 3\%$ P_{max} pentru module generatoare dacă este mai mică de 10 MW, de $\pm 2\%$ P_{max} sau $\pm 2\%$ P_{max} dacă este mai mare și egală cu 10 MW și mai mică de 100 MW și $\pm 1\%$ P_{max} sau $\pm 1\%$ P_{max} dacă este mai mare sau egală cu 100 MW.

Tabelul nr. 2 - Parametrii caracteristici standard și valorile lor pentru RRFm

Modul de activare	Manual
Timpul de pregătire	valoare specifică structurii de UFR/GFR (specifică tipului de unități generatoare/locuri de consum cu consum comandabil/instalații de stocare componente conținute), cu condiția ca suma dintre timpul de pregătire și timpul de variație a puterii $\leq TAC$

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1 Rev. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Pag. 35 din 53

Timpul de variație a puterii	$\leq \text{TAC}$, cu respectarea condiției ca suma dintre timpul de pregătire și timpul de variație a puterii $\leq \text{TAC}$
Timpul de activare completă (TAC)	12,5 minute
Timpul de dezactivare	$\leq 12,5$ minute
Valoarea minimă a RRFm	1 MW
Granularitatea	1 MW
Valoarea maximă a RRFm	9999 MW
Timpul minim de livrare	5 minute
Durata maximă de livrare a cantității maxime cerute	15 minute pentru activare programată
	30 minute pentru activare directă
Timpul minim între o dezactivare și o activare succesivă	Determinată de către FSE

- b) UFR respectiv GFR care furnizează RRFm activează rezerva în conformitate cu valoarea de referință primită de la OST;
- c) UFR, respectiv GFR care furnizează RRFm poate să aibă o întârziere (t_1) în activarea rezervei care trebuie să îndeplinească condiția ca însumată cu timpul de variație a sarcinii (t_2) să fie mai mică sau egală cu valoarea timpului de activare completă.
- d) UFR respectiv GFR care furnizează RRFm este capabil să modifice puterea produsă, liniar, în mod continuu sau în trepte de câte 1 MW, să asigure o valoare minimă a rezervei RRFm de 1 MW. Aceeași parametri se respectă atât pentru activarea la creștere, cât și la scădere a RRFm.
- e) viteza de variație a puterii active pentru RRFm trebuie să poată fi modificată la dispoziția OST, în limitele declarate la calificare. Viteza de variație a puterii active trebuie să asigure cel puțin activarea completă a

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 36 din 53

RRFm în maximum timpul de activare completă cu menținerea rezervei activate pe parcursul cel puțin a timpului minim de livrare. Aceste cerințe, inclusiv cele de la lit. (c) - (e), se respectă atât pentru activarea la creștere, cât și pentru activarea la scădere a RRFm;

- f) UFR respectiv GFR care furnizează RRFm trebuie să asigure monitorizarea activării RRFm la unitățile generatoare/locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare componente care activează RRFm din cadrul UFR respectiv GFR;
- g) pentru realizarea prevederilor de la lit. g) UFR respectiv GFR care furnizează RRFm transmite către OST, valori măsurate în timp real în punctul de racordare sau într-un alt punct convenit cu OST cu rezerve racordate, respectiv:
- puterea activă programată cu marcă de timp;
 - puterea activă instantanee cu marcă de timp pentru:
 1. fiecare UFR care furnizează RRFm
 2. fiecare GFR care furnizează RRFm;
 3. 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;
 - alte date exceptând puterea activă instantanee, precum valorile măsurate în timp real în punctul de racordare sau într-un alt punct convenit cu OST pentru fiecare unitate de furnizare a RRF, pentru fiecare grup de furnizare a RRF și pentru fiecare unitate generatoare sau unitate consumatoare furnizoare de servicii de consum comandabil, cu producția maximă de putere active mai mare sau egală cu 1,5 MW, aparținând unui grup de furnizare a RRF.
- h) UFR respectiv GFR care furnizează RRFm este condus de un centru de dispecer;
- i) UFR respectiv GFR care furnizează RRFm asigură integrarea în sistemul informatic EMS - SCADA cel puțin a puterii active instantanee a UFR respectiv GFR și a unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare componente, cu putere maximă mai mare de 1,5 MW;

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 37 din 53

- j) Echipamentele de monitorizare locale instalate la nivelul UFR/GFR trebuie să aibă capabilitatea de a înregistra puterile activă și reactivă, frecvența și tensiunea pentru unitățile generatoare/unitățile consumatoare/instalațiile de stocare din UFR/GFR cu o rată de eșantionare de maximum 500 ms precum și de a transfera aceste mărimi către o arhivă pentru o perioadă maximă de 60 de zile.

6.2.2.2 UFR respectiv GFR care furnizează RRFm respectă cerințele privind disponibilitatea rezervei și cerințele privind controlul calității furnizării acesteia, solicitate de OST în mod operativ.

6.2.2.3 Gestionarii UFR respectiv GFR care furnizează RRFm se asigură că îndeplinesc cerințele tehnice minime pentru furnizarea RRFm prevăzute la 6.2.2.1 și cerințele privind disponibilitatea RRFm și informează OST despre o reducere a disponibilității reale a unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare componente, cât de curând posibil.

6.2.2.4. OST asigură monitorizarea conformității UFR/GFR cu cerințele tehnice minime pentru asigurarea RRFm prevăzute la 6.2.2.1. și cu cerințele privind disponibilitatea RRFm descrise la 6.2.2.2 prin intermediul UFR respectiv GFR care furnizează RRFm.

6.2.2.5. Un potențial furnizor de RRFm, trebuie să demonstreze OST că respectă cerințele tehnice minime privind furnizarea RRFm prevăzute la Pct. 6.2.2.1, cerințele privind disponibilitatea de la Pct. 6.2.2.2. și cerințele de racordare din normele tehnice aplicabile în vigoare și să încheie cu succes procesul de calificare, care include dovedirea performanțelor prin teste de verificare.

6.3 Criterii de calificare pentru asigurarea RI

6.3.1 Cerințele tehnice minime pentru calificarea RI sunt:

- a) activarea rezervei de înlocuire (RI) este prezentată în figura nr. 6;

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 38 din 53

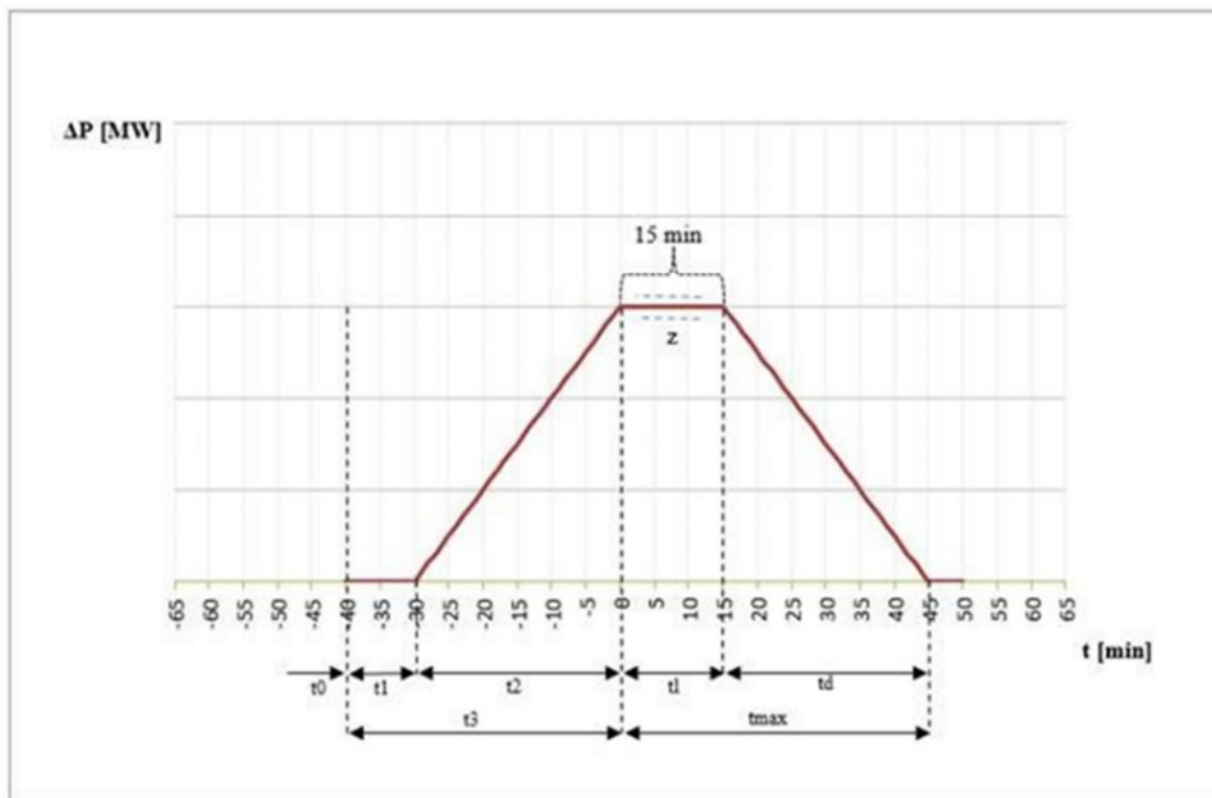


Figura 6: Modul de activare al RI

Unde:

- P_{max} - puterea activă maximă, după caz reprezintă:
- puterea activă instalată sau aprobată spre injecție/extragere, după caz, a unității generatoare, a locului de consum cu consum comandabil, a instalației de stocare când UFR este formată dintr-o/dintr-un singură/singur unitate generatoare/loc de consum cu consum comandabil/instalație de stocare;
- suma puterilor active aprobate spre injecție/extragere, calculate pe direcție pozitivă respectiv negativă, în funcție de caracterul generator/consumator al unităților generatoare, al locurilor de consum și al instalațiilor de stocare care compun o UFR respectiv un GFR calificată/calificat pe baza calificării individuale a unităților

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1 Rev. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Pag. 39 din 53

generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare componente;

- suma puterilor active aprobate spre injecție/extragere, calculate pe direcție pozitivă respectiv negativă, în funcție de caracterul generator/consumator al unităților generatoare, al locurilor de consum și al instalațiilor de stocare care compun o UFR respectiv un GFR a fost calificată/calificat pe baza ansamblului unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare componente, reprezintă rezerva maximă calificată pentru RI;
- ΔP - puterea activată în timpul de activare completă (reprezintă valoarea RI);
- t_0 - timpul de solicitare a activării 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) ($t_1 + t_2 = t_3$);
- t_l - timpul de livrare;
- t_d - timpul de dezactivare;
- z - toleranța la mobilizarea rezervei (în răspunsul în putere activă) de $\pm 3\%$ P_{max} pentru generatoare sincrone, respectiv $\pm 3\%$ P_{max} pentru module generatoare dacă este mai mică de 10 MW, de $\pm 2\%$ P_{max} sau $\pm 2\%$ P_{max} dacă este mai mare și egală cu 10 MW și mai mică de 100 MW și $\pm 1\%$ P_{max} sau $\pm 1\%$ P_{max} dacă este mai mare sau egală cu 100 MW.

Tabelul nr. 3 - parametrii caracteristici și valorile lor pentru RI

Mod de activare	Planificat cu activare manuală
Timpul de pregătire (t_1)	valoare specifică structurii de UFR/GFR (specifică tipului de unități generatoare/locuri de consum cu consum comandabil/instalații de stocare componente conținute), cu condiția ca suma dintre timpul de pregătire și timpul de variație a puterii $\leq$ TAC

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 40 din 53

	$\leq$ TAC, cu respectarea condiției ca suma dintre timpul de pregătire și timpul de variație a puterii $\leq$ TAC
Timpul de activare completă (TAC)	30 minute
Timpul de dezactivare	$\leq$ 30 minute
Cantitate RI minimă	1 MW
Cantitate RI maximă	Puterea maximă activată în timpul de activare completă a RI
Timpul minimă de livrare RI	15 minute
Timpul maximă de livrare RI	$\geq$ 30 minute
Timpul minim între o dezactivare și o activare succesivă	Determinată de către FSE

- b) UFR respectiv GFR care furnizează RI activează rezerva în conformitate cu valoarea de referință primită de la OST cu autoritate de decizie în activarea rezervei și în timpul convenit;
- c) UFR respectiv GFR care furnizează RI este capabil să modifice puterea produsă în mod continuu sau în trepte de maximum 1 MW, să asigure o valoare minimă a rezervei RI de 1 MW. Aceeași parametri se respectă atât pentru activarea la creștere, cât și la scădere a RI;
- d) Viteza de variație a puterii active trebuie să asigure activarea completă a RI în Timpul de activare completă. Pentru grupurile generatoare oprite, RI se consideră rezerva încărcată pornind din starea deconectat de la rețea (oprit), în Timpul de activare completă, putere capabilă să fie menținută pe parcursul timpului minim de livrare, cu posibilitatea tehnică de prelungire, în funcție de disponibilitatea sursei primare. Pentru descărcare se consideră

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 41 din 53

rezerva descărcată pornind de la starea sincronizat la sistem până la oprire, întreaga putere fiind descărcată în Timpul maximum de dezactivare;

- e) UFR respectiv GFR care furnizează RI trebuie să asigure monitorizarea activării RI la unitățile generatoare/locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare componente care activează RI din cadrul UFR respectiv GFR, după caz;
- f) pentru realizarea prevederilor de la lit. f), UFR respectiv GFR care furnizează RI transmite către OST și către OST-ul cu autoritate de decizie referitoare la rezerve valori măsurate în timp real în punctul de racordare sau într-un alt punct convenit cu OST cu rezerve racordate pentru:
 - puterea activă programată cu marcă de timp;
 - puterea activă instantanee cu marcă de timp pentru:
 1. UFR care furnizează RI;
 2. GFR care furnizează RI;
 3. 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;
- g) alte date exceptând puterea activă instantanee, precum valorile măsurate în timp real în punctul de racordare sau într-un alt punct convenit cu OST pentru fiecare unitate de furnizare a RRF, pentru fiecare grup de furnizare a RRF și pentru fiecare unitate generatoare sau unitate consumatoare furnizoare de servicii de consum comandabil, cu producția maximă de putere active mai mare sau egală cu 1,5 MW, aparținând unui grup de furnizare a RRF.
- h) echipamentele de monitorizare locale instalate la nivelul UFR/GFR trebuie să aibă capacitatea de a înregistra puterile activă și reactivă, frecvența și tensiunea pentru unitățile generatoare/unitățile consumatoare/instalațiile de stocare din UFR/GFR cu o rată de eșantionare de maximum 500 ms precum și de a transfera aceste mărimi către o arhivă pentru o perioadă maximă de 60 de zile.

6.3.2. UFR respectiv GFR care furnizează RI respectă cerințele privind disponibilitatea rezervei și cerințele privind controlul calității furnizării acesteia, solicitate de OST în mod operativ.

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 42 din 53

6.3.3. Gestionarii UFR respectiv GFR care furnizează RI se asigură că îndeplinesc cerințele tehnice minime pentru furnizarea RI prevăzute la 6.3.1. și cerințele privind disponibilitatea RI prevăzute la 6.3.2. și informează OST despre o reducere a disponibilității reale a unităților generatoare/locurilor de consum cu consum comandabil/instalațiilor de stocare componente, cât de curând posibil.

6.3.4. OST asigură monitorizarea conformității cu cerințele tehnice minime pentru asigurarea RI prevăzute la 6.3.1., cu cerințele privind disponibilitatea RI descrise la 6.3.2. prin intermediul UFR respectiv GFR.

6.3.5. Un potențial furnizor de RI, trebuie să demonstreze OST că respectă cerințele tehnice minime privind furnizarea RI prevăzute la 6.3.1., cerințele privind disponibilitatea prevăzută la 6.3.2. și cerințele de racordare din normele tehnice aplicabile în vigoare și să încheie cu succes procesul de calificare, care include dovedirea performanțelor prin teste de verificare.

7. DISPOZIȚII TRANZITORII

7.1 Anexele nr. 1 ÷ 7 fac parte integrantă din prezenta procedură

7.2 Înregistrări și arhivări

1. Cererea de acordare a calificării, împreună cu documentația tehnică anexată și, după caz, anexele 1 ÷ 6, se păstrează de către OST.
2. Toată documentația tehnică, înregistrările probelor de calificare și alte documente cerute, se păstrează la OST.
3. OST publică pe pagina proprie de internet situația calificărilor UFR respectiv GFR.

7.3 Procedura generală de testare prezentată în acest raport va fi considerată ca un document de referință de către Moldelectrica în identificarea procedurilor de testare specifice unităților de generare a energiei electrice

7.4 În termen de 2 luni, de la intrarea în vigoare a prezentei proceduri OST va elabora proceduri de verificare pentru fiecare tip de rezervă, care vor fi supuse avizării de către ANRE;

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 43 din 53

7.5 Pentru centralele electrice puse în funcțiune anterior datei intrării în vigoare a prezentei proceduri, în cazul unor neconformități rezultate din testele de verificare sau cerințe de monitorizare, dar care pot asigura un serviciu limitat, calificarea poate fi atribuită pe o perioadă limitată de 12 luni din data intrării în vigoare a prezentei proceduri, perioadă după care solicitantul care intenționează să păstreze calificativul urmează să asigure conformitatea cu procedura dată, prin parcurgerea repetată a procesului conform prezentei proceduri.

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 44 din 53

ANEXA 1

Date Tehnice

1.1. Date tehnice generale

- a) schema monofilară de încadrare în sistem și schema monofilară cu servicii proprii și generale pentru unitățile generatoare/locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare componente UFR/GFR;
- b) date tehnice generale: P_i , P_n , P_{max} , tip grup generator sincron/modul de generare/loc de consum cu consum comandabil/instalație de stocare, P_{minim} stabil de funcționare de durată, P_{maxim} stabil de funcționare de durată pentru unitățile generatoare;
 pentru locurile de consum cu consum comandabil: specificarea unităților de consum care realizează variațiile de putere activă sau de putere reactivă. Pentru aceste unități de consum se transmit schemele de automatizare, descrierea modului de variație a puterii active și/sau reactive, căile de comunicație cu UFR/GFR, modul de măsurare a serviciului de sistem furnizat, modul de calcul, de transmitere și recepție a variației de putere activă respectiv reactivă solicitată pentru realizarea serviciului de sistem, buclele de reglaj putere activă la nivelul entităților care realizează variația de putere activă pentru a furniza rezerva solicitată ca de exemplu: unități consumatoare sau a locului de consum cu consum comandabil, unitate generatoare, instalație de stocare, UFR, GFR.
- c) pentru instalațiile de stocare se transmit: date tehnice privind viteza de variație a puterii active în regim de încărcare respectiv de descărcare, capacitatea rezervorului de energie, restricțiile de încărcare/descărcare în funcție de capacitatea utilizată a rezervorului, capacitatea de trecere peste defect, capacitatea de furnizare a puterii reactive, buclele de reglaj putere activă respectiv putere reactivă, tensiune și factor de putere, schemele de reglaj sau algoritmii și valorile setate pentru Modul Normal de funcționare și pentru Modul de Rezervă, inclusiv logica și parametrii de trecere dintr-un regim în altul;
- d) modul de repartiție și reglaj, după caz, a puterii active la nivel UFR respectiv GFR și modul de comunicație între centrul de dispecer al UFR/GFR și entitățile componente.

1.2. Date tehnice necesare pentru calificare RSF

- a) pentru unitățile generatoare: schema regulatorului de viteză cu parametrii setați din perioada testării performanțelor, valorile de statism, insensibilitate, bandă moartă;

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 45 din 53

- b) pentru calificarea la nivel GFR sau pentru locurile de consum cu consum comandabil sau pentru instalațiile de stocare: descrierea funcției care realizează dependența putere - frecvență cu menționarea valorilor de statism, insensibilitate, bandă moartă;
- c) descrierea formării semnalului binar: funcționare cu/fără RSF la nivel UFR/GFR și la nivelul entităților componente cu putere maximă mai mare sau egală cu 1,5 MW;
- d) restricții în livrarea RSF;
- e) automatizarea de înlocuire a RSF în cadrul UFR sau GFR între entitățile componente în cazul incidentelor sau la cerere;
- f) modul de estimare a epuizării rezervei pentru furnizorii de RSF cu REL.

1.3. Date tehnice necesare pentru calificare RRFa

- a) pentru unitățile generatoare: schema regulatorului de putere cu parametrii setați din perioada testării performanțelor; pentru grupurile generatoare termoelectrice: schema bloc sarcină termică; pentru centralele formate din module de generare, pentru reglajul pe întreaga/întregul UFR/GFR, pentru locurile de consum cu consum comandabil sau pentru instalațiile de stocare: schema de reglaj a puterii active și repartiția consemnului pe entitățile care realizează reglajul;
- b) realizarea schimbului informațional și integrarea UFR/GFR în regulatorul central frecvență - putere;
- c) formarea reacției de putere în bucla de reglaj a puterii la nivel UFR/GFR, ca măsură a puterii active de la grupuri generatoare/locuri de consum cu consum comandabil/instalații de stocare;
- d) restricții în furnizarea RRFa;
- e) automatizarea de înlocuire a RRFa în cadrul UFR sau GFR între entitățile componente în cazul incidentelor sau la cerere;
- f) modalitatea potențialului furnizor de RRFa prin care va efectua evaluarea disponibilității RRFa în situația în care deține instalații de stocare a energiei.

1.4. Date tehnice necesare pentru calificare RRFm

- a) pentru unitățile generatoare; schema regulatorului de putere cu parametrii setați din perioada testării performanțelor; pentru grupurile generatoare termoelectrice: schema bloc sarcină termică; pentru centralele formate din module de generare, pentru reglajul pe întreaga/întregul UFR/GFR, pentru locurile de consum cu consum comandabil sau instalațiile de stocare: schema de reglaj a puterii active și repartiția consemnului pe entitățile care realizează reglajul;
- b) formarea reacției de putere reglajul puterii la nivel UFR/GFR ca

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 46 din 53

măsură a puterii active de la grupuri generatoare/locuri de de consum cu consum comandabil/instalații de stocare;

c) restricții în furnizarea RRFm;

d) automatizarea de înlocuire a RRFm în cadrul UFR sau GFR între entitățile componente în cazul incidentelor sau la cerere;

e) modalitatea potențialului furnizor de RRFm prin care va efectua evaluarea disponibilității RRFm în situația în care deține instalații de stocare a energiei.

1.5. Date tehnice necesare pentru calificare RI

a) pentru unitățile generatoare: schema regulatorului de putere cu parametrii setați din perioada testării performanțelor; pentru grupurile generatoare termoelectrice: schema bloc sarcină termică; pentru centralele formate din module de generare, pentru reglajul pe întreaga/întregul UFR/GFR, pentru locurile de consum cu consum comandabil sau instalațiile de stocare: schema de reglaj a puterii active și a repartiției consemnului pe entitățile care realizează reglajul

b) formarea reacției de putere reglajul puterii la nivel UFR/GFR ca măsură a puterii active de la grupuri generatoare/locuri de de consum cu consum comandabil/instalații de stocare;

c) restricții în furnizarea RI;

d) automatizarea de înlocuire a RI în cadrul UFR sau GFR între entitățile componente în cazul incidentelor sau la cerere;

e) modalitatea potențialului furnizor de RI prin care va efectua evaluarea disponibilității RRFm în situația în care deține instalații de stocare a energiei.

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 47 din 53

ANEXA 2

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

	Unitate generatoare/loc de consum cu consum comandabil /instalație de stocare
	tip* (h/t/e/f/n/b/ cc/uc/is)
	puterea instalată/maximă [MW]
	puterea maximă de functionare stabilă în PSF [MW]
	ip**/echipament de implementare curbă P-f
	puterea minimă de functionare stabilă în PSF [MW]
	bucla de reglaj turbina conduce cazanul*** [da/nu]
	limite permise statism min/max[%]
	valoare actuală statism [%]
	timp de menținere a rsf activate [min]
	întârziere inițială [s]
	zona de insensibilitate [$\pm$ mHz]
	banda moartă [$\pm$ mHz]

* hidro (H)/termo (T)/eolian (E)/fotovoltaic (F)/nuclear (N)/biomasa (B)/cogenerare (CC)/unitate de consum aparținând unui loc de consum cu consum comandabil (UC)/instalație de stocare(IS)

** Denumire RAV, tip constructiv: RMH, REH, RN/bucla de reglaj putere - frecvență instalata la nivelul centralei formate din module/locului de consum cu consum comandabil/instalației de stocare sau la nivelul UFR/GFR;

*** Pentru grupurile generatoare termoelectrice.

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 48 din 53

ANEXA 3

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

	unitate generatoare/loc de consum cu consum comandabil/instalație de stocare
	tip* (h/t/e/f/n/b/cc/uc/is)
	puterea instalată/maximă [MW]
	modul de calificare **
	puterea maximă de funcționare stabilă la furnizarea RRFa [MW]***
	puterea minimă de funcționare stabilă la furnizarea RRFa [MW] **
	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]
	întârzierea inițială la activarea RRFa [sec]
	timpul de activare/dezactivare completă a RRFa [min.] ***
	timpul minim de livrare a RRFa [min.]
	toleranța la mobilizarea RRFa [%]
	durata maximă de menținere a rezervei [min]

* hidro (H)/termo (T)/eolian (E)/fotovoltaic (F)/nuclear (N)/biomasa (B)/cogenerare (CC)/unitate de consum aparținând unui loc de consum cu consum comandabil (UC)/instalație de stocare(IS)

** calificare prin unitățile generatoare/unitățile de consum comandabil din locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare componente sau la nivelul UFR/GFR

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

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 49 din 53

ANEXA 4

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

	unitate generatoare/loc de consum cu consum comandabil/instalație de stocare
	tip* (h/t/e/f/n/b/cc/uc/is)
	puterea instalată/maximă [MW]
	puterea maximă de funcționare stabilă la furnizarea RRFm [MW]
	modul de calificare **
	puterea minimă de funcționare stabilă la furnizarea RRFm [MW]
	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]
	întârzierea inițială la activarea RRFm [sec] ***
	timpul de activare/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)/biomasa (B)/cogenerare (CC)/unitate de consum aparținând unui loc de consum cu consum comandabil (UC)/instalație de stocare(IS)

** calificare prin unitățile generatoare/unitățile de consum comandabil din locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare componente sau la nivelul UFR/GFR

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

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 50 din 53

ANEXA 5

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

	unitate generatoare/loc de consum cu consum comandabil/instalație de stocare
	tip* (h/t/e/f/n/b/cc/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 **
	puterea minimă de funcționare stabilă la furnizarea RI [MW]
	viteza de încărcare/descărcare a RI
	timpul de pregătire [min.] ***
	timpul de variație a sarcinii [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]
	întârzierea inițială la activarea RI [sec] ***
	timpul de activare completă [min.] ***
	timpul de dezactivare [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)/biomasa (B)/cogenerare (CC)/unitate de consum aparținând unui loc de consum cu consum comandabil (UC)/instalație de stocare (IS)

** calificare prin unitățile generatoare/unitățile de consum comandabil din locurile de consum cu consum comandabil/instalațiile de stocare componente sau la nivelul UFR/GFR

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

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 51 din 53

ANEXA 6

Model solicitare calificare

Către: Moldelectrica

[Solicitantul], înregistrată la Registrul de stat al unităților de drept din cu numărul....., reprezentată prin în calitate de solicită calificarea * pentru realizarea următoarelor servicii **:

[*] - [UFR/GFR de tipul: unitate generatoare/loc de consum cu consum comandabil/instalație de stocare]

[**] - [tipul serviciului: RSF/RRFa la creștere sau la scădere/RRFm la creștere sau la scădere/RI la creștere sau la scădere]

În susținerea acestei cereri, anexează următoarele documente:

- anexele prezentei proceduri - completate și semnate de către directorul general/administratorul societății comerciale care solicită calificarea;
- înregistrările probelor de calificare.

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 52 din 53

ANEXA 7

Tratarea UFR/GFR cu entități tehnice cu REL și entități tehnice cu rezervoare nelimitate de energie și trecerea UFR/GFR cu REL din Modul Normal În Modul de Rezervă

Tratare UFR/GFR cu entități tehnice cu REL și entități tehnice cu rezervoare nelimitate de energie.

1. Unitățile sau grupurile furnizoare de RSF care conțin entități tehnice cu rezervoare nelimitate de energie și entități tehnice cu rezervoare de energie cu capacitate limitată nu vor fi considerate unități furnizoare de RSF cu rezervor de energie cu capacitate limitată (REL) sau grupuri furnizoare de RSF cu rezervor de energie cu capacitate limitată (REL) în cazul în care rezervorul lor de energie nu limitează capacitatea de a furniza RSF atât timp cât persistă abaterea de frecvență .

2. Unitățile sau grupurile furnizoare de RSF care nu sunt considerate unități sau grupuri furnizoare de RSF cu rezervor de energie cu capacitate limitată (REL) care conțin entități tehnice cu REL, trebuie să se asigure că acestea pot activa în totalitate furnizarea RSF atât timp cât persistă abaterea de frecvență .

3. Entitățile tehnice ale unităților furnizoare de RSF cu rezervor de energie cu capacitate nelimitată sau ale grupurilor furnizoare de RSF cu rezervor de energie cu capacitate nelimitată nu își vor limita furnizarea de RSF în cazul în care entitățile tehnice cu rezervor de energie limitat (din acel grup/unitate furnizor/furnizoare de RSF) sunt deja epuizate fie în direcția pozitivă, fie în cea negativă, atât timp cât persistă abaterea de frecvență .

Trecere UFR/GFR cu REL din Modul Normal În Modul de Rezervă.

Unitățile furnizoare de RSF cu REL (fie individuale, fie aparținând unui grup furnizor RSF cu REL) care sunt și trebuie să fie capabile să comute din Modul Normal în Modul de Rezervă când sunt depășite limitele superioare (soc_{max}) sau inferioare (soc_{min}) ale stării de încărcare. Aceste limite sunt definite de cantitatea de energie necesară pentru a furniza RSF pentru un interval de timp egal cu timpul de activare completă (TAC) a RRFa:

$$soc_{min} = \frac{P * \Delta t_{FAT}}{C}$$

$$soc_{max} = 1 - soc_{min}$$

	PROCEDURĂ GENERALĂ	Ed. 1
	Calificarea pentru prestarea serviciilor de sistem	Rev. 1 Pag. 53 din 53

unde:

C este capacitatea de stocare în MWh;

P este puterea oferită pentru furnizarea RSF în MW;

Δt_{TAC} este timpul de activare completă a RRFa în ore (h).

Când încărcarea este restabilită, unitatea va reveni la Modul Normal.

În Modul Normal, unitatea va reacționa la abaterea de frecvență normală $\Delta f(t)$, în timp ce în Modul de Rezervă, unitatea va reacționa numai la abaterea de frecvență pe termen scurt urmând frecvența medie-zero:

$$\overline{\Delta f_{medie-zero}}(t) = \Delta f(t) - \frac{1}{n(t - \Delta t_{TAC})} \sum_{i=0}^{n(t - \Delta t_{TAC})} \Delta f$$

În timpul perioadei de tranziție de la Modul Normal la Modul de Rezervă și invers, unitatea va reacționa la o combinație $f_{reactie}$

(t) a abaterii de frecvență normale și a abaterii de frecvență pe termen scurt, așa cum este descris de următoarea ecuație:

$$f_{reactie}(t) = \overline{\Delta f_{medie-zero}}(t) \cdot T + (1 - T) \cdot \Delta f(t)$$

unde T este funcția de ponderare definită după cum urmează.

Pentru trecerea de la Modul Normal la Modul de Rezervă

$$T = \begin{cases} 0 & t < t_{pornire} \\ \frac{t - t_{pornire}}{\Delta t_{TAC}} & \text{pentru } t_{pornire} \leq t < t_{pornire} + \Delta t_{TAC} \\ 1 & t \geq t_{pornire} + \Delta t_{TAC} \end{cases}$$

unde $t_{pornire}$ este timpul în care sunt depășite limitele superioare sau inferioare ale stării de încărcare. Pentru tranziția de la Modul de Rezervă la Modul Normal:

$$T = \begin{cases} 1 & t < t_{restabilire} \\ \frac{t_{restabilire} - t}{\Delta t_{TAC}} + 1 & \text{for } t_{restabilire} \leq t < t_{restabilire} + \Delta t_{TAC} \\ 0 & t \geq t_{restabilire} + \Delta t_{TAC} \end{cases}$$

unde $t_{restabilire}$ este momentul în care sunt restabilite limitele superioare sau inferioare ale stării de încărcare.

Atât în Modul Normal, cât și în Modul de Rezervă, trebuie respectat intervalul pentru modul de sensibilitate a frecvenței (gama de frecvență completă este utilizată ca semnal de intrare, dar furnizarea RSF este limitată la abaterile de frecvență pe termen scurt în Modul de Rezervă)