



**COMPANIA NAȚIONALĂ DE TRANSPORT
AL ENERGIEI ELECTRICE**

**SE APROBA
DIRECTOR GENERAL ADJUNCT – CONDUCERE SISTEM,
Octavian LOHAN**



**PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ:
Verificarea funcționării grupurilor hidroelectrice
și termoelectrice în reglaj secundar**

Cod: TEL - 07 V OS - DN/190

**Standarde aplicabile: ISO 9001/2008
ISO 14001/2004
OHSAS 18001/2007**

Revizia: unu

Exemplar nr.:

Avizat: Director Conducere Operativa: Marian CERNAT

Verificat: Cornel ERBAȘU

Întocmit: Doina ILIȘIU

© Drept de proprietate

Prezenta instrucțiune este proprietatea **Companiei de Transport al Energiei Electrice TRANSELECTRICA S.A.** Multiplicarea și utilizarea parțială sau totală a acestui document este permisă numai cu acordul scris al conducerii **TRANSELECTRICA S.A.**

- Decembrie 2010 -



**Procedura de verificare a
funcționării grupurilor
hidroelectrice și termoelectrice
în reglaj secundar**

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 2 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

LISTA DE CONTROL A REVIZIILOR

Documentul revizuit: Procedura operațională: Verificarea funcționării grupurilor în reglaj secundar

Codul: TEL - 07 V OS - DN/190

Nr. rev.	Conținutul reviziei	Autorul reviziei	
		Nume și prenume	Semnătura / Data
1	<ol style="list-style-type: none">1. Adaptarea procedurii de verificare a grupurilor în reglaj secundar la noul regulator central de reglaj secundar (AREVA);2. Actualizarea siglei CN Transelectrica SA;3. Revizia generală a procedurii, în conformitate cu noua organizare a CN Transelectrica SA (HCA 8/ 03.08.2010)	Doina ILIȘIU	/



**Procedura de verificare a
funcționării grupurilor
hidroelectrice și termoelectrice
în reglaj secundar**

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 3 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

CUPRINS

	Pag.
Pagina frontală.....	1
Lista de control a reviziilor.....	2
Cuprins.....	3
1. Scop.....	4
2. Domeniu de aplicare.....	4
3. Definiții și prescurtări.....	4
4. Documente de referință.....	6
5. Responsabilități.....	7
6. Mod de lucru.....	8
7. Rapoarte și înregistrări.....	14
Anexa 1	17
Anexa 2.....	18



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 4 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

1. SCOP

Scopul prezentei proceduri este stabilirea mărimilor caracteristice funcționării fiecărui grup hidroelectric sau termoelectric în reglaj secundar putere-frecvență care vor fi verificate prin probe, metodologia de determinare a acestora și conținutul documentației tehnice elaborată în urma probelor.

Procedura stabilește :

- 1.1. Situațiile în care este necesară verificarea funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar prin probe;
- 1.2. Mărimile ce caracterizează funcționarea grupurilor termoelectrice și hidroelectrice în reglaj secundar putere-frecvență;
- 1.3. Modul de determinare/verificare a fiecărei mărimi;
- 1.4. Mijloacele și precizia de măsurare a mărimilor care se înregistrează la probe;
- 1.5. Conținutul documentației tehnice care se întocmește pentru fiecare caz de aplicare a procedurii.

2. DOMENIUL DE APLICARE

Procedura se aplică:

- 2.1 Pentru determinarea performanțelor grupurilor generatoare și întocmirea documentației tehnice, în vederea calificării acestora pentru realizarea serviciului asigurarea reglajului secundar frecvență-putere. (punctul 8.2 din Procedura operațională - Calificarea producătorilor interni ca furnizori de servicii tehnologice de sistem, cod TEL – 07 VOS DN/154).
- 2.2. La punerea în funcțiune în reglaj secundar a unui grup nou hidroelectric sau termoelectric.
- 2.3. Pentru determinarea performanțelor grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar de putere-frecvență, după retehnologizări care vizează repartitoarele locale frecvență-putere, regulatoarele de viteză sau buclele principale de automatizare ale cazanelor.
- 2.4. Periodic (cel puțin o dată la 5 ani pentru grupurile calificate definitiv), conform punctului 6.6 din Procedura operațională - Calificarea producătorilor interni ca furnizori de servicii tehnologice de sistem, cod TEL – 07 VOS DN/154.
- 2.5. La cererea CN Transelectrica SA, în conformitate cu procedurile operaționale de monitorizare, testare și control elaborate de acesta și capitolului monitorizare, testare și control din Codul RET (cap 6).

Notă:

1. Prezenta procedură se aplică pentru verificarea individuală a fiecărui grup cuplat la regulatorul central putere frecvență.

3. DEFINIȚII ȘI PRESCURTĂRI

3.1 Definiții

Prezenta procedură utilizează terminologia și definițiile din Manualul de operare ENTSO E CE, Cod RET, CEI 60308, CEI 61362, CEI 1064.



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 5 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

<i>Abatere de frecvență</i>	Diferența dintre consemnul de frecvență și valoarea momentană a acesteia.
<i>Banda de reglaj secundar frecvență-putere (BR)</i>	Plaja de reglaj a puterii în reglajul secundar frecvență-putere, cuprinsă între puterea minimă de reglaj secundar și puterea maximă de reglaj secundar, în care regulatorul secundar poate acționa automat în cele două direcții, pornind din punctul de funcționare.
<i>Centrală reglantă</i>	Centrală care participă la reglajul secundar frecvență-putere.
<i>Operator de Transport și de Sistem</i>	Persoană juridică, titulară de <i>licență</i> pentru transportul energiei electrice și <i>servicii de sistem</i> . În cazul României, <i>Operatorul de Transport și de Sistem</i> este CN Transelectrica SA, prin Dispecerul Energetic National.
<i>Ordin de reglaj (N)</i>	Comanda regulatorului central către centralele reglante constând într-o parte a benzii de reglaj secundar frecvență/putere, exprimată în procente, și care reprezintă, la nivelul centralei, un consemn de putere.
<i>Rezerva de reglaj secundar frecvență/putere</i>	Rezerva de putere care, la abaterea frecvenței și/sau soldului SEN de la valoarea de consemn, poate fi mobilizată automat într-un interval de maximum 15 minute.
<i>Regulator de viteză (RAV)</i>	Comparație de aparate și mecanisme care detectează abaterea turației față de o valoare de consemn și o convertește, într-un mod caracteristic, într-o variație a cursei servomotorului principal.
<i>Serviciu tehnologic de sistem</i>	Servicii de sistem asigurate de utilizatorii RET, de regulă de către producători, la solicitarea Transelectrica. Reprezintă resurse care în general se achiziționează de către Transelectrica de pe o piață de natură concurențială.
<i>Statism în putere</i>	<p>Statismul unui grup generator se definește ca raportul dintre abaterea cvasistaționară relativă de frecvență din rețea și variația relativă de putere a grupului, ca urmare a acțiunii regulatorului. Acest parametru este ajustabil la nivelul regulatorului de viteză al unui grup generator. Este un număr adimensional exprimat în general în procente [%].</p> <p>Variația relativă de putere a grupului se definește ca raportul dintre variația de putere a grupului ΔP_G (cu regulatorul primar în regim stabilizat și atât timp cât banda de reglaj primar nu este utilizată în întregime) și puterea nominală P_N a grupului.</p> $s_G = \frac{\frac{\Delta f}{f}}{\frac{\Delta P_G}{P_N}} \times 100[\%]$ <p>Notă: Pentru regulatoarele de viteză cu care sunt echipate grupurile generatoare din țara noastră, ajustarea statismului se face pornind de la poziția organului de reglare a agentului motor (servomotorul de acționare) și ca atare statismul definit conform formulei de mai sus trebuie măsurat. Având în vedere că între poziția organului de reglaj și putere nu este o relație liniară și nici biunivocă, statismul grupului va diferi în funcție de punctul de funcționare la care se face măsurarea și de condițiile specifice (presiune și temperatură abur la grupurile termo, căderea netă pentru grupurile hidro) din momentul măsurării.</p>



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 6 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

<i>Statism măsurat</i>	Valoarea statismului în deschidere sau în putere determinată în urma probelor.
<i>Timpul de răspuns al grupului în reglaj secundar</i>	Timpul calculat între momentul variației ordinului de reglare și momentul de timp la care puterea grupului atinge 95% din valoarea de consemn pentru o bandă de reglare maximă.
<i>Timpul mort al grupului în reglaj secundar</i>	Timpul cronometrat între momentul variației ordinului de reglare și momentul în care puterea grupului variază în sensul comandat cu 2.5%Pconsemn.
<i>Viteza medie de încărcare/ descărcare a grupului în reglaj secundar</i>	Raportul dintre variația puterii în reglaj secundar sub acțiunea unui ordin de reglare de 0-100% (respectiv 100%-0%) pentru o bandă de reglare maximă și intervalul de timp măsurat între prima detecție de variație a puterii și momentul în care puterea grupului atinge 95% din valoarea de consemn.
<i>Zona moartă a semnalului de comandă/consemn</i>	Zona de lărgime maximă, cuprinsă între două valori ale semnalului de comandă/consemn (ex: consemnul de putere), între care reglajul (de putere) nu se realizează, în situația în care turația este menținută constantă. Jumătatea acestei zone moarte este denumită insensibilitatea semnalului de comandă/consemn. Anexa 2, fig. 1.

3.2 Prescurtări

BR	– Bandă de reglare
DEC	– Dispecerul Energetic Central
DEN	– Dispecerul Energetic Național
ENTSO-E CE	– European Network of Transmission System Operators for Electricity - Continental Europe.
N	– Ordin de reglare
OTS	– Operator de Transport și Sistem, CN Transelectrica SA
OP	– Panou Operator
PE	– Prescripție energetică
RAV	– Regulator de viteză
REH	– Regulator de viteză – electrohidraulic
RLFP	– Repartitor local frecvență-putere
RMH	– Regulator de viteză – mecanohidraulic
RN	– Regulator de viteza – numeric
RTU	– Remote Terminal Unit – echipament aparținând Transelectrica care

converteste protocolul de date propriu sistemului DEC în semnale unificate pentru a fi preluate de centrala

SEN – Sistem Electroenergetic Național

SMFGAP – Serviciul de Monitorizare a Funcționării Grupurilor și Analiza

Proiectelor (din cadrul DEN)

4. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

4.1 Codul Tehnic al Rețelei Electrice de Transport – Revizia I, aprobat prin Ordin al președintelui ANRE 20/2004, cu modificări și completări Ordin al Președintelui ANRE 35/2004;



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 7 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

- 4.2 TEL – 07 V OS-DN/154 - Procedura operațională: “Calificarea producătorilor ca furnizori de servicii tehnologice de sistem” revizia 1;
- 4.3 TEL – 03.01 - Procedura operațională “Elaborarea procedurilor de sistem și operaționale”, revizia în vigoare (sase);
- 4.4 Recomandări ENTSO E CE privind aprecierea calității reglajului primar și reglajului secundar;
- 4.5 CEI 60308:2005: Turbine hidroenergetice – Testarea sistemelor de reglare (Hydraulic turbines - Testing of control systems);
- 4.6 CEI 61362:1998 Ghid privind specificarea sistemelor de control la turbinele hidraulice (Guide to Specification of Hydraulic Turbine Control Systems);
- 4.7 CEI 61064:1991 Teste de acceptanță pentru reglatoare automate de viteză ale turbinelor cu abur (Acceptance Tests for Steam Turbine Speed Control Systems);
- 4.8 CEI 61000-3-2:2009: Compatibilitate electromagnetică (CEM) – partea a treia: Limite – secțiunea a doua: Limite pentru emisiile de curent armonic (curent absorbit ≤ 16 A pe fază) Sisteme de reglaj (reglatoare automate de viteză, bucla de sarcină-bloc) – la cererea OTS (Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase))
- 4.9 CEI 61000-4-1:2006: Compatibilitate electromagnetică (CEM) – partea a patra: tehnici de verificare și măsură - secțiunea unu: Generalități asupra aparatelor de control și măsură a armonicilor și interarmonicilor pentru rețelele de alimentare cu energie electrică și echipamentele conectate la acestea. (Electromagnetic Compatibility (EMC)-Part 4-1: Testing and Measurement Techniques - General Guide on Harmonics and Interharmonics Measurements and Instrumentation, for Power Supply Systems and Equipment Connected Thereto).
- 4.10 Catalog de măsuri UCTE - 11.11.1998

Nota: Se folosește ultima revizie a documentelor de referință.

5. RESPONSABILITĂȚI

Responsabilitățile pentru aplicarea procedurii revin:

5.1 OTS:

- 5.1.1 Inițiază verificarea funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar în situația de la punctul 2.5, conform celor prevăzute în Codul RET- Capitol 6: “Testare, control și monitorizare”.
- 5.1.2 Indică valoarea statismelor în putere care se vor verifica;
- 5.1.3 Aprobă programul de probe.
- 5.1.4 Asigură participarea reprezentanților DEN la probele de calificare, de punere în funcțiune/performanță după modernizări/ înlocuiri ale principalelor instalații de reglare;
- 5.1.5 Validează performanțele grupurilor în funcționarea în reglaj secundar pe baza documentației primite și a probelor efectuate;
- 5.1.6 Are dreptul să solicite responsabilului de probe reluarea uneia sau mai multor probe, în cazul apariției unor neconcordanțe sau observații;
- 5.1.7 În cazul abaterilor de la prezenta procedură rezultate ca urmare a unor cauze obiective, prezentate de responsabilului de probe înainte de efectuarea acestora, DEN este responsabil pentru interpretarea aplicării procedurii;
- 5.1.8 Pentru situațiile prevăzute la punctul 2.5 și în conformitate cu cap. 6.3 și 6.4.2. din Codul RET, CN Transelectrica SA va notifica producătorului intenția de a realiza testarea capacității de



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 8 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

reglaj secundar cu cel puțin 48 ore înainte de efectuarea acesteia, dacă acest test nu implică realizarea de măsurători de către laboratoare independente, sau va stabili împreună cu producătorul data cea mai apropiată pentru efectuarea acestora, dar nu mai mult de 15 zile de la data notificării. DEN va transmite scris producătorului proba/ probele care dorește a fi efectuate, puterea la care se va executa proba, ce mărimi se vor înregistra, intervalul de timp de desfășurare a probelor.

5.2 Producătorului în patrimoniul căruia se află grupurile:

5.2.1 Inițiază efectuarea probelor pentru situațiile 2.1, 2.2, 2.3, 2.4;

5.2.2 Întocmește programul de probe;

5.2.3 Transmite la DEN, cu cel puțin 5 zile înaintea începerii probelor, 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 reprezentantul DEN;

5.2.4 Asigură condițiile tehnice de efectuare a probelor așa cum sunt prevăzute în paragraful „Condiții generale pentru realizarea probelor”, din capitolul 6.1;

5.2.5 Verifică funcționarea corectă a RAV (limitatorii de deschidere mecanici/ electrici sunt în afara zonei de funcționare pentru probe);

5.2.6 Pentru grupurile termo asigură funcționarea pe automat a buclelor de reglare și a buclei de sarcină bloc, funcționarea grupului în regim turbină conducătoare și asigură condițiile tehnice de desfășurare a probelor din punct de vedere al funcționării agregatelor primare și al alimentării cu combustibil, pe tipuri de combustibili;

5.2.7 Personalul centralei și executantul probelor desemnează de comun acord un responsabil al probelor;

5.2.8 După efectuarea probelor, transmite la SMFGAP rezultatele probelor, în conformitate cu prezenta procedură.

5.3 Executantului probelor:

5.3.1 Elaborează procedurile proprii de detaliu, programele de achiziție și prelucrare a datelor;

5.3.2 Prezintă, pentru sistemele de achiziție, fișierele de etalonare-verificare a fiecărui canal care urmează a fi utilizat în cursul înregistrărilor (I/U intrare – valori înregistrate);

5.3.3 Pune la dispoziția beneficiarului, pentru montaj, traductorii (ex: traductorii de putere și frecvență) pentru mărimile preluate din instalație (dacă este cazul) și buletinele de verificare a acestora;

5.3.4 Respectă prezenta procedură în efectuarea probelor și a înregistrărilor;

5.3.5 Realizează înregistrările cerute de prezenta procedură.

6. MODUL DE LUCRU

6.1 Cerințe specifice

6.1.1 Condițiile generale pentru realizarea probelor

6.1.1.1 Probele trebuie să respecte manualele fabricanților turbinei, repartitorului local și regulatorului de viteză.



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 9 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

6.1.1.2 Pentru grupurile termoelectrice, parametrii (presiunea și temperatura) aburului viu trebuie să fie, pe cât posibil, apropiate de valorile nominale. Abaterea presiunii aburului viu nu trebuie să depășească variația de presiune admisă de turbină și abaterea temperaturii să nu depășească $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

6.1.1.3 În cazul grupurilor termoelectrice, bucele de reglare sarcină-bloc, apă de alimentare și combustibil trebuie să funcționeze pe automat, în regim termic stabilizat.

6.1.2 Executarea probelor

Probele pot fi efectuate de persoane/ laboratoare independente sau aparținând producătorilor și care au dovada ca au fost acceptați de C.N. Transelectrica S.A. pentru realizarea unor astfel de servicii.

Responsabilul probelor

Cele două părți (executantul și producătorul) desemnează de comun acord un responsabil al probelor. Acesta trebuie să-și exercite autoritatea asupra tuturor observatorilor. El asigură legătura dintre echipa de efectuare a probelor și DEC, respectiv beneficiar. Conduce și supraveghează probele și ține seama de condițiile de execuție. Este responsabil de toate măsurile, calculele și de pregătirea documentației finale.

Observatori

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

6.1.3 Mărimile măsurate, modul de achiziție și precizia de măsură:

Notă: punctele de preluare a semnalelor, modalitatea de realizare a circuitelor și de culegere a datelor (cu înregistratoare, traductoare de frecvență, separatoare galvanice, cable ecranate etc.) cât și realizarea simulărilor de frecvență (soft sau prin generatoare de curent/ tensiune/ frecvență) fac obiectul procedurilor de detaliu elaborate de fiecare executant. Ele trebuie să respecte cerințele din prezenta procedură.

Principalele mărimi măsurate sunt:

- Banda de reglare;
- Ordinul de reglare;
- Frecvența sistemului;
- Frecvența simulată;
- Puterea activă a grupului.

Mărimile de control care vor fi urmărite pe parcursul probelor și care pot fi cerute în mod excepțional de către DEN, la avizarea programului de probe:

- Deschidere servomotor principal (aparatură director, poziție ventile);
- Presiune și temperatură abur viu.

6.1.3.1 Ordinul de reglare

Semnalul "Ordinul de reglare" poate fi preluat prin inseriere în circuitul RTU-RLFP cu o rezoluție de conversie cel puțin egală cu cea a echipamentului RLFP. Simularea semnalului poate fi realizată: de la



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 10 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

DEC, prin înlocuirea semnalului de la RTU cu un generator de curent sau soft din instalația RLFP sau RTU.

Modul de realizare va fi analizat în procedurile de detaliu realizate de către executantul probelor.

6.1.3.2 Banda de reglare

Semnalul "Banda de reglare" poate fi preluat prin inseriere în circuitul RTU-RLFP cu o precizie de conversie cel puțin egală cu cea a echipamentului RLFP.

6.1.3.3 Putere minimă în reglaj secundar

Semnalul "Putere minimă în reglaj secundar" poate fi preluat prin inseriere în circuitul RTU-RLFP cu o precizie de conversie cel puțin egală cu cea a echipamentului RLFP.

6.1.3.4 Simularea frecvenței rețelei

Simularea frecvenței este necesară în cadrul probelor din capitolul 6.5. Deoarece toate probele menționate în acest capitol presupun aplicarea unor trepte de frecvență, acestea vor fi realizate astfel:

- Simulând și menținând constantă frecvența sistemului la valoarea de 50.000 Hz și modificând valoarea referinței de frecvență;
- Menținând constantă valoarea referinței de frecvență la 50.000 Hz și modificând valoarea frecvenței simulate a sistemului.

Simularea frecvenței rețelei se realizează:

- prin panoul operator și va fi preluată la o ieșire analogică a instalației RLFP, cu aceeași precizie ca și ordinul de reglare;
- cu un generator de frecvență de precizie cu o stabilitate în timp (dată de catalog) a semnalului care să nu depășească 5 mHz în 30 min, semnal care se aplică la intrarea traductorului de frecvență;
- pentru centralele termo, prin simularea frecvenței în cadrul buclei de putere, soft;
- la nivelul buclei de sarcină-bloc;
- la nivelul regulatorului de viteză.

6.1.3.5 Frecvența sistemului

Măsura de frecvență a sistemului pentru probele din cap. 6.6 se realizează cu un traductor de frecvență de rezoluție de cel mult 5 mHz, timp de răspuns mai mic de 100 msec și ieșire în semnal unificat.

6.1.3.6 Puterea activă a grupului

Puterea activă a grupului se preia în sistemul de achiziție al executantului probelor fie de la traductorii independenți montați în instalație pentru probe de către executant fie prin inserierea în calea de reacție a instalației RLFP.

În cazul în care semnalul este preluat de la un traductor de putere, acesta trebuie să aibă o clasă de precizie mai bună sau egală cu 0.3 și domeniu de măsură extins sau egal cu puterea maximă a grupului.

6.1.3.7 Alte cerințe:

- Viteza de achiziție a semnalelor de mai sus: o înregistrare la 0.1 sec.



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 11 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

6.1.4 Mărimi care vor fi determinate prin probe:

6.1.4.1 Schimbul de informații dintre regulatorul central și centrala reglantă:

a) semnale binare:

- intrare în reglaj secundar a centralei/ a fiecărui grup;
- ieșire din reglaj secundar a centralei/ a fiecărui grup din cauze locale;
- ieșire din reglaj secundar a centralei, la comanda DEC;

b) semnale analogice:

- precizia de transmitere a valorii benzii de reglare;
- precizia de transmitere a valorii puterii minime în reglaj secundar;
- precizia de recepționare în centrala a valorii ordinului de reglare.

6.1.4.2 Viteza medie de încărcare/ descărcare în funcționarea în reglaj secundar;

6.1.4.3 Timpul de răspuns la o variație de 100% a ordinului de reglare, timpul mort în reglaj secundar;

6.1.4.4 Banda maximă de reglaj;

6.1.4.5 Insensibilitatea la variația consemului de putere (insensibilitatea buclei de putere);

6.1.4.6 Verificarea simultaneității reglajului primar și secundar și a funcționării cu/ fără reglaj primar;

6.1.4.7 Statismul și insensibilitatea grupului la funcționarea simultană în reglaj primar și secundar.

6.2 Verificarea schimbului de informații dintre regulatorul central și centrala reglantă

Când se aplică:

- La punerea în funcțiune a unei centrale/ grup din centrală în reglaj secundar frecvență-putere, la înlocuirea/ reabilitarea repartitorului local frecvență-putere (RLFP), a echipamentelor de teletransmisie (RTU), a regulatorului central frecvență-putere sau la cererea DEN.

6.2.1 Verificarea intrării în reglaj centralizat a centralei/ fiecărui grup

Pe tot parcursul probei se stabilește o legătură telefonică între șeful de tură DEC și responsabilul de efectuare a probelor.

Din starea: centrala nu funcționează în reglaj secundar, se solicită șefului de tură DEC transmiterea cererii de intrare în reglaj centralizat. Se cronometrează timpul dintre momentul emiterii cererii la DEC până în momentul recepției în centrală a cererii de intrare în reglaj centralizat. Cronometrarea se face la nivelul centralei și la nivelul DEC.

Se comandă introducerea unui grup în reglaj centralizat.

Se cronometrează timpul dintre emiterea comenzii de introducere a grupului în reglaj secundar și momentul confirmării la DEC a intrării: centralei în reglaj secundar și a grupului respectiv în reglaj secundar.

Se verifică intrarea în reglaj secundar a fiecăruia din grupurile centralei.



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 12 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

6.2.2 Verificarea ieșirii din reglaj centralizat a centralei/ fiecărui grup

Din starea: centrala în reglaj secundar și grupul la care se efectuează probe funcționează în reglaj secundar, prin comanda locală (de la nivel grup) se scoate din reglaj secundar grupul. Se urmărește la nivelul regulatorului central recepționarea :

- ieșire din reglaj secundar a grupului însoțită de ieșirea din reglaj secundar a centralei, în situația în care în centrală era în reglaj secundar un singur grup;
- ieșire din reglaj secundar a grupului, în situația în care în centrală funcționau în reglaj secundar mai multe grupuri;

Se va verifica ieșirea tuturor grupurilor din reglaj secundar ca urmare a transmiterii (din centrala) semnalului de insularizare urmat de recepționarea semnalului de ieșire din reglaj secundar primit de la DEC.

6.2.3 Verificarea ieșirii din reglaj centralizat a centralei la cererea DEC

Din starea: centrala în reglaj secundar cu unul sau mai multe grupuri în reglaj secundar se verifică ieșirea tuturor grupurilor din reglaj secundar la primirea comenzii de ieșire din reglaj secundar la cererea DEC.

6.2.4 Verificarea preciziei de transmitere a benzii de reglaj și a puterii minime în reglaj secundar

Se aplică în scopul verificării corectitudinii setării benzii de reglaj pe grup și a recepționării valorii acesteia la DEC.

La nivelul RLFP se simulează următoarele valori pentru banda de reglare respectiv pentru puterea minimă în reglaj secundar: 0, 25, 50, 75 și 100% din valoarea maximă a benzii de reglaj/ puterii minime în reglaj secundar pe centrală. Se notează valorile simulate la nivelul RLFP și cele recepționate la nivelul DEC.

Pentru această probă nu este necesară înregistrarea în timp a valorilor, ci doar citirea și notarea lor. Pentru una din valori se cronometrează intervalul de timp cuprins între momentul setării benzii în centrală și recepționarea ei la DEC.

6.2.5 Verificarea preciziei de recepționare a ordinului de reglaj în reglaj secundar

Pentru valori ale ordinului de reglare în reglaj secundar de: 0, 25, 50, 75 și 100% transmise de la DEC se notează valorile recepționate la nivelul RLFP (în miliamperi și valori convertite în procente la nivelul RLFP).

Pentru această probă nu este necesară înregistrarea în timp a valorilor, ci doar citirea și notarea lor.

6.3 Verificarea vitezei de încărcare/ descărcare a grupului în reglaj secundar, a timpului mort și a timpului de răspuns la o variație de 100% a ordinului de reglaj (cu frecvența simulată de 50 Hz)

Proba se execută în toate situațiile menționate la punctul 2.

Proba se execută cu reglajul primar anulat și banda maximă setată pe grup.



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 13 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

Anularea reglajului primar se realizează prin:

- simularea unei frecvențe fixe de 50 Hz la RAV (pentru regulatoarele numerice și pentru grupurile termo);
- funcționarea în buclă de putere, fără introducerea abaterii de frecvență (anularea simultaneității la nivelul RLFP).

Responsabilul de probe ia legătura cu șeful de tură DEC și cere acestuia transmiterea unui ordin de reglare simulat în valoare de 0%.

După stabilizarea procesului, responsabilul de probe cere șefului de tură DEC transmiterea unui ordin de reglare de 100% și menținerea lui 5 minute pentru grupurile hidro și 15 min pentru grupurile termoelectrice.

Se înregistrează pentru acest interval de maxim 15 minute, următoarele mărimi: ordin, putere produsă, frecvență sistemului și frecvența simulată.

Responsabilul de probe cere șefului de tură DEC transmiterea unui ordin de reglare de 0%.

Se procedează la fel ca în proba precedentă.

Din analiza răspunsurilor în putere a grupului se determină: viteza de încărcare/ descărcare, timpul mort, timpul de răspuns la o variație de 100% a ordinului de reglaj și banda maximă în reglaj secundar. Banda maximă în reglaj secundar reprezintă banda maximă pentru care se execută prezenta probă.

Se determină suprareglajele apărute în bucla de putere.

Consemnul de putere trebuie să se realizeze cu o eroare de 1% (+/-0,5%) Pn .

6.4 Insensibilitatea la variația consemnului de putere

Proba se execută în toate situațiile prezentate la punctul 2.

Proba se execută cu reglajul primar anulat, banda maximă setată pe grup și simularea ordinului de reglare.

Proba are ca scop determinarea insensibilității de realizare a ordinului de reglare de către grup. Conform CEI 60308 insensibilitatea la un semnal de comandă se determină prin ridicarea unei curbe de tipul celei din Anexa 2, figura 1.

Se pornește cu un ordin simulat de 0%. Se vor simula 4 trepte de variație de ordin de 25% în sens crescător, revenind cu 4 trepte descrescătoare la valoarea ordinului de 0%. Pentru fiecare treaptă de ordin realizată se va aștepta până ce procesul se va stabiliza (1-2 minute pentru grupurile hidro și 3-8 minute pentru grupurile termo).

Se înregistrează evoluția în timp a mărimilor: ordin de reglaj, putere și frecvență sistem. Se calculează valoarea medie a puterii în regim stabilizat, valori cu care se ridică diagrama ordin-putere.

6.5 Statismul și insensibilitatea grupului la funcționarea simultană în reglaj primar și secundar

În cadrul probei se verifică:



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 14 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

- Statismul și insensibilitatea grupului pentru două valori de statism (b_p) stabilite de comun acord cu DEN și setate în bucla de putere sau în RLFP;
- răspunsul susținut al grupului pentru trepte de frecvență (proba de ± 200 mHz: 50-50,2 Hz și 50-49,8 Hz). Proba se realizează la o singură valoare de statism indicată de DEN;

În funcție de modul de realizare a buclei de putere ca buclă aparținând regulatorului de viteză, sau ca buclă suprapusă peste un regulator de viteză, distingem două metodologii de determinare a răspunsului grupului în reglaj secundar simultan cu reglajul primar prin simularea frecvenței:

A. Regulate care au buclă de putere realizată în cadrul regulatorului de viteză (regulate numerice) sau în cadrul buclei de reglare sarcină bloc.

Simularea frecvenței în proba de determinare a statismului, insensibilității și a răspunsului grupului la o variație treaptă a frecvenței de ± 200 mHz, în regim de reglaj secundar simultan cu reglajul primar, se desfășoară conform procedurii de verificare a funcționării în reglaj primar a grupului, în bucla de putere, pentru un consemn de putere constant. În acest caz simularea frecvenței se realizează la nivelul regulatorului de putere.

B. Cazurile în care bucla de putere, realizată în RLFP, este o buclă suprapusă peste un regulator de viteză independent.

În acest caz se recomandă ca în primul rând să se determine valoarea statismului în putere al regulatorului de viteză, corespunzătoare valorii statismului în deschidere setat în regulatorul de viteză pentru situația dată de funcționare. Această valoare va fi setată în buclă de putere suprapusă și realizată în repartitorul local.

După convenirea cu DEN a celei de-a doua valori a statismului în putere care trebuie verificată, se determină experimental valoarea statismului în deschidere care trebuie setat la nivelul regulatorului de viteză.

În acest caz, pentru proba 6.5.2 se simulează soft sau prin OP la nivel RLFP și simultan și în regulatorul de viteză, o scădere respectiv creștere a frecvenței reale a sistemului (± 200 mHz). Se înregistrează această valoare de frecvență și puterea grupului.

6.5.1 Pentru determinarea statismului și a insensibilității, se simulează un ordin de reglare la nivelul DEC de 50% care este menținut constant pe tot parcursul acestor probe.

Proba se efectuează pentru două valori de statism convenite între DEN și responsabilul de probe.

Pornind de la o valoare a frecvenței simulate de 50,000 Hz se aplică 4 trepte de frecvență de +50 mHz în sens crescător, urmate de 8 trepte de frecvență (-50 mHz) în sens descrescător și încă 4 trepte de frecvență de în sens crescător (se revine în punctul din care s-a plecat). Pentru fiecare treaptă de frecvență realizată se așteaptă până ce procesul se stabilizează.

Se prezintă diagrama frecvență simulată, putere, ordin în timp și se determină din valorile medii stabilizate, diagrama putere-frecvență. Din această diagramă se determină statismul și insensibilitatea.

6.5.2 Pentru determinarea răspunsului grupului în reglaj secundar la trepte de frecvență, proba se execută pentru o singură valoare de statism, la un ordin de reglare de 50%, simulat de la DEC și bandă de reglare maximă.

Pornind de la o valoare a frecvenței simulate de 50,000 Hz se simulează software sau cu un generator de frecvență o treaptă de + 200 mHz (de la 50,000 Hz la 50,200 Hz) și se înregistrează mărimile



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 15 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

frecvență simulată, putere, ordin cu un timp de achiziție de 0.1 sec. Semnalul se menține pentru o durată de 15 min. Se procedează identic la o treaptă de -200 mHz (de la 50,000 Hz la 49,800 Hz).

6.6 Verificarea simultaneității reglajului primar și secundar

6.6.1 Verificarea simultaneității reglajului primar și secundar pentru un ordin de reglare constant

Responsabilul de probe solicită la DEC simularea unui ordin de reglare constant, timp de o oră.

Pentru probe se aleg perioade de timp cu variații mari de frecvență.

Se realizează înregistrări ale puterii, ordinului și frecvenței sistemului timp de 30 min, în regim de reglaj secundar, fără reglaj primar simultan (cu anularea termenului $K\Delta f$ din bucla de putere) și timp de 30 min. în regim de reglaj primar și secundar simultan.

De comun acord cu DEN, proba se execută cu ordin de reglare simulat local sau simulat de la DEN.

6.6.2 Înregistrări de funcționare normală

Se realizează înregistrări de funcționare în reglaj secundar simultan cu reglajul primar pentru perioade de timp cu variații mari ale frecvenței în sistem indicate de DEN.

7. RAPOARTE ȘI ÎNREGISTRĂRI

Prezenta procedură stabilește conținutul documentației tehnice, rapoartele și înregistrările de funcționare necesare a fi realizate pentru cazurile 2.1...2.5.

7.1 Programul de probe

Se elaborează:

7.1.1 De către proprietarul grupului împreună cu executantul probelor.

7.1.2 Ori de câte ori se efectuează probe de verificare a reglajului secundar, punctele 2.1, 2.2, 2.3, 2.4.

7.1.3 Pentru situațiile de la punctul 2.5, OTS va elabora un program de probe care va conține: durata estimată a probelor, variațiile de putere estimate, lista probelor de verificare care vor fi realizate, specificarea situațiilor în care ordinul de reglare este simulat local;

Programul de probe trebuie să conțină detalii privitoare la următoarele puncte:

7.1.4 Desfășurarea în timp și durata estimată a probelor;

7.1.5 Numele responsabilului de probe și a firmei care execută probele;

7.1.6 Variațiile de putere estimate;

7.1.7 Lista probelor de verificare care vor fi realizate;

7.1.8 Specificarea duratei probelor în care se funcționează în reglaj secundar cu ordin de reglare simulat de la DEC pentru ca pe această perioadă, deși centrala se va afla în reglaj secundar, serviciul nu va fi contorizat;

7.1.9 Specificarea situațiilor în care ordinul de reglare este simulat local;

7.1.10 Specificarea situațiilor în care se cer condiții speciale de funcționare din partea sistemului sau din partea centralei (ex.: cotă de lac, tip combustibil utilizat);

7.1.11 Detalii privind măsurările - punctele de măsură unde se instalează traductoarele sau se culeg datele pentru sistemul de achiziție.



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 16 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

7.2 Conținutul documentației tehnice

Documentația tehnică va cuprinde:

7.2.1 Schema de principiu, cu blocuri funcționale a instalației RLFP, funcția de transfer și parametrii de acord. Acestea se vor transmite o singură dată în cazurile de la punctele 2.1, 2.2, 2.3;

7.2.2 Proiectul tehnic al legăturilor RTU-RLFP și RLFP-RAV sau bucla de reglare sarcină bloc. Acestea se vor transmite o singură dată în cazurile de la punctele 2.1, 2.2 și 2.3;

7.2.3 Date tehnice legate de funcționarea simultană în reglaj primar și secundar: domeniul de reglaj al statismului, insensibilitate, viteză de încărcare a grupului în reglaj secundar. Acestea se vor transmite în cazurile de la punctele 2.1, 2.2, 2.3 și 2.4.

7.3 Date tehnice asupra modului de măsurare/achiziție utilizat la probe

Acestea se transmit în cazurile de la punctele 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 și 2.5.

Documentația tehnică privind realizarea înregistrărilor pe parcursul probelor:

7.3.1 Schema de măsură, cu punctele de preluare a semnalelor, amplasarea traductorilor și a generatorului de frecvență, a înregistratoarelor sau a sistemului de achiziție a datelor;

7.3.2 Caracteristicile tehnice ale sistemului de achiziție care să cuprindă cel puțin:

- an fabricație, firmă;
- precizia de conversie a semnalelor preluate și rezoluția;
- ciclul de prelucrare;
- modul de stocare a datelor, de preferat în fișiere .xls sau .txt;
- modul de prelucrare și prezentare al datelor (eventual program);

7.3.3 Caracteristici tehnice (domeniu de măsură, precizie, liniaritate, etc.) ale traductorilor/aparatelor montate în instalație de către executantul probelor.

7.4 Tabel sintetic cu rezultate obținute

Acestea se transmit în cazurile de la punctele 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 și 2.5.

Se completează:

7.4.1 Un tabel cu rezultatele obținute în urma probelor, în care se specifică punctul din prezenta procedură căruia îi corespunde, iar unde este cazul, valoarea setată și valoarea obținută.

Tabelul poate avea forma celui din Anexa 1 a prezentei proceduri.

7.4.2 Anexa 2 a procedurii TEL- 07 V OS-DN/154 cu rezultatele obținute în urma probelor.

7.5 Înregistrări realizate în cursul probelor

Acestea se transmit în cazurile de la punctele 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 și 2.5.

Se prezintă:

7.5.1 Pentru proba de la punctul 6.3:

- diagramele: ordin, putere grup, frecvența în funcție de timp, pentru un interval de timp de maxim 15 min (timp de achiziție 0.1 sec) la o variație $(0 \div 100)\% \cdot N$; $(100 \div 0)\% \cdot N$. Se specifică valoarea rezultată a vitezei de încărcare/ descărcare în reglaj secundar;
- diagramele de detaliu pentru determinarea timpului mort și a timpului de răspuns (durata de 5 min).

Se specifică valorile rezultate pentru acești timpi.



Procedura de verificare a funcționării grupurilor hidroelectrice și termoelectrice în reglaj secundar

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 17 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

7.5.2 Pentru proba de la punctul 6.4:

- diagramele evoluției în timp a ordinului de reglare și puterii grupului. Dacă diagramele se realizează în .xls, se indică valorile considerate pentru procesul stabilizat.
- diagramă de tip x-y: ordin de reglare putere pentru care se utilizează valorile procesului stabilizat (marcate în diagramele precedente).

Se specifică valoarea insensibilității în putere la variația ordinului de reglare.

7.5.3 Pentru proba de la punctul 6.5:

- Diagramele evoluției în timp ale frecvenței și puterii pentru toate probele efectuate. Se notează valorile considerate pentru procesul stabilizat.
- diagrama x-y: trepte de frecvență-putere (numai pentru proba 6.5.1) pentru care se utilizează valorile procesului stabilizat.

Se specifică valoarea insensibilității în frecvență.

7.5.4 Pentru proba de la punctul 6.6.1:

- Se prezintă 2 diagrame ale evoluției în timp a frecvenței și a puterii, cu timp de înregistrare de maxim 15 min și timp de achiziție 0.1 sec pentru 2 cazuri: cu și fără reglaj primar simultan cu reglaj secundar.

În total se vor prezenta 4 diagrame.

7.5.5 Pentru proba de la punctul 6.6.2:

Se prezintă 2 diagrame de funcționare în reglaj secundar simultan cu reglajul primar cu lungimea de minim 15 minute, în cazul unor perturbații ale frecvenței în sistem.

7.6 Material primar obținut în urma înregistrărilor

Se transmit la DEN fișierele cu înregistrările obținute în timpul probelor.

Notă: În cazul în care probele dovedesc rezultate ce nu corespund cerințelor tehnice, probele se vor relua după remedierea cauzelor care conduc la un rezultat nesatisfăcător. Pe baza rezultatelor și a înregistrărilor probelor analizate de SMFGAP, se poate dispune repetarea uneia sau mai multor probe. Grupul poate fi calificat conform procedurii operaționale - Calificarea producătorilor interni ca furnizori de servicii tehnologice de sistem, cod TEL – 07 VOS DN/154, numai dacă probele confirmă îndeplinirea cerințelor cuprinse în procedură și în Codul tehnic al RET.



**Procedura de verificare a
funcționării grupurilor
hidroelectrice și termoelectrice
în reglaj secundar**

Cod: 07 V OS - DN/190

Pag. 18 / 19

Rev. 0 1 2 3 4 5

Anexa 1

Nr crt	Denumire probă	Para graf	Mărime verificată	Valoare	Valoarea cerută	Calificativ coresp/ nu coresp	Înregistrare (diagramă anexată)
1	Schimb de informații regulator central-centrală reglantă	6.2.1	Timp emisie regulator central - centrală reglantă	[s]	2 s		Nu este condiție de calificare pentru grup
			Timp recepție regulator central - centrală reglantă	[s]	2 s		
2	Verificarea benzii de reglare	6.2.2	Banda de reglare setată la nivel grup	[MW]	Eroare 1% BR max	Se determina cauzele	
			Banda de reglare citită în regulatorul central	[MW]			
3	Viteza medie de încărcare/descărcare a grupului în reglaj secundar	6.3	Viteza medie de încărcare	[MW/min]	≥1%·Pn/min -CTE >20%·Pn/min -CHE		Se va considera media rezultată din probele efectuate înregistrări cf. cap 7.5
			Viteza medie de descărcare				
4	Timpul de răspuns la o variație a ordinului de reglaj de 100%	6.3	Timp de răspuns la 0÷100%	[s]	Max 15 min CTE		Înregistrări de detaliu cf. cap 7.5
			Timp de răspuns la 100÷0%				
5	Timpul mort al reglajului secundar	6.3		[s]	<2min		Înregistrări detaliate cu durată de 5 min, timp de eșantionare 0.1 s
6	Banda maximă în reglaj secundar	6.3		[MW]	Minim 10%·Pn dar nu mai mica de 10MW		
7	Insensibilitatea în putere	6.4		[mHz]			Înregistrări cf. cap 7.5
8	Insensibilitatea în frecvență	6.5					Înregistrări cf. cap 7.5
	Statism în putere		Statism setat	[%]			
	Reglaj primar și secundar simultan		Statism măsurat	[%]			
			DA/NU				
9	Înregistrări de funcționare normală	6.6					Înregistrări cf. cap. 7.5

