



Compania Națională de Transport al Energiei Electrice

TRANSELECTRICA S.A.

SE APROBĂ,

Președinte Directorat,
Ștefăniță MUNTEANU

Membru Directorat
Victor
MORARU

Membru Directorat
Cătălin – Constantin
NADOLU

Membru Directorat
Vasile – Cosmin
NICULA

Membru Directorat
Florin – Cristian
TĂTARU

PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ

Aviz CTES nr.: 967/1.2025

**Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru
asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF)
pentru UFR/GFR formată din instalații de stocare**

Cod: TEL – 07.51

Ediția: I

Revizie: 0

Nr. Crt.	Elemente privind responsabilitii	Prenume și Nume	Funcția	Data	Semnătura
	1	2	3	4	5
1.3	Avizat	Ion SMEEIANU	p. Director DMI/ Inspector șef Dep.MI		
		Virgiliu IVAN	Director DEN		
1.2	Verificat	Costel CONSTANTIN	Director DPF SEN		
1.1	Elaborat	Ionela – Cătălina ȘERBĂNESCU	Manager energetic DEN – MFGAP		

Drept de proprietate

Prezenta procedură este proprietatea **Companiei Naționale de Transport al Energiei Electrice C.N.T.E.E. Transelectrica S.A.** Multiplicarea și utilizarea parțială sau totală a acestui document este permisă numai cu acordul scris al conducerii C.N.T.E.E. Transelectrica S.A.

– Decembrie 2025 –

2. CUPRINS

Numărul componentei în cadrul procedurii	Denumirea componentei din cadrul procedurii	Pagina
1.	Pagina de Gardă	1
2.	Cuprins	2
3.	Situația edițiilor și a reviziilor	3
4.	Scop	4
5.	Domeniul de aplicare	4
6.	Documente de referință	4
7.	Definiții și abrevieri	6
7.1.	Definiții	6
7.2.	Abrevieri	7
8.	Modul de lucru	8
8.1.	Condițiile generale pentru efectuarea testelor	8
8.2.	Considerente privind executarea testelor	9
8.3.	Cerințele privind aparatele de măsură și de înregistrare	9
8.4. + 8.22.	Verificarea și determinarea prin teste a parametrilor specifici asigurării RSF	9 + 17
9.	Responsabilități	16
9.1.	Responsabilitățile OTS	17
9.2.	Responsabilitățile solicitantului	18
9.3.	Responsabilitățile executantului probelor	19
10.	Anexe, înregistrări, arhivări	18
10.1.	Anexe	18
10.2.	Înregistrări	18
10.3.	Arhivări	19
11.	Lista de difuzare	20
	Anexa 1 – Date tehnice necesare pentru calificare RSF	21
	Anexa 2 – Date tehnice pentru calificarea UFR/GFR pentru furnizarea RSF (valori brute/valori nete)	22
	Anexa 3 – Sinteza testelor efectuate	23
	Anexa 4 – Formulare introduse prin procedură	25

3. SITUAȚIA EDIȚIILOR ȘI A REVIZIILOR

PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ

Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF) pentru UFR/GFR formată din instalații de stocare – Cod: TEL – 07.51, Ed.I, rev. 0

Nr. crt.	Ediția sau, după caz, revizia în cadrul ediției	Componentă revizuită	Modalitatea reviziei	Data la care se aplică prevederile ediției sau reviziei ediției
0	1	2	3	4
3.1	Ediția I, Revizia 0	Preluare prevederi Ordinul ANRE nr. 89/14.07.2021.	Elaborare inițială	
3.2		Preluare prevederi Ordinul ANRE nr. 3/ianuarie 2023.		

4. SCOP

Procedura stabilește:

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

5. DOMENIUL DE APLICARE

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

- 5.1. Pentru determinarea performanțelor instalațiilor de stocare în vederea calificării acestora pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF) conform articolelor din secțiunea 1 din *Ordinul ANRE nr. 89/14.07.2021 privind aprobarea Procedurii de calificare tehnică pentru furnizarea serviciilor de sistem*;
- 5.2. La constituirea sau modificarea componenței unei UFR/GFR care solicită calificarea pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF);
- 5.3. În cazul modernizării sau re tehnologizării instalațiilor de stocare sau a unor echipamente componente cu impact asupra asigurării RSF (de ex: scheme/bucle de reglaj a puterii active, repartitoare de putere activă sau reactivă, automatizări sau modificări în puterea instalată);
- 5.4. În situația în care UFR/GFR calificată nu realizează, în mod nejustificat, setările dispuse de DEN (în limitele declarate la calificare) și în termenul dispus sau dacă, din monitorizarea OTS sau în urma testelor realizate de acesta, rezultă faptul că UFR/GFR calificată nu activează rezerva de RSF, nu activează semnalul cu/fără RSF sau nu asigură rezerva SOC necesară pentru activarea rezervei oferite pentru un interval de 30 minute, adică nu furnizează, în mod nejustificat, mai mult de două ori, în 30 zile de funcționare, serviciul de *stabilizare a frecvenței* în parametrii declarați la calificare fără ca DEN să fi fost informat în prealabil asupra abaterilor respective. Situațiile de funcționare care se abat de la condițiile de calificare și pe care OTS le sesizează în urma monitorizării sau a testelor, vor fi aduse la cunoștința furnizorilor, în vederea întocmirii unui raport de constatare și refacere a testelor de verificare. Până la refacerea testelor de calificare, furnizorul nu va mai oferta rezerva de RSF;
- 5.5. Periodic, la un interval de 10 ani.

6. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Prezenta procedură se aplică prin coroborare cu prevederile următoarelor acte normative:

- 6.1. Regulamentul (UE) nr. 631/2016 al Comisiei din 14 aprilie 2016 de instituire a unui cod de rețea privind cerințele pentru racordarea la rețea a instalațiilor de generare;
- 6.2. Regulamentul (UE) nr. 1388/2016 al Comisiei din 17 august 2016 de stabilire a unui cod de rețea privind racordarea consumatorilor;

- 6.3. Regulamentul (UE) nr. 1485/2017 al Comisiei din 2 august 2017 de stabilire a unei linii directoare privind operarea sistemului de transport al energiei electrice;
- 6.4. Regulamentul (UE) nr. 2195/2017 al Comisiei din 23 noiembrie 2017 de stabilire a unei linii directoare privind echilibrarea sistemului de energie electrică;
- 6.5. Regulamentul (UE) nr. 2196/2017 al Comisiei din 24 noiembrie 2017 de stabilire a unui cod de rețea privind starea de urgență și restaurarea sistemului electroenergetic;
- 6.6. Regulamentul (UE) nr. 943/2019 al Parlamentului European și al Consiliului din 5 iunie 2019 privind piața internă de energie electrică;
- 6.7. Directiva (UE) nr. 944/2019 a Parlamentului European și a Consiliului din 5 iunie 2019 privind normele comune pentru piața internă de energie electrică și de modificare a Directivei (UE) nr. 2012/27/UE;
- 6.8. Ordinul ANRE nr. 3/18.01.2023 privind aprobarea Normei tehnice privind cerințele tehnice de racordare la rețelele de interes public pentru instalațiile de stocare a energiei electrice și procedura de notificare pentru racordarea instalațiilor de stocare a energiei electrice;
- 6.9. Ordinul ANRE nr. 51/17.04.2019 privind aprobarea Procedurii de notificare pentru racordarea unităților generatoare și de verificare a conformității unităților generatoare cu cerințele tehnice privind racordarea unităților generatoare la rețelele electrice de interes public;
- 6.10. Decizia ANRE nr. 2046 din 19.12.2018 privind aprobarea documentului Propunerea tuturor Operatorilor de Transport și Sistem care efectuează procesul de înlocuire a rezervelor pentru cadrul de implementare a unei Platforme europene pentru schimbul de energie de echilibrare din rezervele de înlocuire în conformitate cu articolul 19 din Regulamentul (UE) 2017/2195 al Comisiei din 23 noiembrie 2017 de stabilire a unei linii directoare privind echilibrarea sistemului de energie electrică;
- 6.11. Decizia ACER nr. 2/2020 din 24 ianuarie 2020 referitoare la Cadrul de implementare privind platforma europeană pentru schimbul de energie de echilibrare din rezervele pentru restabilirea frecvenței cu activare automată;
- 6.12. Decizia ACER nr. 3/2020 din 24 ianuarie 2020 referitoare la Cadrul de implementare privind platforma europeană pentru schimbul de energie de echilibrare din rezervele pentru restabilirea frecvenței cu activare manuală;
- 6.13. Decizia ACER nr. 11/2020 din 17 iunie 2020 referitoare la Metodologia pentru lista de produse standard de capacitate pentru echilibrare în ceea ce privește rezervele pentru restabilirea frecvenței și rezervele de înlocuire;
- 6.14. Decizia ANRE nr. 153/2021 pentru aprobarea documentului „Propunerea tuturor operatorilor de transport și de sistem din zona sincronă Europa Continentală pentru proprietăți suplimentare ale rezervei pentru stabilizarea frecvenței (RSF) în conformitate cu art. 154 alin. (2) al Regulamentului (UE) 2017/1485 al Comisiei din 2 august 2017 de stabilire a unei linii directoare privind operarea sistemului de transport al energiei electrice”;
- 6.15. Ordinul ANRE nr. 127/2021 pentru aprobarea Regulamentului privind clauzele și condițiile pentru furnizorii de servicii de echilibrare și pentru furnizorii de rezervă de stabilizare a frecvenței și a Regulamentului privind clauzele și condițiile pentru părțile responsabile cu echilibrarea și pentru

modificarea și abrogarea unor ordine ale președintelui Autorității Naționale de Reglementare în domeniul Energiei;

- 6.16. Ordinul ANRE nr. 89/14.07.2021 privind aprobarea Procedurii de calificare tehnică pentru furnizarea serviciilor de sistem;
- 6.17. Platforma europeană pentru schimbul de energie de echilibrare din rezervele pentru restabilirea frecvenței cu activare automată (RRFa) - proiect PICASSO: https://electricity.network-codes.eu/network_codes/eb/picasso/;
- 6.18. Platforma europeană pentru schimbul de energie de echilibrare din rezervele pentru restabilirea frecvenței cu activare manuală (RSF) - proiect MARI: https://electricity.network-codes.eu/network_codes/eb/mari/.

7. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

7.1. Definiții

Termenii utilizați în prezenta procedură se definesc după cum urmează:

Nr.crt.	Termen	Definiție
1.	Entitate tehnică	O singură unitate (un modul) de generare a energiei, o singură unitate de consum sau o singură instalație de stocare
2.	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 variație a frecvenței de la 50 Hz la 49,8 Hz.
3.	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 variație a frecvenței de la 50 Hz la 50,2 Hz
4.	Rezerva de stabilizare a frecvenței la creștere respectiv la reducere	Valoarea puterii încărcate la scăderea frecvenței cu 200 mHz, respectiv valoarea puterii descărcate la creșterea frecvenței cu 200 mHz, față de valoarea nominală de 50 Hz. Această rezervă va fi asigurată pentru cel puțin intervalul de dispecerizare, până la 30 minute.
5.	Banda moartă în frecvență	Banda moartă în frecvență reprezintă un domeniu de frecvență, de ordinul zecilor de mHz, centrat pe valoarea de referință (50 Hz) în care puterea activă nu răspunde la variațiile de frecvență. Banda

		moartă este introdusă în mod voit de operator față de o valoarea de referință a frecvenței, de regulă 50 Hz.
6.	Zona de insensibilitate	Zona de insensibilitate este definită ca domeniul de variație a frecvenței între care mărimea reglată nu variază (puterea) din cauze tehnice și care nu poate fi modificată. Zona de insensibilitate este involuntară.
7.	Insensibilitatea	Reprezintă jumătatea zonei de insensibilitate. Se definește în raport sau față de o mărime variabilă, în cazul prezentei proceduri - frecvența.
8.	Statismul	Statismul se definește ca raportul dintre abaterea cvasistaționară relativă a frecvenței și variația relativă a puterii. Acest parametru este ajustabil la nivelul funcției putere activă – frecvență. Este un număr adimensional exprimat, în general, în procente [%]. $s = \frac{\frac{\Delta f}{f}}{\frac{\Delta P_n}{P_n}}$ Unde Pn reprezintă puterea nominală /instalată a UFR/GFR
9.	SOC rezervată pentru RSF(MWh)	Capacitatea de înmagazinare rezervată pentru activarea rezervei RSF pentru intervalul de timp de dispecerizare oferit la valoarea oferită. Calculul rezervei SOC în MWh se aplică atât la încărcarea IS (în cazul creșterii frecvenței), cât și la descărcarea IS (în cazul scăderii frecvenței).

7.2. Abrevieri

În cuprinsul prezentei proceduri, se utilizează următoarele abrevieri:

Nr.crt.	Termen abreviat	Semnificație abreviere
1.	ANRE	Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei
2.	EMS – SCADA	Sistemul SCADA al operatorului de transport (Energy Management System – Supervisory Control

		and Data Acquisition)
3.	GFR	Grup de Furnizare a Rezervei
4.	OD	Operator de Distribuție
5.	OTS	Operatorul de Transport și de Sistem
6.	Pi	Puterea instalată
7.	RET	Rețea Electrică de Transport
8.	RSF	Rezerva de stabilizare a frecvenței
9.	SCADA	Sistem informatic de monitorizare, comandă și achiziție de date a unui proces tehnologic sau instalații
10.	SEN	Sistemul Electroenergetic Național
11.	TAC	Timp de activare completă
12.	Un	Tensiunea nominală a rețelei (tensiune de referință)
13.	UFR	Unitate de Furnizare a Rezervei
14.	DEN	Dispecerul Energetic Național
15.	IS	Instalație de stocare
16.	SOC	Nivel de încărcare IS (State of Charge)
17.	SOH	Stare/Nivel de sănătate IS (State of Health)

8. MOD DE LUCRU

8.1. Condițiile generale pentru efectuarea testelor:

- 8.1.1. Testele de verificare a cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF) se execută integral în cadrul testelor preliminare (de casă) și se reiau parțial/integral în cadrul testelor finale executate la solicitarea OTS. Reprezentanții OTS decid asupra modului de participare la teste: local sau de la distanță.
- 8.1.2. Testele pot începe numai după primirea aprobării din partea OTS pentru documentația tehnică depusă de solicitant, pentru programul și perioada de efectuare a testelor de verificare a cerințelor și a performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF) pentru UFR/GFR formată din instalații de stocare.
- 8.1.3. Testele se efectuează în perioada în care rezervorul instalației de stocare este încărcat la jumătate din capacitate și asigură mobilizarea rezervei RSF maxime care se dorește a fi calificată pentru RSF pentru o durată de minimum 30 minute.

8.1.4. În cazul UFR formate din două sau mai multe instalații de stocare sau a GFR, acestea trebuie să fie modelate independent în sistemul EMS – SCADA, cu semnal individual de funcționare cu/fără RSF, valoarea rezervei RSF fiind specificată în mod cumulat, la nivelul UFR sau GFR. Gestionarul UFR/GFR are responsabilitatea asigurării modelării în EMS – SCADA, a realizării și a menținerii în funcțiune, în mod permanent a repartitorului de putere de la nivelul UFR/GFR, precum și a buclilor/schemelor de variație a puterii active funcție de frecvență incluzând schema de supraveghere a disponibilității RSF și a înlocuirii acestora în caz de indisponibilitate.

8.1.5. La terminarea testelor finale, solicitantul, executantul testelor și OTS întocmesc o minută care va evidenția neconformitățile semnalate în timpul testelor finale și termenele de eliminare a acestora, după caz.

8.2. Considerente privind executarea testelor:

8.2.1. Gestionarul nominalizează un responsabil de realizare a testelor. Acesta trebuie să-și exercite autoritatea asupra tuturor observatorilor. El asigură legătura dintre echipa de efectuare a testelor (executantul), OTS și beneficiar (solicitantul). Conduce și supraveghează probele în funcție de condițiile de funcționare. Este responsabil de toate măsurile, calculele de estimare a rezervei RSF activabile funcție de statism și domeniul de funcționare în putere disponibil și de pregătirea documentației finale.

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

8.2.3. Pentru UFR/GFR probele se vor efectua numai la funcționarea în reglaj de putere, la o putere de consemn în regim RSF activ, acesta fiind singurul regim acceptat pentru livrarea RSF.

8.2.4. Toate probele se vor efectua cu UFR/GFR în funcțiune, de preferință prin înlocuirea măsurii de frecvență cu un generator de frecvență extern sau prin simularea frecvenței măsurate la nivelul sistemului de reglaj al buclei de putere – frecvență al UFR, a erorii de frecvență ($f_{\text{măsurată}} - f_{\text{referință}}$) sau a referinței de frecvență, la valorile de frecvență indicate în procedură.

8.2.5. Se vor respecta condițiile cuprinse în manualele producătorilor: ale invertoarelor și ale sistemului de reglaj al invertoarelor, al funcției de reglaj putere - frecvență. În timpul probelor se vor asigura condiții de funcționare corectă a sistemului de reglaj (dacă există limitatori, se vor regla în afara zonei de funcționare pentru probe).

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

- 1) generatorul de frecvență asigură o frecvență simulată în gama $47,5 \div 51,5$ Hz cu o precizie de 5 mHz și trepte minime de 5 mHz;
- 2) traductorii de frecvență trebuie să asigure o precizie de $1 \div 5$ mHz și timp de răspuns de 80 ms;
- 3) traductorii P trebuie să aibă clasa de precizie de 0,3 sau mai precisă;
- 4) sistemul de achiziție al mărimilor măsurate, utilizat în cazul verificării UFR sau a instalațiilor de stocare componente UFR, trebuie să aibă o rată de achiziție de minimum 0,1 s și posibilitatea de înregistrare în fișiere „.xls”, „.csv”, „.log”.
- 5) înregistrările se efectuează prin sistemele de achiziție ale executantului ce trebuie să asigure ștampila de timp și sincronizarea între valorile înregistrate (consemne de putere, frecvență și valori de putere activă înregistrate);
- 6) se asigură înregistrarea mărimilor: putere de consemn, puterea activă la nivelul UFR/GFR, consemnul de putere, semnalul cu/fără RSF activ, semnalul de frecvență simulat și puterea activă pentru fiecare dintre instalațiile de stocare componente UFR/GFR;

7) se asigură măsura SOC atât în %, cât și în MWh. Evaluarea SOC va conține și starea de sănătate a IS (SOH) care indică degradarea acesteia în timp;

- 8.4.** Verificarea asigurării rezervei de stabilizare a frecvenței se referă la determinarea valorii maxime a rezervei de stabilizare a frecvenței care poate fi activată de către UFR/GFR și care corespunde unui statism de $(2 + 12)\%$, de regulă 4% - corespunzător unei rezerve activate de $10\%P_n$.
- 8.5.** În cazul UFR formată dintr-o singură instalație de stocare, procedura se aplică pentru determinarea valorii RSF maxime asigurată de instalația de stocare și reprezintă valoarea maximă activată complet la creștere, respectiv la scădere pentru o variație de frecvență de 200 mHz corespunzătoare statistului setat.
- 8.6.** În cazul UFR formate din două sau mai multe instalații de stocare sau a unei GFR care se califică prin instalațiile de stocare calificate componente, procedura se aplică pentru determinarea valorii RSF maxime asigurată de fiecare instalație de stocare, iar valoarea RSF maximă a UFR/GFR reprezintă suma RSF maxime.
- 8.7.** În cazul UFR/GFR care se califică ca o agregare, se va determina prin teste valoarea maximă a RSF la nivelul agregării, la activarea rezervei putând participa oricare din instalațiile de stocare componente agregării UFR/GFR. Se vor determina valorile RSF minime și maxime.
- 8.8.** Testarea va cuprinde determinarea următorilor parametrii: 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.
- 8.9.** Determinarea timpului de mobilizare a RSF și a timpului mort (întârzierea inițială) se efectuează prin aplicarea a două trepte de frecvență de „+ 200 mHz”, respectiv „- 200 mHz”.
- 8.9.1.** Proba se efectuează astfel:
- a. se aduce instalația de stocare sau instalațiile de stocare care fac parte din UFR/GFR în funcționare la o putere activă de 0 MW schimb de putere cu sistemul și SOC = 50%;
 - b. se setează IS cu răspuns activ la variațiile de frecvență;
 - c. se setează statismul la valoarea indicată de OTS, de regulă 4% , valoare care corespunde unei rezerve de $10\%P_n$ (unde P_n reprezintă valoarea puterii maxime aprobată pentru evacuare și specificată în ATR);
 - d. se simulează din generatorul de frecvență sau în funcția putere – frecvență, trepte de frecvență față de valoarea de 50 Hz de „+ 200 mHz” și „- 200 mHz” ($\Delta f = f_{\text{simulată}} - f_{\text{referință}}$), urmată de revenire: (50,00 Hz → 50,20 Hz → 50,00 Hz, respectiv 50,00 → 49,80 → 50,00), forțând astfel IS să treacă dintr-un regim în altul și anume din regimul de consumator (absorbție de putere) în regimul de producător (injecție de putere) și invers;
 - e. se înregistrează:
 - pentru IS care se califică ca UFR: frecvența simulată, puterea activă brută și netă,
 - pentru IS care se califică ca UFR/GFR ca agregare: frecvența simulată, puterea activă netă la nivel UFR/GFR și puterea activă a instalațiilor de stocare componente care realizează modificarea de putere funcție de frecvență (mărimi indicate în Anexa 3);
 - suplimentar, pentru ambele cazuri precizate anterior: starea semnalului de funcționare cu/fără RSF și SOC (în % și în MWh).

- f. treapta de frecvență se menține 30 minute atât după aplicarea treptei de creștere a frecvenței (trecerea în regim de consumator a IS), cât și după anularea treptei de frecvență; se calculează și se măsoară SOC utilizat;
- g. treapta de frecvență se menține 30 minute atât după aplicarea treptei de scădere a frecvenței (trecerea în regim de producător a IS), cât și după anularea treptei de frecvență; se calculează și se măsoară SOC utilizat;.

8.9.2. Modul de determinare a timpilor aferenți asigurării RSF:

- a. Timpul de activare totală sau de mobilizare a RSF, notat în figura 1 cu t_2 , reprezintă timpul scurs între momentul aplicării treptei de frecvență și momentul de timp la care s-a atins puterea necesară a fi mobilizată la o variație de ± 200 mHz și statismul setat, adică în momentul în care a fost mobilizată întreaga rezervă RSF. Este necesar ca acest timp t_2 să fie mai mic de 30 s.
- b. Timpul mort sau întârzierea inițială (t_1 în figura 1) reprezintă timpul după care se constată prima variație de putere ca urmare a aplicării treptei de frecvență. Acest timp trebuie să fie mai mic de 2 secunde.
- c. Orice răspuns al UFR/GFR pentru o variație de frecvență de 200 mHz, care se încadrează în domeniul hașurat din figura 1 este considerat conform cu cerințele de calificare pentru RSF.

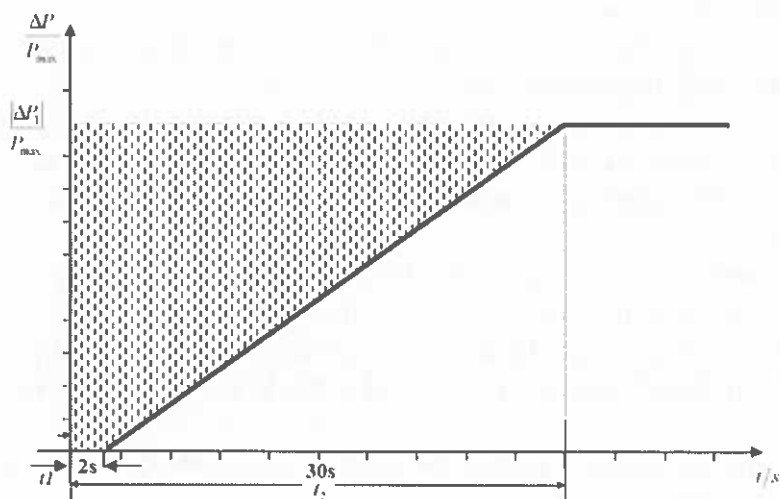


Figura 1 – Timpii de întârziere și de mobilizare a RSF

- 8.10. Determinarea timpului de menținere a RSF mobilizate se referă la verificarea capacității UFR/GFR de a menține timp de 30 minute RSF încărcată/ descărcată ca urmare a unei variații de frecvență de ± 200 mHz. Puterea medie mobilizată trebuie să fie realizată și menținută cu o abatere de $\pm 5\%$ față de puterea mobilizată de calcul R_{RP} timp de 30 minute. Se vor înregistra: puterea și treapta de frecvență aplicată.
- 8.11. Verificarea respectării valorii setate de statism are ca scop determinarea statismului în reglaj de putere realizat față de cel setat.

- a. Statismul setat reprezintă pentru IS sau la nivelul unei agregări UFR/GFR, panta unei funcții liniare putere - frecvență care asigură, în mărimi relative, o variație a puterii corespunzătoare formulei (1), a cărei valoare poate fi modificată.

$$\text{Conform formulei: } s = \frac{\frac{\Delta f}{f_n}}{\frac{\Delta P}{P_n}} [\%] \quad (1)$$

- b. Se verifică două valori de statism:

- o valoare de statism de 4% pentru IS cu $P_n \geq 10$ MW, respectiv de 2% pentru IS cu $P_n < 10$ MW. Alegerea statismului minim este determinată de obținerea unor valori întregi de minimum 1 MW a RSF (atât la creștere, cât și la scădere), în concordanță cu cerințele de ofertare pe piața de echilibrare; Calificarea se va acorda pentru o singură valoare a statismului, care corespunde unei capacități minime de 1 MW pe sens (la creștere/la scădere), bandă simetrică (minimum 2 MW bandă). Astfel, calificarea se acordă pentru o valoare întreagă a RSF, fără zecimale, prin trunchierea valorii obținute în timpul testelor;
- o valoare dispusă de OTS, în domeniul $(2 \pm 12)\%$, cu simularea frecvenței rețelei, de regulă cu generator de frecvență.

Pentru această probă, banda moartă se setează la 0 mHz. Din analiza înregistrărilor acestei probe rezultă și insensibilitatea în activarea RSF.

- c. Probele se efectuează prin aplicarea unor trepte de frecvență de 50 mHz. Se aplică patru (4) trepte de frecvență în sens crescător, pornind de la valoarea de 50 Hz, urmate de opt (8) trepte în sens descrescător și se revine la valoarea inițială de 50 Hz, cu patru (4) trepte în sens crescător.
- d. După fiecare treaptă se așteaptă stabilizarea procesului și se înregistrează puterea brută la nivelul IS și netă la nivelul IS și al UFR/GFR agregat. Pentru fiecare palier stabilizat se calculează media valorilor înregistrate pentru putere, valori ce se notează în graficul frecvență simulată – putere. Treptele de frecvență trebuie să fie de valoare constantă pe tot parcursul probei.
- e. Din graficul frecvență – putere se determină statismul în putere, iar valoarea obținută se compară cu valoarea setată.
- f. Pentru a îndeplini criteriile de calificare, eroarea dată de abaterea statismului permanent b_p setat față de statismul rezultat trebuie să fie $< \pm 5\%$ (Valoare recomandată de CEI 61362)

$$\text{Eroarea se calculează astfel: } \varepsilon = \frac{b_s - b_p}{b_s} \cdot 100 < 5\% \quad (2)$$

unde b_s = statismul setat

b_p = statismul determinat prin probe

8.12. Verificarea insensibilității RSF la variațiile de frecvență se realizează în două moduri: urmând metodologia indicată de ENTSO-E CE – cu aplicarea unor trepte de 10 mHz și metodologia prezentată în normele CEI cu aplicarea de trepte de 50 mHz. Pentru metoda de verificare indicată de normele CEI 60308 și CEI 61362, insensibilitatea la variațiile de frecvență se determină din prelucrarea datelor obținute în proba de determinare a statismului.

- Pentru metoda de verificare indicată de ENTSO-E CE proba se va realiza la putere activă zero pentru a monitoriza trecerea din injecție în absorbție de putere a IS ca urmare a aplicării treptelor de 50 mHz, pentru un statism de 5%. Din generatorul de frecvență se aplică trepte de frecvență de 5 mHz sau trepte de 10 mHz în sens descrescător (50,000 – 49,995 – 49,990 – 49,985 – ... etc.) până când se observă modificarea puterii. Se continuă cu același tip de număr de trepte și în sens crescător. Se va reveni cu aceleași trepte de frecvență până la 50,000 Hz. Se vor înregistra cu timp de achiziție de maximum 0,5 secunde: treptele de frecvență și puterea IS, respectiv pe conturul UFR/GFR agregat. Fiecare treaptă de frecvență se menține un timp suficient până la stabilizarea puterii. Se consideră insensibilitatea la variațiile de putere ca fiind valoarea cumulată a treptei de frecvență față de 50 Hz la care se constată o modificare a puterii active.
- În cazul metodei indicate de CEI din înregistrările efectuate în cazul determinării statismului se determină valoarea elementului reglat ca medie a valorilor obținute pentru fiecare treaptă de frecvență de 50 mHz aplicată pentru întreg domeniul ± 200 mHz. Se ridică un grafic $x - y$: frecvență - putere de tipul:

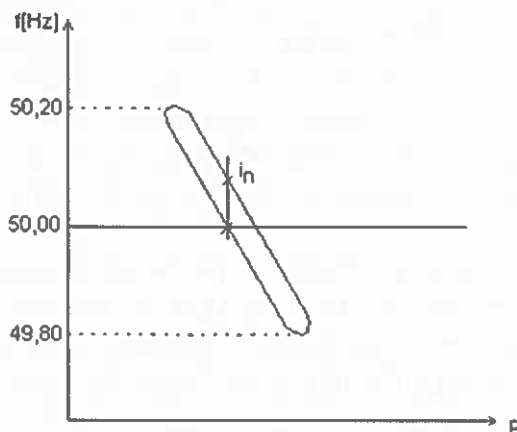


Figura 2 – determinarea valorii statismului realizat și a insensibilității

Unde: i_n - reprezintă banda de insensibilitate în frecvență;

$i = i_n/2$ insensibilitatea reprezintă $\frac{1}{2}$ din banda de insensibilitate în frecvență.

Limitele de insensibilitate pentru ca UFR/GFR să se califice pentru RSF sunt de ± 10 mHz.

8.13. Verificarea funcționării de durată se efectuează în funcționare normală, fără simularea frecvenței, fără limitări în funcționarea cu răspuns activ la variațiile de frecvență, cu banda moartă setată la maximum 5 mHz, în regim de reglaj de putere. Se realizează înregistrări de durată (30 minute $\pm$ 1 h) cu timp de

achiziție de 0,1 secunde a mărimilor: frecvență și putere brută și netă la nivelul instalațiilor de stocare, respectiv a UFR/GFR, starea semnalului de activare cu/fără RSF și evoluția SOC (în % și în MWh) Din înregistrările efectuate se selectează cel puțin 2 intervale de timp în care frecvența a variat mai mult de 50 mHz și se determină puterea mobilizată în RSF, timpul de mobilizare, statismul și transmiterea semnalului cu /fără RSF.

8.14. Verificarea înlocuirii RSF în caz de indisponibilitate în cadrul UFR/GFR se efectuează în situația UFR/GFR formate din mai multe IS. La funcționarea cu RSF și o frecvență simulată de – 100 mHz, se trece o IS în funcționare fără RSF sau se scoate din reglaj o IS care asigură variația de putere la variațiile de frecvență. Se urmărește: existența unei reacții privind RSF asigurat, detectarea cantității RSF neasigurate, detectarea disponibilului de RSF, selectarea IS sau a modificării solicitării de putere active necesar a fi activate și asigurarea continuității RSF.

8.15. Verificarea mobilizării RSF în afara domeniului de frecvență ± 200 mHz are ca scop determinarea răspunsului UFR/GFR prin mobilizarea puterii active la creșterile și scăderile de frecvență în domeniile (47,5 + 49,8) Hz, respectiv (50,2 + 51,5) Hz, cu respectarea statismului setat. Proba se efectuează în două condiții: cu/fără RSF activ (răspuns activ la variațiile de frecvență). În cele două regimuri se urmărește și se înregistrează starea semnalului cu/fără RSF.

a. Pentru a fi calificate pentru RSF, UFR/GFR trebuie să mobilizeze puterea conform statismului setat atât în regim cu RSF, cât și în regim fără RSF.

b. Verificarea răspunsului în putere la creșterile de frecvență se realizează prin simularea următoarelor trepte de frecvență: 50 Hz; 50,2 Hz; 50,4 Hz; 50,6 Hz; 50,8 Hz, de la un generator de frecvență extern sau prin simulare soft în funcțiile de dependență putere – frecvență. Se revine cu următoarele trepte: 50,8 Hz, 50,4 Hz; 50 Hz. Se determină valoarea statismului. Fiecare treaptă se menține până la stabilizarea puterii. Pentru a fi calificat, UFR/GFR trebuie să asigure un răspuns liniar la variațiile de frecvență, să asigure respectarea statismului cu precizia solicitată și să mobilizeze rezerva în timpul corespunzător extinderii diagramei din figura 1 la treptele de frecvență aplicate. Proba se repetă fără răspuns la variațiile de frecvență în domeniul ± 200 mHz față de frecvența de 50 Hz.

c. Verificarea răspunsului în putere la scăderile de frecvență se realizează prin simularea următoarelor trepte de frecvență: 50 Hz; 49,8 Hz; 49,6 Hz; 49,4 Hz; 49,2 Hz, de la un generator de frecvență extern sau prin simulare soft în funcțiile de dependență putere – frecvență. Se revine cu următoarele trepte: 49,2 Hz, 49,6 Hz; 50 Hz. Se determină valoarea statismului. Fiecare treaptă se menține până la stabilizarea puterii. Pentru a fi calificat, UFR/GFR trebuie să asigure un răspuns liniar la variațiile de frecvență, să asigure respectarea statismului cu precizia solicitată și să mobilizeze rezerva în timpul corespunzător extinderii diagramei din figura 1 la treptele de frecvență aplicate. Proba se repetă fără răspuns la variațiile de frecvență în domeniul ± 200 mHz față de frecvența de 50 Hz.

8.17. În situația GFR care dorește calificarea pentru RSF acesta asigură detectarea insularizării instalațiilor de stocare componente față de frecvența regulatorului central frecvență – putere. În cazul GFR furnizoare de RSF schimbul de semnale între GFR și EMS – SCADA cuprinde recepția valorii frecvenței regulatorului central frecvență – putere și transmiterea semnalului de participare la reglajul de stabilizare a frecvenței a GFR, cât și semnal de insularizare a unor IS (un singur semnal). Se verifică funcționarea sistemului de monitorizare a insularizării IS componente prin simularea măsurii

de frecvență de la nivelul local al IS, iar în cazul în care acea IS furniza RSF va fi înlocuită de către alta care nu este parte a insulei detectate.

8.18. La nivelul UFR/GFR se verifică asigurarea următoarelor cerințe, trecându-se concluzia în raportul de testare:

- a) UFR respectiv GFR activează RSF prin intermediul unui regulator proporțional care răspunde la abateri de frecvență, fie cu un răspuns continuu, fie ca o funcție monotonă hibridă pe intervale cu caracteristica putere – frecvență liniară în cazul RSF activate prin releu, care asigură o caracteristică putere – frecvență de tipul celei prezentate în figura 1, realizate printr-un răspuns al puterii în trepte de putere consecutive de maxim (0,1 + 0,5) MW/treaptă: DA/NU și se atașează schema logică;
- b) UFR respectiv GFR este capabil să:
 - i. 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: DA/NU;
 - ii. 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: DA/NU;
 - iii. mențină puterea activă încărcată/descărcată atât timp cât persistă abaterea de frecvență, cel puțin 15 minute: DA/NU;
 - iv. asigure o precizie de reglaj la activarea integrală a RSF de maximum $\pm 5\%$ din valoarea puterii instalate a unității furnizoare de RSF, dar nu mai mult de 1 MW. Acest proces este repetabil ori de câte ori este nevoie: DA/NU;
 - v. 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: DA/NU;
 - 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: DA/NU;
 - 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: DA/NU;
 - 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 menționată în figura 2 : DA/NU;
- c) 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 : DA/NU;
- d) statismul UFR respectiv GFR este considerat după cum urmează:
 - i. pentru unitățile generatoare componente, de categorie C și D valoarea statismului este calculată astfel:

$(s = 100 \cdot \frac{\Delta f / f_n}{\Delta P / P_n})$ [%] și trebuie să fie în intervalul (2÷12) %, reglabil la o valoare setată cu

acordul OTS: DA/NU;

ii. pentru unitățile generatoare componente, de categorie A și B, se consideră valoarea parametrului echivalent care reprezintă panta curbei de variație a puterii în funcție de abaterea de frecvență în punctul pentru care la valoarea abaterii de frecvență de ± 200 mHz se activează integral RSF: DA/NU;

e) 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 poate fi admis la 10 mHz, determinat la nivelul regulatorului de viteză sau al echipamentului care asigură reglajul putere – frecvență la nivelul UFR/GFR furnizoare/furnizor de RSF: DA/NU;

f) UFR/GFR este integrat într-un centru de dispecer: DA/NU;

g) UFR, respectiv GFR asigură integrarea în sistemul EMS – SCADA cel puțin a următoarelor semnale: DA/NU:

i. putere activă produsă/consumată, cu marcajul temporal, necesar verificării activării RSF, inclusiv datele cu marcaj temporal privind puterea activă instantanee măsurată local;

ii. putere reactivă;

iii. tensiune;

iv. frecvența cu marcaj temporal, ca valoare instantanee, măsurată local, necesară verificării activării RSF;

v. semnal de activare/dezactivare a RSF (cu/fără RSF – semnal logic 0 sau 1);

vi. statismul sau un parametru echivalent;

vii. puterea activă programată;

viii. semnal insularizare (pentru GFR);

ix. valoare frecvență regulator frecvență - putere – de la EMS – SCADA – în cazul GFR;

x. valoare SOC (în % și în MWh).

8.19. Programul de probe trebuie să conțină detalii privitoare la următoarele: durata estimată a probelor; lista probelor care se vor executa; lista mărimilor măsurate și înregistrate.

8.20. În urma probelor, executantul va întocmi o documentație care trebuie să conțină cel puțin: schema de măsură și de culegere a semnalelor; tipul traductorilor și precizia de măsură; tipul plăcii de achiziție a datelor; fișierele cu datele înregistrate; înregistrările realizate pe parcursul probelor și menționate în prezenta procedură și concluzia executantului testelor. Această documentație, după ce a fost însușită de producătorul în gestiunea căruia se află instalația de stocare/UFR/GFR, va fi înaintată la OTS.

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

a. În cazul calificării unei singure IS ca UFR furnizoare de RSF, datele tehnice se vor completa pe o singură linie;

b. În cazul UFR/GFR format din mai multe IS calificate la nivel individual, se va completa:

- i. Pe prima linie se trec datele referitoare la UFR/GFR,
- ii. Următoarele linii vor conține datele de mobilizare a RSF aferente IS calificate din UFR/GFR;

c. În cazul UFR/GFR care se califică la nivel de agregare, datele tehnice se vor completa pe o singură linie și vor referi la testele de mobilizare a RSF maxime la nivel de UFR/GFR.

8.22. Se verifică existența monitorizării locale a mobilizării UFR, respectiv a GFR la nivelul agregării – a repartitorului de putere, prin atașarea la raportul de teste realizat cu echipamentele executantului testelor și a înregistrărilor locale, realizate la nivelul UFR/GFR în conformitate cu solicitarea din Ordinul ANRE 89/2021: "Echipamentele de monitorizare locală, instalate la nivelul UFR/GFR trebuie să aibă capacitatea de a înregistra puterile activă, reactivă, frecvența și tensiunea pentru IS componente UFR/GFR cu o rată de eșantionare de maxim 500 ms precum și de a transfera aceste mărimi către o arhivă pentru o perioadă maximă de 30 de zile".

9. RESPONSABILITĂȚI

9.1. OTS are următoarele responsabilități:

- 1) Analizează și validează performanțele UFR, respectiv GFR pentru asigurarea RSF în baza documentației tehnice primită și a raportului de teste efectuate;
- 2) Califică IS ca UFR/GFR pentru valorile de RSF maxime care corespund unui statism minim de 2 % (ceea ce corespunde unei rezerve de 20% Pn) și sunt considerate la valoarea întreagă, obținută prin trunchierea numărului real, după caz. Valorile posibil de oferit în piața de RSF, mai mici decât rezerva maximă, trebuie să corespundă unui statism setat în domeniul $(2 \pm 12)\%$, statism care trebuie setat corespunzător;
- 3) Poate participa la testele de calificare fie la fața locului, fie de la distanță, OTS fiind în măsură să decidă cu privire la participarea sa la efectuarea testelor finale de verificare a performanțelor UFR sau GFR pentru asigurarea RSF;
- 4) Inițiază verificarea UFR/GFR privind respectarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF) pentru care a fost calificat, în situația constatării a două abateri într-un interval mai mic de 6 luni în livrarea RSF;
- 5) Aprobă programul de teste pentru verificarea performanțelor RSF transmis de solicitant;
- 6) Solicită responsabilului testelor reluarea unuia sau mai multor teste în scopul determinării performanțelor UFR/GFR, în timpul funcționării;
- 7) Asigură monitorizarea conformității UFR/GFR cu cerințele tehnice pentru asigurarea RSF, incluzând mărimile: semnalul de activare a RSF (cu/fără RSF), valoarea SOC în % și în MWh;
- 8) Eliberează certificate de calificare pentru UFR/GFR pentru asigurarea RSF, pentru care sunt îndeplinite condițiile de calificare și notifică decizia sa solicitantului, ANRE și după caz, OD – conform Ordinului ANRE nr. 89/14.07.2021 privind aprobarea Procedurii de calificare tehnică pentru furnizarea serviciilor de sistem (Anexa 3);
- 9) Retrăge furnizorului de RSF calificarea, justificând motivul/motivele și notifică decizia sa solicitantului, ANRE și după caz, OD – conform Ordinului ANRE nr. 89/14.07.2021 privind aprobarea procedurii de calificare tehnică pentru furnizarea serviciilor de sistem;

- 10) În cazul abaterilor de la prezenta procedură, rezultate ca urmare a unor cauze obiective, prezentate de responsabilul testelor înainte de efectuarea acestora, OTS este responsabil pentru interpretarea aplicării procedurii.
- 11) OTS publică pe pagina proprie de internet situația calificărilor UFR, respectiv GFR pentru RSF.

9.2. Solicitantul – gestionarul UFR, GFR sau un terț desemnat, are următoarele responsabilități:

- 1) În situația în care se solicită calificarea pentru asigurarea rezervei RSF pentru un GFR sau un UFR format din mai mult de o IS, asigură integrarea GFR, respectiv UFR ca unitate agregată în EMS – SCADA;
- 2) Transmite lista IS care vor asigura individual sau în cadrul unei agregări de tip UFR, respectiv GFR furnizarea RSF;
- 3) Transmite documentația tehnică pentru asigurarea RSF care conține minim:
 - a. Datele tehnice ale IS componente;
 - b. Datele tehnice privind: bucla de reglaj de putere a IS care asigură rezerva de stabilizare a frecvenței;
 - c. Schema logică a repartitorului de putere de la nivelul UFR, respectiv GFR, după caz, inclusiv a logicii de formare a consemnelor de putere pentru IS componente pentru asigurarea funcției putere – frecvență și modul de setare a statismului în această situație;
 - d. Posibilitățile de înregistrare locală, la nivelul UFR, respectiv GFR, după caz, a valorilor de frecvență locală și la nivelul agregării și puterea activă produsă momentan de către UFR/GFR și al fiecărei IS componente (putere de consemn, putere măsurată și frecvență), semnalul de activare a RSF (cu/fără RSF) și valoarea SOC în % și MWh.
- 4) Întocmește programul de teste împreună cu operatorul economic ce deține atestat de tip A3, emis de ANRE pentru realizarea testelor de verificare a cerințelor și a performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF);
- 5) Transmite la OTS, cu cel puțin 10 zile lucrătoare înaintea datei posibile de începere a testelor, cererea și programul de probe împreună cu solicitarea de participare la efectuarea lor. Data la care se vor efectua probele va fi stabilită de comun acord cu reprezentanții OTS, care decide dacă va participa la teste, de la distanță sau de la fața locului;
- 6) Asigură condițiile tehnice de efectuare a testelor așa cum sunt prevăzute în cadrul prezentei proceduri;
- 7) Verifică și asigură pe tot parcursul testelor siguranța în funcționare a IS sau a agregării acestora, fiind răspunzător de integritatea instalațiilor pe parcursul testelor;
- 8) Desemnează, de comun acord cu executantul testelor, un responsabil al testelor;
- 9) După efectuarea testelor de verificare (preliminare/finale), transmite la OTS documentația ce conține rezultatele testelor (inclusiv rezultatele testelor finale) și datele tehnice și valorile parametrilor de performanță (Anexa 2) obținuți în urma testelor pentru asigurarea RSF, în conformitate cu prezenta procedură;
- 10) Gestionarul depune la OTS documentația tehnică constând în:
 - a. Schema cu blocuri funcționale a regulatorului putere – frecvență;
 - b. Date tehnice și înregistrări pentru o oră din sistemul de monitorizare locală de la nivelul UFR/GFR care vor conține:
 - puterea activă programată cu marcă de timp;
 - puterea activă instantanee cu marcă de timp pentru:

- fiecare UFR care furnizează RSF;
- fiecare GFR care furnizează RSF;
- fiecare IS componentă a UFR, respectiv GFR, care furnizează RSF cu putere activă maximă mai mare sau egală cu 1,5 MW;

- c. Raportul de testare întocmit de firma A3 conținând testele executate pentru verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei RSF;
- d. anexele corespunzătoare rezervei RSF conform *Ordinului ANRE nr. 89/14.07.2021 privind aprobarea Procedurii de calificare tehnică pentru furnizarea serviciilor de sistem*, semnate de gestionar.

11) Asigurarea disponibilității rezervei RSF:

Furnizorul rezervei de RSF este direct responsabil pentru evaluarea posibilității de a furniza rezervele contractate de la o UFR/GFR cu capacitate de activare limitată. Când o IS atinge nivelul maxim sau minim de încărcare (SOC), aceasta întrerupe activarea capacității de rezervă până când direcția abaterii de frecvență se schimbă sau capacitatea de activare este restabilită prin gestionarea stării de încărcare (SOC).

Furnizorii de RSF pot depune ofertele de capacitate RSF, în conformitate cu calificarea obținută, pe UFR sau GFR, formate din două sau mai multe IS, cu cantități de rezervă individuale, la nivel de IS sau cumulat, la nivel de UFR/GFR;

9.3. Executantul probelor, are următoarele responsabilități:

- 1) Să dețină atestat ANRE tip A3;
- 2) Elaborează procedurile proprii de detaliu pentru verificarea performanțelor în asigurarea RSF, programele de achiziție și prelucrare a datelor;
- 3) Atașează schema de măsurare cu indicarea punctelor de măsură și de înregistrare;
- 4) Pune la dispoziția beneficiarului traductorii (ex: traductorii de putere și frecvență) pentru măsurile preluate din instalație (dacă este cazul) în conformitate cu cerințele tehnice din prezenta procedură;
- 5) Întocmește, împreună cu solicitantul, programul de teste;
- 6) Respectă prezenta procedură în efectuarea testelor și a înregistrărilor;
- 7) Realizează înregistrările cerute prin prezenta procedură și întocmește raportul final.

10. ANEXE, ÎNREGISTRĂRI, ARHIVĂRI

10.1. ANEXE

ANEXA 1 – Date tehnice necesare pentru calificare RSF

ANEXA 2 – Date tehnice pentru calificarea UFR/GFR pentru furnizarea RSF (valori brute/valori nete)

ANEXA 3 – Sinteza testelor efectuate

ANEXA 4 – Formulare introduse prin procedură

10.2. ÎNREGISTRĂRI

- Certificat GFR – Formular Cod TEL – 07.51.01, Ed. I, rev. 0
- Certificat UFR – Formular Cod TEL – 07.51.02, Ed. I, rev. 0

10.3. ARHIVĂRI

Arhivarea procedurii și a celorlalte informații documentate se face conform prevederilor Procedurii operaționale: *Activitatea de arhivă în C.N.T.E.E. "Transelectrica" S.A., Cod TEL – 03.24.*

11. LISTA DE DIFUZARE

Document difuzat: Procedura Operațională

Denumire: Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF) pentru UFR/GFR formată din instalații de stocare

Cod: TEL – 07.51

Ediția I

Revizia 0

Nr. crt.	Scopul difuzării	Exemplar nr.	Compartiment	Funcția	Numele și prenumele	Data primirii	Semnătura
0	1	2	3	4	5	6	7
11.1	Avizare	Original + Format electronic	ANRE	-	-	-	-
11.2	Aplicare	Format electronic	DEN, DEC, MFGAP, RAF, OPE, DPE			<i>Data postării pe site</i>	
11.3	Informare	N/A				<i>Data postării pe site</i>	N/A
11.4	Evidența	original	DMI – Dep. MI – SMACM	IMC			
11.5	Arhivare	E1 (copie martor)	BPAF	Șef birou	Emanuel IONIȚĂ		
11.6	Alte scopuri	-					

Date tehnice necesare pentru calificare RSF

- a) pentru IS: schema regulatorului putere – frecvență cu parametrii de acord din perioada testării performanțelor, valorile de statism, insensibilitate, bandă moartă;
- b) pentru calificarea la nivel GFR 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 instalată mai mare sau egală cu 1,5 MW și inclusiv procesul verbal care atestă integrarea valorii SOC N (% și MWh) și a semnalului de activare a RSF (cu/fără RSF) în sistemul informatic EMS – SCADA;
- d) restricții în livrarea RSF (durata de livrare a întregii rezerve 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 de IS – semnalul state of charge (SOC) cu semnalizare la atingerea valorii de 10% SOC, respectiv 90% SOC;
- g) limitările nivelului SOC (în % și în MWh) pentru asigurarea rezervei maxime de RSF pe intervalul de minimum 15 minute

ANEXA 2

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

UNITATE GENERATOARE/ TIP* (IS/agregare IS)	PUTEREA INSTALATĂ [MW]	PUTEREA MAXIMĂ APROBATĂ PENTRU EVACUARE [MW]	PUTEREA MAXIMĂ APROBATĂ PENTRU ABSORBȚIE [MW]	**REZERVA MAXIMĂ ÎN PROCESUL DE STABILIZARE A FRECVENȚEI [MW]	Tip***/ECHIPAMENT DE IMPLEMENTARE CURBĂ P - f	LIMITE PERMISE STATISM MIN/MAX [%]	****VALOARE ACTUALĂ STATISM [%]	*****DOMENIUL SOC pentru ASIGURAREA RSF timp de 30 de minute [MWh și %]	TIMP DE MENȚINERE A RSF ACTIVATE [min]	ÎNTÂRZIEREA ÎNȚIALĂ [s]	ZONA DE INSENSIBILITATE [± mHz]	BANDA MOARTĂ

* IS/agregare IS

** reprezintă rezerva maximă de RSF care se califică;

*** Denumire IS și sistem de reglaj;

**** valoarea statismului pentru care a fost determinată valoarea maximă de RSF. Această valoare reprezintă un număr întreg;

***** limitele superioară și inferioară a nivelului de încărcare a IS (SOC),domeniul SOC în interiorul căruia se poate asigura rezerva de RSF pentru perioada de 30 minute.

Sinteza testelor efectuate

Proba	Mod de lucru	Număr valori verificate	Palier de putere	Trepte de frecvență simulate	Înregistrări prezentate	Număr diagrame prezentate	Mărimi determinate
<i>Timp de mobilizare și timp de menținere a RSF</i>	8.9, 8.10	2 valori de statism	Un palier de putere	+ 200mHz - 200mHz și 2 valori de statism	4 înregistrări cu timp de eșantionare 0,1s: putere, treaptă frecvență detaliu 90 - 120 sec	8	Timpul de mobilizare Puterea mobilizată Timp întârziere
<i>Statism/ Pantă curbă P-f</i>	8.11	2 valori de statism	Un palier de putere	16 trepte de 50 mHz și 2 valori de statism	4 înregistrări, timp achiziție 0,1sec cu mărimile: treaptă de frecvență, putere și 2 diagrame tip x-y (putere - frecvență)	Minim 8: 4-Psi f evoluție în timp; 2 P-f	Statism obținut Insensibilitate, Suprareglaj
<i>Insensibilitate</i>	8.12	1	Un palier de putere	6 trepte de 10 mHz	12 înregistrări, timp achiziție 0,1 sec cu mărimile: treaptă de frecvență, putere la borne	1	Insensibilitate
<i>Verificarea funcționării de durată</i>	8.14	statism convenit cu OTS	Puterea programată	nu	Înregistrări în timp: frecvență, putere brută și netă	Minim 2	
<i>Verificarea înlocuirii RSF în caz de indisponibilitate în cadrul UFR/GFR</i>	8.15	statism convenit cu OTS	Puterea programată	nu	Înregistrări în timp: frecvență, putere brută și netă		
<i>Răspuns la abateri de f la creșteri cu RSF (verificare semnal)</i>	8.16	statism 5% sau convenit cu OTS	Puterea rezultată din calcule	50 Hz; 50,2 Hz; 50,4 Hz; 50,6 Hz; 50,8 Hz	2 înregistrări cu timp de eșantionare 0,1s: P _{brut} , frecvență simulată	2	Transmitere semnal cu/fără RSF, realizare funcție, statism și timp de mobilizare
<i>Răspuns la abateri de f la creșteri fără RSF (verificare semnal)</i>	8.16	statism 5% sau convenit cu OTS	Puterea rezultată din calcule	50 Hz; 50,2 Hz; 50,4 Hz; 50,6 Hz; 50,8 Hz	2 înregistrări cu timp de eșantionare 0,1s: P _{brut} , frecvență simulată	2	Transmitere semnal cu/fără RSF, realizare funcție, statism și timp de mobilizare



PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ
Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice
de calificare pentru asigurarea rezervei de
stabilizare a frecvenței (RSF) pentru UFR/GFR
formată din instalații de stocare

Cod: TEL - 07.51

Pag 24/26

Ediția I

Rev. 0 1 2 3 4 5

<i>Răspuns la abateri de f la scădere cu RSF (verificare semnal)</i>	8.16	statism 5% sau convenit cu OTS	Puterea rezultată din calcule	50 Hz; 49,8 Hz; 49,6 Hz; 49,4 Hz; 49,2 Hz	2 înregistrări cu timp de eșantionare 0,1s; P_{bms} frecvența simulată	2	Transmitere cu/fără RSF, realizare funcție, statism și timp de mobilizare
<i>Răspuns la abateri de f la scădere fără RSF (verificare semnal)</i>	8.16	statism 5% sau convenit cu OTS	Puterea rezultată din calcule	50 Hz; 49,8 Hz; 49,6 Hz; 49,4 Hz; 49,2 Hz	2 înregistrări cu timp de eșantionare 0,1s; P_{bms} frecvența simulată	2	Transmitere cu/fără RSF, realizare funcție, statism și timp de mobilizare

 Compania Națională de Transport al Energiei Electrice "Transelectrica" - S.A. Urmare a solicitării adresate de (numele solicitantului), cu sediul în Nr. Reg. Comerțului reprezentată prin Director General/ Administrator înregistrată cu numărul din data de în urma analizei documentelor transmise în baza prevederilor se acordă CERTIFICAT Grupului de furnizare a rezervelor format din^{*1} pentru realizarea următorului serviciu de sistem: ✓ asigurarea RSF pe sens de activare^{*2} și cu valoarea^{*3} în condițiile calificării^{*4} Seria GFR Nr. Data eliberării:	DIRECTOR Dispecerul Energetic Național
---	---

Legendă certificat: spațiile goale numerotate se vor completa după cum urmează:

Legendă certificat: spațiile goale numerotate se vor completa după cum urmează:

*1 – IS/agregare IS și/sau din unități de furnizare a rezervelor, racordate la mai mult de un punct de racordare

*2 – la creștere/la scădere

*3 – se va preciza valoarea rezervei maxime de RSF pentru care se califică și statismul aferent – s (%)

*4 – fără/cu perioadă de valabilitate limitată

 Compania Națională de Transport al Energiei Electrice "Transelectrica" - S.A. Urmare a solicitării adresate de (numele solicitantului), cu sediul în Nr. Reg. Comerțului reprezentată prin Director General/ Administrator, înregistrată cu numărul din data de, în urma analizei documentelor transmise în baza prevederilor se acordă CERTIFICAT Unității de furnizare a rezervelor formată din^{*1} pentru realizarea următorului serviciu de sistem: ➤ asigurarea RSF pe sens de activare^{*2} și cu valoarea^{*3} în condițiile calificării^{*4} Seria UFR Nr. Data eliberării:	DIRECTOR Dispecerul Energetic Național
--	---

Legendă certificat: spațiile goale numerotate se vor completa după cum urmează:

*1 – IS / agregare IS, racordată la un punct de racordare comun

*2 – la creștere/la scădere

*3 – se va preciza valoarea rezervei maxime de RSF pentru care se califică și statismul aferent – s (%)

*4 – fără/cu perioadă de valabilitate limitată



Transelectrica®
Societate Administrată în Sistem Dualist

Compania Națională de Transport al Energiei Electrice
Transelectrica SA - Sediul Social: Str. Otteni, nr. 2-4, C.P. 030786 București,
România, Număr de ordine în Registrul Comerțului: J2000008060404,
Cod Unic de Înregistrare 13328043, Telefon +4021 270 04 53, Fax +4021 303 56 10
Capital subscris și vărsat: 733.031.420 lei

www.transelectrica.ro

Dispecerul Energetic Național

Nr. 50125/DEN/10.12.2025

AVIZ CTES NR. 967/2025

Nume documentație: „Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF) pentru UFR/GFR formată din instalații de stocare”

1. Date generale:

- Fază documentație: Procedură Operațională, Ediția I, Revizia 0.
- Raport de inițiere avizare (RIA): nr. 23136/DEN /19.11.2025;
- Data ședinței: 28.11.2025;
- Elaborator: CNTEE Transelectrica SA, DEN;
- Beneficiar: CNTEE Transelectrica SA;
- Data postării documentației și locul unde a fost postată: 10.11.2025/ Lotus CTES2025_ext.

2. Puncte de vedere CTES înregistrate:

- DM OMEPA - nr. 50125/DM OMEPA/27.11.2025 – nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor EO și nu are observații la documentația supusă analizei;
- DTEETN - nr. 50125/DTEETN/21.11.2025 – fără observații;
- Direcția Investiții - nr. 50125/DI/20.11.2025 – nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor EO și nu are observații la documentația supusă analizei;
- DEMD RET - nr. 50125/20.11.2025 – nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor EO și nu are observații la documentația supusă analizei;
- DTIC - nr. 50125/DTIC/26.11.2025 – fără observații;
- DPE - nr. 50125/26.11.2025 – nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor EO și nu are observații la documentația supusă analizei (cu recomandări);
- DRAR ENTSO – E - nr. 50125/DRAR ENTSO-E/27.11.2025 – nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor EO și nu are observații la documentația supusă analizei;
- Direcția Comercială - nr. 50125/21.11.2025 – nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor EO și nu are observații la documentația supusă analizei;
- DEF - nr. 50125/27.11.2025 – nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor EO și nu are observații la documentația supusă analizei;

- DGCRIR - nr. 50125/24.11.2025 – nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor EO și nu are observații la documentația supusă analizei;
- DJC - nr. 50308/25.11.2025 – nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor EO și nu are observații la documentația supusă analizei;
- DRU - nr. 50125/DRU/25.11.2025 – fără observații;
- DMI - nr. 50125/DMI/27.11.2025 – fără observații;
- DICL - nr. 50125/21.11.2025 – nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor EO și nu are observații la documentația supusă analizei;
- DICr - nr. 50125/27.11.2025 – nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor EO și nu are observații la documentația supusă analizei;
- DASDAFE - nr. 50125/19.11.2025 – nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor EO și nu are observații la documentația supusă analizei;
- STT Bacău - nr. 50125/21.05.2025 – nu există aspecte de natura competenței/atribuțiilor EO și nu are observații la documentația supusă analizei;
- S București - nr. 50125/DTEETN/26.11.2025 – fără observații;
- STT Cluj-Napoca - nr. 50125/27.11.2025 – fără observații;
- STT Constanța - nr. 50125/19.11.2025 – fără observații;
- STT Craiova - nr. 50125/28.11.2025 – fără observații;
- STT Pitești - nr. 50125/DTEETN/24.11.2025 – fără observații;
- STT Sibiu - nr. 50125/27.11.2025 – fără observații;
- STT Timișoara - nr. 15409/25.11.2025 – fără observații.

3. CONSTATĂRI ȘI CONCLUZII

3.1. Documentația este conformă în raport cu:

- Legislație, standarde,
- Documente de referință interne relevante avizate cu Aviz CTA/CTES
- Notă Conceptuală: N/A;
- Temă de proiectare (TP): N/A;
- Studiul de fezabilitate (SF): N/A;
- Proiect tehnic (PT): N/A;
- Caiet de sarcini (CS): N/A;
- Cerințele de reglementare / conformare stabilite în cadrul documentelor de referință: *Ordinul ANRE nr. 89/14.07.2021 privind aprobarea Procedurii de calificare tehnică pentru furnizarea serviciilor de sistem.*

3.2. Se descriu soluțiile/variantele propuse de elaborator:

3.2.1. În conformitate cu articolele din secțiunea 2.3 din *Ordinul ANRE nr. 89/14.07.2021 privind aprobarea Procedurii de calificare tehnică pentru furnizarea serviciilor de sistem a fost elaborată prezenta procedură operațională.*

Procedura stabilește:

- modul de verificare a UFR, respectiv GFR, formate din instalații de stocare, în scopul evaluării respectării condițiilor de calificare tehnică pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF);
- mărimile necesare a fi măsurate, simulate și parametrii care se determină prin calcule;
- echipamentele de măsurare (traductori) și precizia de măsurare a mărimilor care se înregistrează în timpul testării;
- tipul de teste care se efectuează;
- conținutul documentației tehnice elaborată în urma testelor;
- criteriile de evaluare a îndeplinirii cerințelor de calificare tehnică.

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

- pentru determinarea performanțelor IS în vederea calificării acestora pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF) conform articolelor din secțiunea 2.2 din Ordinul ANRE nr. 89/14.07.2021 privind aprobarea *Procedurii de calificare tehnică pentru furnizarea serviciilor de sistem*;
- la constituirea sau modificarea componenței unei UFR/GFR care solicită calificarea pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF);
- în cazul modernizării sau re tehnologizării IS sau a unor echipamente componente cu impact asupra asigurării RSF (de ex: scheme/bucle de reglaj a puterii active, repartitoare de putere activă sau reactivă, automatizări sau modificări în puterea instalată);
- la a doua abatere într-un interval de 30 zile de funcționare, de la performanțele de livrare ale RSF calificate;
- periodic, la un interval de 10 ani.

3.2.3. În procedură se regăsesc atât condițiile generale pentru efectuarea testelor de verificare a cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF) pentru UFR, respectiv GFR, formate din IS, cât și considerente privind executarea testelor, respectiv modul de realizare a testelor de verificare (cerințele privind aparatele de măsură, ce înregistrări se realizează, dar și responsabilitățile OTS, beneficiar IS și executant teste).

3.3. Se descriu soluțiile / variantele alese în cadrul CTES și se fundamentează alegerea acestora:

3.3.1. În cadrul ședinței, procedura operațională PO – Cod TEL – 07.51 – „Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF) pentru UFR/GFR formată din instalații de stocare”, Ediția I, Revizia 0, s-a avizat fără observații.

3.4. Se stabilesc recomandări pentru etapele următoare și modul de valorificare a documentației în baza analizei documentației, a punctelor de vedere prezentate, a discuțiilor purtate și a opiniilor exprimate:

3.4.1. Documentația a fost analizată în cadrul ședinței de avizare în data de 28.11.2025.

3.4.2. În cadrul ședinței de avizare CTES au fost transmise puncte de vedere: „de acord cu avizarea documentație fără observații”, „de acord cu avizarea documentație fără observații – cu recomandări” și „nu există aspecte de natura competenței/ atribuțiilor” de la toate entitățile organizatorice convocate.

3.4.3. Recomandările transmise prin punctele de vedere din partea DPE și DMI au fost implementate înaintea ședinței de avizare.

3.4.4. Procedura Operațională va fi supusă consultării publice pe site-ul www.transelectrica.ro, urmând ca, în baza observațiilor primite, să se elaboreze varianta finală.

În baza analizei documentației, a punctelor de vedere prezentate, a discuțiilor purtate și a opiniilor exprimate,

CONSILIUL TEHNICO-ECONOMIC și ȘTIINȚIFIC (CTES) al C.N.T.E.E. „Transelectrica” S.A.

AVIZEAZĂ FAVORABIL

Nume documentație: „Verificarea cerințelor și performanțelor tehnice de calificare pentru asigurarea rezervei de stabilizare a frecvenței (RSF) pentru UFR/GFR formată din instalații de stocare”/ Procedură Operațională, Ediția 1, Revizia 0

Semnături:

- Conducător ședință CTES:
- Responsabil de documentație:
- Secretar de ședință:

Virgiliu IVAN

Ionela – Cătălina ȘERBĂNESCU

Laura – Roxana MIRON

4. Membrii CTES: Costel CONSTANTIN – DEN;

• Membrii CTES împuterniciți: Dorin – Alexandru BIȘBOACĂ – DEF, Florinel DINICĂ – DEMD RET, Cezarina CODREANU – DC, Dragoș MIȚCHEVICI – DTIC, Marius GATEA – STT Sibiu, Alin GUȚU – DMI, Delia GHEORGHE – DRU, Nicolae DIMA – STT Craiova, Iosif IUHASZ – STT Timișoara, Răzvan CIOBOTARU – DM OMEPA, Radu Daniel NASTASIA – DAESDAFE, Simona LIȘMAN – DRAR ENTSO – E, Paula COJOCARU – S București, Diana FEIER – STT Cluj-Napoca, Denis IUSEIN – STT Constanța, Cristina CEAUȘU – STT Pitești, Cristian IOAN – STT Bacău, Octavia LUNGU – STT Craiova.

Invitați interni: Aura – Dumitrița GAVRILIU, Emanuel IONIȚĂ – DEN, Cristian CĂLIMAN, Silviu – Daniel APOSTOL – DET Bacău, Ioan – Dinu MUNTEA – DET Timișoara, Alin HABIANU, Florin CĂTUNA – DET Cluj.

Invitați externi: -

Se difuzează la: sportal.