



Compania Națională de Transport al Energiei Electrice  
**TRANSELECTRICA S.A.**

**SE APROBĂ,  
DIRECTORAT**

<i>Președinte</i>	<i>Membru</i>	<i>Membru</i>	<i>Membru</i>	<i>Membru</i>
<b>Bogdan TONCESCU</b>	<b>Ionuț – Bogdan GRECIA</b>	<b>Adrian MORARU</b>	<b>Cătălin – Constantin NADOLU</b>	<b>Marius – Viorel STANCIU</b>

**PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ**

Aviz CTES nr.: 213/2021

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

Cod: TEL – 07.V OS - DN/38

Ediția: I

Revizie: 0

Nr. Crt.	Elemente privind responsabilitii	Prenume și Nume	Funcția	Data	Semnătura
	1	2	3	4	5
1.3	Avizat	Cătălin SAVA	Director UMICA		
		Cristina – Nicoleta PIRON	p. Director DMIPCEIE		
		Ion SMEEIANU	Inspector șef DMI		
		Virgiliu IVAN	Director UNO – DEN		
1.2	Verificat	Mihail CREMENESCU	Director DO UNO – DEN		
1.1	Elaborat	Doina – Teodora ILIȘIU	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.

– Noiembrie 2021 –

## 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
8.	Modul de lucru	8
9.	Responsabilități	20
10.	Anexe, înregistrări, arhivări <b>Anexa 1</b> – Date tehnice necesare pentru calificare RSF <b>Anexa 2</b> – Date tehnice pentru calificarea UFR/GFR pentru furnizarea RSF (valori brute/valori nete) <b>Anexa 3</b> – Sinteza testelor efectuate <b>Anexa 4</b> – Formulare introduse prin procedură	22
11.	Lista de difuzare	24



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

Cod: TEL – 07.V OS - DN/38

Pag 3/28

Ediția I

Rev. 0 1 2 3 4 5

### 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 unități generatoare – Cod: TEL – 07.V OS - DN/38**

Nr. crt.	Ediția sau, după caz, revizia în cadrul ediției	Componență 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	Octombrie 2021

#### 4. SCOP

Procedura stabilește:

- 1) Modul de verificare a UFR, respectiv GFR formate din unități generatoare, 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 unităților generatoare 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*;
- 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 unităților generatoare sau a unor echipamente componente cu impact asupra asigurării RSF (de ex: regulatoare de viteză, de tensiune, scheme/bucle de reglaj a puterii active, repartitoare de putere activă sau reactivă, automatizări sau modificări în puterea instalată);
- 5.4. În situația în care UFR/GFR calificată nu realizează, în mod nejustificat, setările dispuse de *UNO-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 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 *UNO-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;
- 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. 72/02.08.2017 pentru aprobarea Normei tehnice privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru grupurile generatoare sincrone, cu modificările și completările ulterioare;
- 6.9. Ordinul ANRE nr. 208/14.12.2018 pentru aprobarea Normei tehnice privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru module generatoare, centrale formate din module generatoare și centrale formate din module generatoare offshore (situat în larg);
- 6.10. 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;
- 6.11. Ordinul ANRE nr. 61 din 31.03.2020 pentru aprobarea Regulamentului de programare a unităților de producție dispecerizabile, a consumatorilor dispecerizabili și a instalațiilor de stocare dispecerizabile, a Regulamentului de funcționare și de decontare a pieței de echilibrare și a Regulamentului de calcul și de decontare a dezechilibrelor părților responsabile cu echilibrarea, cu modificările și completările ulterioare;
- 6.12. 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;
- 6.13. 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;
- 6.14. 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;
- 6.15. 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;

- 6.16. 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”;
- 6.17. Clauzele și condițiile pentru furnizorii de servicii de echilibrare și pentru furnizorii de rezervă de stabilizare a frecvenței – în curs de aprobare ANRE;
- 6.18. Clauzele și condițiile pentru părțile responsabile cu echilibrarea – în curs de aprobare ANRE;
- 6.19. Ordinul ANRE nr. 89/14.07.2021 privind aprobarea Procedurii de calificare tehnică pentru furnizarea serviciilor de sistem;
- 6.20. 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/](https://electricity.network-codes.eu/network_codes/eb/picasso/);
- 6.21. 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/](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 unitate 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	Valoarea puterii încărcate respectiv descărcate pentru variația frecvenței la scădere cu 200 mHz respectiv la creștere cu 200 mHz față de valoarea

	creștere respectiv la reducere	nominală de 50 Hz
5.	Banda moartă (a regulatorului de viteză)	Bandă moartă a regulatorului de viteză reprezintă zona de insensibilitate la variațiile de frecvență introdusă de operator și centrată pe 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/deschiderea nu se modifică). Această noțiune se aplică ansamblului regulator de viteză/putere și unitate generatoare. Există atât o zonă de insensibilitate involuntară (rezultată din imperfecțiunile constructive ale regulatorului, erorilor de măsură ale mărimilor reglate, etc) și o zonă de insensibilitate ajustabilă la nivelul regulatorului sau a funcției putere-frecvență, denumită de obicei banda moartă.
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 regulatorului de viteză sau al funcției putere-frecvență. Este un număr adimensional exprimat, în general, în procente [%]. $s = \frac{\frac{\Delta f}{f}}{\frac{\Delta P_n}{P_n}}$ Unde P <sub>n</sub> reprezintă puterea nominală /instalată a UFR/GFR

## 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



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

Cod: TEL – 07.V OS - DN/38

Pag 8/28

Ediția I

Rev. 0 1 2 3 4 5

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.	RAV	Regulator Automat de Viteză
8.	RET	Rețea Electrică de Transport
9.	RSF	Rezerva de stabilizare a frecvenței
10.	SCADA	Sistem informatic de monitorizare, comandă și achiziție de date a unui proces tehnologic sau instalații
11.	SEN	Sistemul Electroenergetic Național
12.	TAC	Timp de activare completă
13.	Un	Tensiunea nominală a rețelei (tensiune de referință)
14.	UFR	Unitate de Furnizare a Rezervei
15.	UNO – DEN	Unitatea Operațională – Dispecerul Energetic Național

## 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 respectivă.
- 8.1.3. Testele se efectuează în perioadele în care sursa primară asigură realizarea rezervei RSF maxime care se dorește a fi calificată pentru RSF.
- 8.1.4. 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, în conformitate cu procedura de agregare.



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 buclor/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, 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 în softul RAV-ului numeric, a funcției de realizare a dependenței putere-frecvență sau a referinței de frecvență la valorile de frecvență indicate în procedură.

8.2.5. Se vor respecta condițiile cuprinse în manualele producătorilor: ale turbinei și ale regulatorului de viteză. În timpul probelor se vor asigura condiții de funcționare corectă a RAV (dacă există, limitatorii mecanici/ electrici de deschidere se vor regla în afara zonei de funcționare pentru probe).

8.2.6. În cazul unităților generatoare termoelectrice, pe parcursul probelor se vor înregistra parametrii de control temperatură și presiunea aburului viu. De asemenea principalele bucle de reglare ale cazanului (apă alimentare, combustibil) trebuie să funcționeze pe automat, iar unitatea generatoare să funcționeze în regim turbină conducătoare.

## **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 unităților generatoare 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 de frecvență simulat și puterea activă pentru fiecare dintre unitățile generatoare componente UFR/GFR;

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

- 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.
- 8.5.** În cazul UFR formate dintr-o singură unitate generatoare, procedura se aplică pentru determinarea valorii RSF maxime asigurate de unitatea generatoare și reprezintă valoarea maximă activată complet la creștere, respectiv la scădere pentru o variație de frecvență de 200 mHz.
- 8.6.** În cazul UFR formate din două sau mai multe unități generatoare sau a unei GFR care se califică prin unitățile generatoare calificate componente, procedura se aplică pentru determinarea valorii RSF maxime asigurate de fiecare unitate generatoare, iar valoarea RSF maxime 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 unitățile generatoare componente agregării UFR/GFR. Se vor determina valorile RSF minime și maxime.
- 8.8.** Testarea va cuprinde determinarea următorilor parametri: 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.
- 8.9.** Testarea *Plajei de putere în care poate fi activată RSF*. Proba are ca scop determinarea puterilor minime și maxime între care UFR/GFR poate mobiliza și menține RSF pentru care dorește să se califice, cu respectarea statismului setat. Aceste puteri vor fi numite în continuare puterea minimă/maximă de funcționare cu mobilizare de RSF.
- în cazul UFR format dintr-o singură unitate generatoare sau UFR/GFR ca agregare: gestionarul unității generatoare, pe baza limitărilor în funcționare (ex.: cavitație, căderea ( $H_{amonte}-H_{aval}$ ) din momentul probelor, limitele tehnologice de funcționare pe automat a principalelor bucle ale cazanului), stabilește puterea minimă/ maximă tehnologic posibilă. La puterea minimă tehnologic posibilă se adaugă rezerva de putere RSF corespunzătoare unei abateri de frecvență de +200 mHz și statismului setat și se obține puterea minimă cu RSF, respectiv din valoarea puterii maxime disponibile se scade RSF pentru a obține puterea maximă cu RSF.
  - Proba se efectuează prin simularea din generatorul de frecvență a unor trepte de frecvență față de 50 Hz de +200 mHz pentru determinarea  $P_{min}$  cu RSF și -200 mHz pentru determinarea lui  $P_{max}$  cu RSF.
  - Pentru determinarea puterii minime/maxime de funcționare cu RSF se procedează în felul următor:
    - se aduce unitatea generatoare/UFR/GFR în funcționare la puterea minimă stabilă cu răspuns activ la variațiile de frecvență;
    - se setează statismul la valoarea indicată de OTS, de regulă 5%. Proba se repetă și pentru o a doua valoare de statism, aleasă de gestionar în domeniul 2±12%. În

- situația UFR/GFR care realizează RSF ca o agregare statisticală de 5% se referă la panta curbei P-f realizată la nivelul UFR/GFR;
- iii. se înregistrează: pentru o unitate generatoare frecvența simulată, puterea activă brută și netă, pentru UFR/GFR ca agregare: frecvența simulată, puterea activă netă la nivel UFR/GFR și puterea activă a unităților generatoare care realizează modificarea de putere funcție de frecvență (mărimi indicate în Anexa 3);
  - iv. pornind de la palierul de putere  $P_{\min \text{ stab}}$  se aplică o treaptă de +200 mHz ( $\Delta f = f_{\text{simulata}} - f_{\text{referinta}}$ ) urmată de revenire. (50,00 Hz → 50,20 Hz → 50,00 Hz);
  - v. treapta de frecvență se menține 15 minute atât după aplicarea treptei de creștere a frecvenței, cât și după anularea treptei de frecvență;
  - vi. pornind de la palierul de putere  $P_{\max \text{ stab}}$  se aplică o treaptă de – 200 mHz ( $\Delta f = f_{\text{simulata}} - f_{\text{referinta}}$ ) urmată de revenire (50,00 Hz → 49,80 Hz → 50,00 Hz);
  - vii. treapta de frecvență se menține 15 minute atât după aplicarea treptei de creștere a frecvenței cât și după anularea treptei de frecvență;
  - viii. În ceea ce privește valoarea puterii mobilizate ca RSF, aceasta trebuie să fie egală cu rezerva de reglaj primar calculată  $P_i - P_s = R_{RP}$  (1) și figura 1;
  - ix. Sunt declarate ca puteri minime/ maxime de funcționare cu RSF palierele de putere la care s-au efectuat probele de mai sus și diferența dintre puterea stabilizată după aplicarea treptei de frecvență și puterea inițială este egală cu puterea necesară a fi mobilizată pentru o variație a frecvenței de 200 mHz și statistumul setat.

$$P_i - P_s \geq \Delta P_{RP} = P_n \cdot \frac{0,200[\text{Hz}]}{f_n \cdot s[\%]} \quad (1)$$

unde:

$$s[\%] = \frac{\Delta f}{f_n} \cdot \frac{P_n}{\Delta P_{RP}} \cdot 100 \quad (2)$$

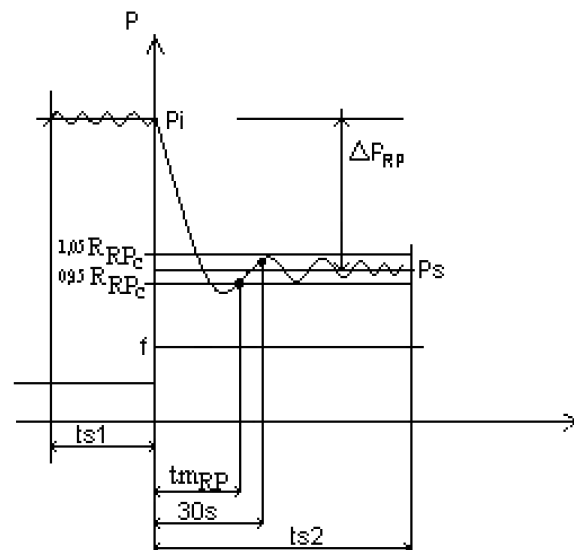


Figura 1 – stabilizarea puterii după o treaptă de frecvență de 200 mHz

unde:

- $P_i$  – puterea inițială = media puterii înainte de aplicarea treptei de frecvență pentru un interval de timp  $t_{s1}=1\text{ min}$ ;
- $P_s$  – puterea stabilizată după aplicarea treptei de frecvență = media valorilor măsurate de putere după 30 s de la aplicarea treptei de frecvență pentru un interval de timp  $t_{s2}= 3\div 15\text{ min}$ ;
- $s$  – reprezintă statismul în putere setat;
- $t_{mRP}$  – timpul de activare totală (mobilizare) a RSF este timpul după care puterea mobilizată rămâne în plaja  $0,95 \div 1,05$  din puterea calculată a fi mobilizată;
- $\Delta P_{RP}$  – puterea calculată a fi mobilizată;
- $P_i - P_s$  reprezintă puterea efectiv mobilizată în RSF.

**8.10.** Determinarea timpului de mobilizare a RSF și a timpului mort (întârzierea inițială) se efectuează la orice palier de putere pentru o treaptă de frecvență de 200 mHz, putându-se utiliza pentru evaluare probele pentru determinarea puterii minime sau maxime cu RSF (Art 8.9).

- a. Timpul de activare totală sau de mobilizare a RSF, notat în figura 1 cu  $t_{mRP}$  și cu  $t_2$  în figura 2, reprezintă timpul scurs între momentul aplicării treptei de frecvență și momentul de timp la care s-a atins valoarea  $0,95 \div 1,05$  din puterea (respectiv deschiderea) necesare a fi mobilizată la o variație de  $\pm 200\text{ mHz}$  și statismul setat. Este necesar ca acest timp ( $t_{mRP}(P)$ ) să fie mai mic de 30 s). Figura 1 reprezintă modalitatea de determinare a acestui timp.
- b. Timpul mort sau întârzierea inițială ( $t_1$  în figura 2) 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 2 este considerat conform cu cerințele de calificare.

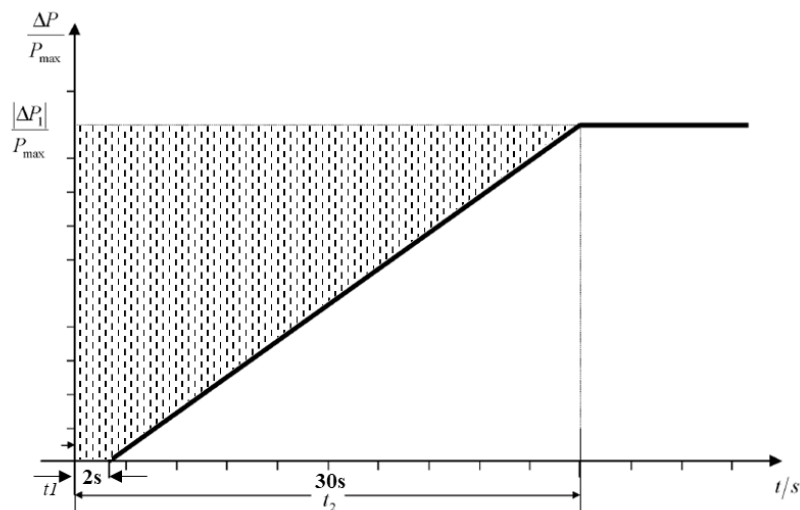


Figura 2 – timpii de întârziere și de mobilizare a RSF

- 8.11.** Determinarea timpului de menținere a RSF mobilizate se referă la verificarea capacității UFR/GFR de a menține timp de 15 minute RSF încărcată/ descărcată ca urmare a unei variații de frecvență de  $\pm 200$  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 15 minute. În cazul unităților generatoare termoelectrice, pe durata testelor principalele bucle ale cazanului (apă alimentare, combustibil) vor fi pe automat, în regim de turbină conducătoare și nu se va acționa asupra procesului termic. Se vor înregistra: puterea, treapta de frecvență aplicată, poziția servomotorului principal (deplasarea ventilelor de reglaj) și ca elemente de control: presiunea și debitul aburului viu. Pe parcursul probei se urmărește ca presiunea aburului viu să fie menținută în limitele indicate de furnizorul cazan/ turbină.
- 8.12.** Verificarea respectării valorii setate de statism are ca scop determinarea statismului în reglaj de putere realizat față de cel setat.
- a. Statismul setat reprezintă fie, în cazul unităților generatoare sincrone, statismul permanent în cazul funcționării în reglaj de putere ( $s\%$  sau  $b_p$  conform CEI 60308) definește o relație între putere și frecvență (turație):

$$\text{Conform formulei: } s = \frac{\frac{\Delta f}{f_n}}{\frac{\Delta P}{P_n}} [\%] \quad (3)$$

Fie în cazul modulelor generatoare sau la nivelul unei agregări UFR/GFR, panta unei funcții liniare putere - frecvență care asigură, în mărimi relative, o variație a puterii corespunzătoare formulei (3) a cărei valoare poate fi modificată.

- b. Proba se efectuează pe un palier de putere între  $P_{\min \text{ stabil}}$  și  $P_{\max \text{ disponibil}}$ . Se verifică două valori de statism: o valoare de 5% și o valoare dispusă de OTS, în domeniul 2÷12%, cu simularea frecvenței rețelei, de regulă cu generator de frecvență. Pentru această probă, banda moartă și insensibilitatea RAV se setează la 0. Din analiza înregistrărilor acestei probe rezultă și insensibilitatea în activarea RSF.
- 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 unității generatoare și netă la nivelul unității generatoare 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 și frecvență-deschidere se determină statismul în putere/deschidere, 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)

Eroarea se calculează astfel:  $\varepsilon = \frac{b_s - b_p}{b_s} \cdot 100 < 5\%$  (4)

unde  $b_s$  = statismul setat

$b_p$  = statismul determinat prin probe

**8.13.** 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 un palier de putere situat între  $P_{min}$  și  $P_{max}$ . 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 va reveni cu aceleași trepte de frecvență până la 50,000 Hz. Se vor înregistra cu timp de achiziție max 0,5 sec: treptele de frecvență și puterea la bornele unității generatoare, 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 aplicată. Se rindică un grafic x-y: frecvență-putere de tipul:

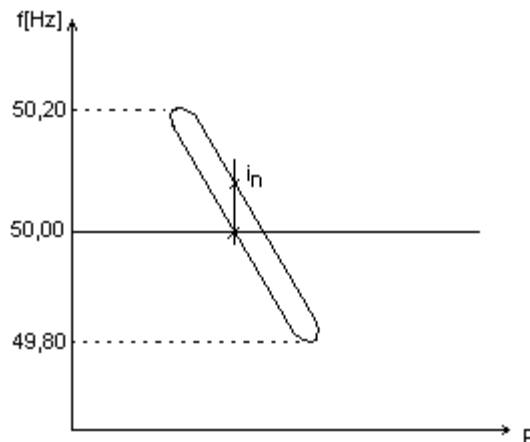


Figura 3 – determinarea valorii statismului realizat și a insensibilității

Unde:  $i_n$  - reprezintă banda de insensibilitate în frecvență;

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

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

- 8.14.** Verificarea funcționării de durată se efectuează în funcționare normală, la puterea notificată din piața de energie, fără simularea frecvenței, fără limitări în funcționarea cu răspuns activ la variațiile de frecvență, cu banda moartă setată la maxim 5 mHz, în regim de reglaj de putere. Se realizează înregistrări de durată (30 min. ÷ 1 h) cu timp de achiziție de 0,1 sec. a mărimilor: frecvență și putere brută și netă la nivelul unităților generatoare respectiv a UFR/GFR. Din înregistrările efectuate se selectează cel puțin 2 intervale de timp în care frecvența a variat mai mult de 50 mHz și se determină puterea mobilizată în RSF, timpul de mobilizare, statismul și transmiterea semnalului cu /fără RSF.
- 8.15.** Verificarea înlocuirii RSF în caz de indisponibilitate în cadrul UFR/GFR se efectuează în situația UFR/GFR formate din mai multe unități generatoare. La funcționarea cu RSF și o frecvență simulată de – 100 mHz, se trece o unitate generatoare în funcționare fără RSF sau se scoate din reglaj o unitate generatoare 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 unității generatoare sau a modificării solicitării de putere active necesar a fi activate și asigurarea continuității RSF.
- 8.16.** 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. Puterea de la care începe aplicarea treptelor de frecvență trebuie să asigure mobilizarea puterii active în domeniul P minim stabil ÷ P disponibil pentru cel puțin o variație de frecvență de 600 mHz la statismul setat. De regulă valoarea statismului este 5%, dar în cazul unităților generatoare cu putere nominală mai mare de 100 MW și cu plaja de variație a puterii sub 40% Pn se pot alege valori de statism mai mari, până la 10%.
- b. Pentru a fi calificate pentru RSF, UFR/GFR trebuie să mobilizeze puterea conform statismului setat atât în regim cu RSF cât și fără RSF.
- c. Verificarea răspunsului în putere la creșterile de frecvență se realizează prin simularea următoarelor trepte de frecvență: 50 Hz; 50,2 Hz; 50,4 Hz; 50,6 Hz; 50,8 Hz, de la un generator de frecvență extern. Se revine la cu următoarele trepte: 50,8 Hz, 50,4 Hz; 50 Hz. Se determină valoarea statismului. Fiecare treaptă se menține până la stabilizarea puterii. Pentru fiecare treaptă se determină timpul de mobilizare a puterii. Pentru a fi calificat, UFR/GFR trebuie să asigure un răspuns liniar la variațiile de frecvență, să asigure respectarea statismului cu precizia solicitată și să mobilizeze rezerva în timpul corespunzător extinderii diagramei din figura 2 la treptele de frecvență aplicate. Proba se repetă fără răspuns la variațiile de frecvență în domeniul +/- 200 mHz față de frecvența de 50 Hz.
- d. Verificarea răspunsului în putere la scăderile de frecvență se realizează prin simularea următoarelor trepte de frecvență: 50 Hz; 49,8 Hz; 49,6 Hz; 49,4 Hz; 49,2 Hz, de la un generator de frecvență extern. Se revine la cu următoarele trepte: 49,2 Hz, 49,6 Hz; 50 Hz. Se determină valoarea statismului. Fiecare treaptă se menține până la stabilizarea puterii. Pentru fiecare treaptă se determină timpul de mobilizare a puterii. Pentru a fi calificat, UFR/GFR trebuie să asigure un răspuns liniar la variațiile de frecvență, să asigure respectarea statismului cu precizia solicitată și să mobilizeze rezerva în timpul corespunzător extinderii diagramei din figura 2 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 unităților generatoare 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 unități generatoare (un singur semnal). Se verifică funcționarea sistemului de monitorizare a insularizării unităților generatoare componente prin simularea măsurii de frecvență de la nivelul local al unității generatoare, iar în cazul în care acea unitate generatoare 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 și care este bazat fie pe un regulator de viteză cu reglaj de putere activă ce asigură un răspuns continuu, fie pe o funcție monotonă hibridă pe intervale cu caracteristica putere – frecvență liniară în cazul RSF activate prin releu, care asigură o caracteristică putere – frecvență de tipul celei prezentate în figura 2, realizate printr-un răspuns al puterii în trepte de putere consecutive de maxim  $(0,1 \pm 0,5)$  MW/treaptă: DA/NU și se atașează schema logică;
- b) UFR și GFR de RSF sunt racordate la un singur OTS adică nu există două unități generatoare racordate la doi OTS diferiți DA/NU;
- c) Pentru unitățile generatoare furnizoare de RSF constituite din unități generatoare sincrone termoelectrice, bucla de sarcină bloc funcționează în regim “turbina conduce cazanul” având reglaj de putere cu corecție de frecvență DA/NU;
- d) 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  $\pm 200$  mHz. Valoarea abaterii de frecvență de  $\pm 200$  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 unități 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;
- e) să continue furnizarea de RSF în cazul unei abateri de frecvență în afara domeniului de frecvență  $\pm 200$  mHz, dar în domeniul  $(47,5 \div 51,5)$  Hz pentru UFR/GFR : DA/NU;
- f) 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  $(2 \div 12)$  %, reglabil la solicitarea 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  $\pm 200$  mHz se activează integral RSF: DA/NU;
- g) UFR, respectiv GFR asigură o bandă moartă în frecvență de 0 mHz și o insensibilitate în frecvență de  $\pm 10$  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;
- h) UFR/GFR este comandat de un centru de dispecer: DA/NU;
- i) UFR, respectiv GFR asigură integrarea în sistemul EMS – SCADA cel puțin a următoarelor semnale: DA/NU:
- i. putere activă, 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;
  - 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

**8.19.** Programul de probe trebuie să conțină detalii privitoare la următoarele: durata estimată a probelor; lista probelor care se vor executa; condiții de funcționare: palierele de putere la care va funcționa unitatea generatoare/UFR/GFR pe parcursul probelor; 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 afla unitatea generatoare/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 unități generatoare ca UFR furnizoare de RSF, datele tehnice se vor completa pe o singură linie;
- b. În cazul UFR/GFR format din mai multe unități generatoare calificate la nivel individual, se va completa:
  - i. Pe prima linie se trec datele referitoare la UFR/GFR,
  - ii. Următoarele linii vor conține datele de mobilizare a RSF aferente unităților generatoare 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 aibe capacitatea de a înregistra puterile activă, reactivă, frecvența și tensiunea pentru unitățile generatoare 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) 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;
- 3) 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;
- 4) Aprobă programul de teste pentru verificarea performanțelor RSF transmis de solicitant;
- 5) Solicită responsabilului testelor reluarea unuia sau mai multor teste în scopul determinării performanțelor UFR/GFR, în timpul funcționării;



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

Cod: TEL – 07.V OS - DN/38

Pag 19/28

Ediția I

Rev. 0 1 2 3 4 5

- 6) Asigură monitorizarea conformității UFR/GFR cu cerințele tehnice pentru asigurarea RSF;
- 7) 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)*;
- 8) Retrage 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*;
- 9) 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.
- 10) 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 unitate generatoare, asigură integrarea GFR, respectiv UFR ca unitate agregată în EMS - SCADA;
- 2) Transmite lista unităților generatoare 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 unităților de generare componente: puterea instalată, puterea minimă de funcționare stabilă, puterea maximă disponibilă;
  - b. Datele tehnice privind: bucla de reglaj de putere a unităților generatoare 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 unitățile generatoare 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 unități generatoare componente (putere de consemn, putere măsurată și frecvență).
- 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 unității generatoare sau a agregării acestora, fiind răspunzător de integritatea instalațiilor pe parcursul testelor, ca de exemplu:

- verifică funcționarea corectă a RAV (limitatorii de deschidere mecanici/ electrici sunt în afara zonei de funcționare pentru probe);
- verifică funcționarea corectă a buclelor de putere activă;
- pentru unitățile generatoare termo, asigură funcționarea pe automat a buclelor de reglare și a buclei de sarcină bloc, funcționarea unității generatoare în regim turbină conducătoare;
- asigură condițiile tehnice de desfășurare a probelor din punct de vedere al funcționării agregatelor primare și al alimentării cu combustibil, pe tipuri de combustibili;
- verifică funcționarea corectă a repartitoarelor de putere de la nivelul UFR/GFR, a căilor de comunicație cu unitățile generatoare, a transmiției și recepției consemnului de putere (activarea RSF) și a măsurilor de putere activă de la fiecare unitate generatoare componentă;

8) Desemnează, 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 repartitorului de putere al UFR/GFR, respectiv buclele de reglaj a puterii active de la nivelul unităților generatoare componente;
- b. Date tehnice și înregistrări pentru o oră din sistemul de monitorizare locală de la nivelul UFR/GFR care vor conține:
  - puterea activă programată cu marcă de timp;
  - puterea activă instantanee cu marcă de timp pentru:
    - fiecare UFR care furnizează RSF;
    - fiecare GFR care furnizează RSF;
    - fiecare unitate generatoare 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.

### 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.



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

Cod: TEL – 07.V OS - DN/38

Pag 21/28

Ediția I  
Rev. 0 1 2 3 4 5

## **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.V OS - DN/38.01
- Certificat UFR – Formular Cod TEL – 07.V OS - DN/38.02

### **10.4. ARHIVĂRI**

Arhivarea prezentei proceduri se face conform Nomenclatorului arhivistic în vigoare și 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 unități generatoare

Cod: TEL – 07.V OS - DN/38

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
3.1	Avizare	Original + Format electronic	ANRE	-	-	-	-
3.2	Aplicare	Format electronic	UNO-DEN, DEC, MFGAP, RAF, OPE, DPE			<i>Data postării pe site</i>	
3.3	Informare	N/A				<i>Data postării pe site</i>	N/A
3.4	Evidența	original	DMIPCEI E -DMI- BMCM	IMC			
3.5	Arhivare	E1 (copie martor)	BPAF	Șef birou	Emanuel IONIȚĂ		
3.6	Alte scopuri	-					



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

Cod: TEL – 07.V OS - DN/38

Pag 23/28

Ediția I

Rev. 0 1 2 3 4 5

ANEXA 1

**Date tehnice necesare pentru calificare RSF**

- a) pentru unitățile generatoare: schema regulatorului de viteză 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;
- 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 rezervoare limitate de energie.

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

UNITATE GENERATOARE/	TIP* (H/T/E/F/N/B/CC/UC/IS)	PUTEREA INSTALATĂ [MW]	PUTEREA MAXIMĂ DE FUNCȚIONARE STABILĂ ÎN PSF [MW]	Tip**/ECHIPAMENT DE IMPLEMENTARE CURBĂ P –f	PUTEREA MINIMĂ DE FUNCȚIONARE 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]	ÎNTÂRZIEREA ÎNIȚIALĂ [s]	ZONA DE INSENSIBILITATE[± mHz]	BANDA MOARTĂ

\* hidro (H)/termo (T)/eolian (E)/fotovoltaic (F)/nuclear (N)/biomasa (B)/cogenerare (CC)

\*\* Denumire RAV, tip constructiv: RMH, REH, RN/bucla de reglaj putere – frecvență instalată la nivelul centralei formate din module sau la nivelul UFR/GFR;

\*\*\* Pentru unitățile generatoare termoelectrice





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

Cod: TEL – 07.V OS - DN/38

Pag 25/28

Ediția I  
 Rev. 0 1 2 3 4 5

ANEXA 3

**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>Plaja de putere în care este activă RSF</i>	8.9	Pmin și Pmax statism 5%	Două paliere: Pmin și Pmax	+ 200mHz - 200mHz	2 înregistrări cu timp de eșantionare 0,1s: P <sub>brut</sub> , frecvența simulată și ca elemente de control: poziție servomotor, presiune abur viu	4	Puterea minimă/maximă de funcționare în PSF
<i>Timp de mobilizare și timp de menținere a RSF</i>	8.10, 8.11	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 și ca elemente de control: poziție servomotor, presiune abur viu	8	Timpul de mobilizare Puterea mobilizată Timp întârziere
<i>Statism/ Pantă curbă P-f</i>	8.12	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 măsurile: deschidere, 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>	8.13	1	Un palier de putere	6 trepte de 10 mHz	12 înregistrări, timp achiziție 0,1sec cu măsurile: treaptă de frecvență, putere la borne și ca elemente de control: poziție servomotor, presiune abur viu	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 și ca elemente de control: poziție servomotor, presiune abur viu	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 <sub>brut</sub> , frecvența simulată și ca elemente de control: poziție servomotor, presiune abur viu	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 unități generatoare**

Cod: TEL – 07.V OS - DN/38

Pag 26/28

Ediția I

Rev. 0 1 2 3 4 5

<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 <sub>brut</sub> , frecvența simulată și ca elemente de control: poziție servomotor, presiune abur viu	2	Transmitere semnal cu/fără RSF, realizare funcție, statism și timp de mobilizare
<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 <sub>brut</sub> , frecvența simulată și ca elemente de control: poziție servomotor, presiune abur viu	2	Transmitere semnal 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 <sub>brut</sub> , frecvența simulată și ca elemente de control: poziție servomotor, presiune abur viu	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 unități generatoare**


Cod: TEL – 07.V OS - DN/38

Pag 27/28

Ediția I

Rev. 0 1 2 3 4 5

ANEXA 4

  
Societate Administrată în Sistem Dualist

*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  
în condițiile calificării ..... \*2

DIRECTOR  
Unitatea Operațională  
Dispecerul Energetic Național  
.....

Seria GFR Nr. .... Data eliberării: .....

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

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

\*1 – unități generatoare și/sau de unități de furnizare a rezervelor racordate la mai mult de un punct de racordare

unde:

**unități generatoare:** GGS - grup generator sincron/MG - modul de generare/CfMG – centrală formată din module generatoare/CMGO – centrală formată din module generatoare offshore **de tipul** – hidro (H)/termo (T)/eolian (E)/fotovoltaic (F)/nuclear (N)/biomasa (B)/cogenerare (CC)



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

Cod: TEL – 07.V OS - DN/38

Pag 28/28

Ediția I

Rev. 0 1 2 3 4 5

 <p>Transelectrica® Societate Administrată în Sistem Dualist</p>	<p>Compania Națională de Transport al Energiei Electrice "Transelectrica" - S.A.</p>
<p>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</p>	
<p><b>CERTIFICAT</b></p>	
<p>Unității de furnizare a rezervelor ..... formată din .....*1 pentru realizarea următorului serviciu de sistem:</p>	
<p>➤ asigurarea RSF în condițiile calificării .....*2</p>	
<p>DIRECTOR Unitatea Operațională Dispecerul Energetic Național</p>	
<p>.....</p>	
<p>Seria UFR Nr. .... Data eliberării: .....</p>	

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

\*1 – unitate generatoare sau o agregare a acestora, racordată la un punct de racordare comun

unde:

**unitate generatoare:** GGS - grup generator sincron/MG - modul de generare/CfMG – centrală formată din module generatoare/CMGO – centrală formată din module generatoare **de tipul** – hidro (H)/termo (T)/eolian (E)/fotovoltaic (F)/nuclear (N)/biomasa (B)/cogenerare (CC)

\*2 – fără/cu perioadă de valabilitate limitată