

Ordin nr. din

pentru aprobarea Normei tehnice privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru instalațiile de stocare a energiei electrice și procedura de notificare pentru racordarea instalațiilor de stocare a energiei electrice

Având în vedere prevederile art. 58 alin. (2) lit. d) din Regulamentul (UE) 2019/943 al Parlamentului european și al Consiliului din 5 iunie 2019 privind piața internă de energie electrică (reformare), precum și ale art. 36 alin. (7) lit. v) din Legea energiei electrice și a gazelor naturale nr. 123/2012, cu modificările și completările ulterioare,

în temeiul prevederilor art. 5 alin. (1) lit. c) și d) și ale art. 9 alin. (1) lit. h) din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 33/2007 privind organizarea și funcționarea Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 160/2012, cu modificările și completările ulterioare,

președintele Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei emite următorul ordin:

Art. 1. Se aprobă Norma tehnică privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru instalațiile de stocare a energiei electrice și procedura de notificare pentru racordarea instalațiilor de stocare a energiei electrice, prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 2. Operatorii economici din sectorul energiei electrice duc la îndeplinire prevederile prezentului ordin, iar entitățile organizatorice din cadrul Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei urmăresc respectarea prevederilor acestuia.

Art. 3. Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I și intră în vigoare la data de 20.01.2023.

**Președinte,
Dumitru CHIRIȚĂ**

Norma tehnică privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru instalațiile de stocare a energiei electrice și procedura de notificare pentru racordarea instalațiilor de stocare a energiei electrice

Cap. I - Dispoziții generale

Secțiunea 1 - Scop

Art. 1 Prezenta normă tehnică stabilește cerințele tehnice minimale pentru racordarea instalațiilor de stocare a energiei electrice la rețelele electrice de interes public.

Art. 2 Prezenta normă tehnică stabilește modul de desfășurare și etapele procesului de notificare pentru racordarea instalațiilor de stocare, precum și conținutul testelor de verificare a conformității instalațiilor de stocare cu cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public.

Secțiunea a-2-a - Domeniu de aplicare

Art. 3 (1) Cerințele tehnice de racordare stabilite în prezenta normă tehnică se aplică:

- a) instalațiilor de stocare a energiei electrice noi racordate individual;
- b) instalațiilor de stocare a energiei electrice noi montate într-un loc de producere existent sau nou;
- c) instalațiilor de stocare a energiei electrice noi montate într-un loc de consum existent sau nou.

(2) Cerințele tehnice stabilite prin prezenta normă nu se aplică:

- a) instalațiilor de stocare care nu au capacitatea de a evacua/livra energie electrică în rețeaua electrică de distribuție/transport;
- b) surselor neîntreruptibile de alimentare cu energie electrică;
- c) instalațiilor de stocare care datorită tehnologiei utilizate nu pot avea funcții de control;
- d) stațiilor de reîncărcare a vehiculelor electrice care au posibilitatea de evacuare a energiei în rețea.

(3) O instalație de stocare este alcătuită cel puțin dintr-un rezervor de stocare și, după caz, un echipament de conversie, în cazul prezentei norme un invertor.

Secțiunea a-3-a - Definiții și abrevieri

Art. 4 (1) Termenii utilizați în prezenta normă tehnică au semnificația prevăzută în următoarele acte normative:

- a) Legea energiei electrice și a gazelor naturale nr. 123/2012, cu modificările și completările ulterioare;
- b) Regulamentul privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public, aprobat prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 59/2013, cu modificările și completările ulterioare;
- c) Norma tehnică 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 (situate în larg), aprobată prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 208/2018;
- d) Norma tehnică privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru locurile/nodurile de consum, aprobată prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 67/2019;
- e) Procedura 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, aprobată prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 51/2019;
- f) Procedura de notificare pentru racordarea la rețelele electrice de interes public a locurilor/nodurilor de consum și de verificare a conformității acestora cu cerințele tehnice de racordare, aprobată prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 176/2019.
- g) Norma tehnică Condiții tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru prosumatorii cu injecție de putere activă în rețea, aprobată prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 228/2018, cu modificările și completările ulterioare.
- h) Metodologia pentru schimbul de date între operatorul de transport și sistem, operatorii de distribuție și utilizatorii de rețea semnificativi, aprobată prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 233/2019.
- i) Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 79/2016 pentru aprobarea clasificării unităților generatoare și a centralelor electrice.

(2) În înțelesul prezentei norme tehnice, termenii utilizați au următoarea semnificație:

- a) *componenta de regim tranzitoriu a curentului de defect* - curent injectat de o instalație de stocare a energiei electrice, în regim de generare, în timpul și după o abatere de tensiune provocată de un defect electric, cu scopul de a facilita acționarea sistemelor de protecție a rețelei în etapa inițială a defectului, de a contribui la menținerea tensiunii în sistem într-o etapă ulterioară a defectului și de a participa la restabilirea tensiunii după eliminarea defectului,
- b) *diagrama de capabilitate P-Q* - diagrama care descrie capabilitatea de generare și respectiv de absorbție de putere reactivă a unei instalații de stocare a energiei electrice la valori de putere activă absorbită, respectiv generată de instalația de stocare a energiei electrice,
- c) *gestionarul instalației de stocare a energiei electrice* - persoană fizică sau juridică, care deține/operează o instalație de stocare a energiei electrice,
- d) *notificare de punere sub tensiune* - acceptul emis de către un operator de rețea relevant unui gestionar de instalație de stocare a energiei electrice, prin care i se permite punerea sub tensiune a instalației,
- e) *notificare de funcționare finală* - acceptul emis de operatorul de rețea relevant unui gestionar de instalație de stocare a energiei electrice care îndeplinește specificațiile și cerințele solicitate, care îi dă dreptul acestuia să opereze o instalație de stocare a energiei electrice prin utilizarea racordului la rețea; documentul care stă la baza emiterii notificării de funcționare finală este certificatul de conformitate,
- f) *operator de rețea relevant* – operatorul de transport și de sistem sau un operator de distribuție la a cărui rețea electrică este sau urmează să fie racordată o instalație de stocare a energiei electrice,
- g) *putere maximă* - puterea activă maximă pe care instalația de stocare a energiei electrice o poate genera/consuma continuu până la epuizarea/încărcarea rezervorului, valoare prevăzută în avizul tehnic de racordare/ certificatul de racordare; este suma puterilor maxime ale modulelor de stocare care alcătuiesc instalația de stocare,
- h) *rezervorul instalației de stocare* – componentă a unei instalații de stocare ce înmagazinează energie prin încărcare din rețea, energie care poate fi descărcată sub formă de energie electrică și, după caz, evacuată în rețea,
- i) *reglaj de frecvență* - capabilitatea unei instalații de stocare a energiei electrice de a-și ajusta evacuarea de putere activă, respectiv absorbția de putere activă ca reacție la o

abatere a frecvenței sistemului față de o valoare de referință, în scopul stabilizării frecvenței sistemului,

- j) *reglaj de frecvență activ limitat la creșterea frecvenței* - modul de funcționare a unei instalații de stocare a energiei electrice care are drept rezultat reducerea puterii active evacuate, respectiv creșterea puterii absorbite ca răspuns la o creștere a frecvenței sistemului peste o anumită valoare,
 - k) *reglaj de frecvență activ limitat la scăderea frecvenței* - modul de funcționare a unei instalații de stocare a energiei electrice care are drept rezultat creșterea puterii active injectate respectiv reducerea puterii absorbite ca răspuns la o scădere a frecvenței sistemului sub o anumită valoare,
 - l) *reglaj de frecvență activ răspuns la abaterile de frecvență* - modul de funcționare al unei instalații de stocare a energiei electrice în care producția respectiv consumul de putere activă se modifică ca reacție la abaterea frecvenței sistemului, astfel încât aceasta să contribuie la restabilirea frecvenței la valoarea de referință.
- (3) În cuprinsul prezentei norme tehnice, se utilizează următoarele abrevieri:
- a) ANRE - Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei
 - b) ATR - Aviz tehnic de racordare
 - c) c.a. - curent alternativ
 - d) CfR - Certificat de racordare
 - e) DMS-SCADA - Sistemul SCADA al operatorului de distribuție (Distribution Management System – Supervisory Control and Data Acquisition)
 - f) DTIS - Documentația tehnică pentru instalația de stocare a energiei electrice
 - g) EMS-SCADA - Sistemul SCADA al operatorului de transport (Energy Management System - Supervisory Control and Data Acquisition)
 - h) ENTSO-E - Organizația Europeană a Operatorilor de transport și de sistem (European Network of Transmission System Operators for Electricity)
 - i) IS - Instalație de stocare
 - j) JT - Joasă tensiune
 - k) LVRT - Capabilitatea de trecere peste un defect (Low voltage ride through)
 - l) MT - Medie tensiune
 - m) MSEE - Modul de stocare a energiei electrice
 - n) NPT - Notificare de punere sub tensiune
 - o) NFF - Notificare de funcționare finală

- p) OD - Operator de distribuție; poate fi operatorul de distribuție concesionar sau un alt operator care deține o rețea electrică de distribuție
- q) ORR - Operatorul de rețea relevant
- r) OTS - Operatorul de transport și de sistem
- s) Pi - Puterea instalată
- t) Pmax - putere maximă
- u) PIF - Punere în funcțiune
- v) PSS - Stabilizator de oscilații de putere interzonale
- w) RAR - Reanclanșare automată rapidă
- x) RAT - Regulator automat de tensiune
- y) RET - Rețea electrică de transport
- z) RED - Rețea electrică de distribuție
- aa) RFA - Reglaj de frecvență activ răspuns la abaterile de frecvență
- bb) RFA-CR - Reglaj de frecvență activ limitat la creșterea frecvenței
- cc) RFA-SC - Reglaj de frecvență activ limitat la scăderea frecvenței
- dd) SCADA - Sistem informatic de monitorizare, comandă și achiziție de date aferent unui proces tehnologic sau unei instalații
- ee) u.r. - unitate relativă
- ff) Un - tensiunea nominală a rețelei.

Capitolul II - Cerințe tehnice pentru IS racordate individual la rețelele electrice de interes public

Art. 5 IS racordate la rețelele electrice de interes public respectă clasificarea unităților generatoare și a centralelor electrice aprobată prin ordin al președintelui ANRE, în vigoare, cu excepția IS instalate în cadrul locurilor de producere/consum noi sau existente, unde clasificarea IS se realizează exclusiv în baza puterii instalate.

Art. 6 (1) IS cu Pi mai mare sau egală cu 0,8 kW trebuie să îndeplinească următoarele cerințe în ceea ce privește stabilitatea de frecvență:

- a) să rămână conectată la rețea și să funcționeze (să evacueze, respectiv să absoarbă energie electrică) în domeniile de frecvență și perioadele de timp prevăzute în tabelul 1;
- b) să rămână conectată la rețea și să funcționeze (să evacueze, respectiv să absoarbă energie electrică) în cazul unor viteze de variație a frecvenței de 2 Hz/s pentru un interval de timp de 500 ms, sau de 1,5 Hz/s pentru un interval de timp de 1000 ms sau de 1,25 Hz/s pentru un interval de timp de 2000 ms, în funcție de tipul de tehnologie, de puterea de

scurtcircuit a sistemului în punctul de racordare (valoare precizată de ORR prin ATR) și de inerția disponibilă la nivelul zonei sincrone.

(2) Valorile prevăzute la alin. (1) lit. b) se comunică gestionarului IS la emiterea ATR.

(3) Reglajele protecțiilor din punctul de racordare coordonate de ORR trebuie să permită funcționarea IS (să evacueze, respectiv să absoarbă energie electrică) pentru profilele de variație a frecvenței prevăzute la alin. (1) lit. b).

Tabelul 1. Durata minimă în care IS trebuie să fie capabilă să rămână conectată la rețea pentru frecvențe care se abat de la valoarea nominală

Domeniul de frecvențe	Durata de funcționare
47,5 Hz – 48,5 Hz	Minimum 30 de minute
48,5 Hz – 49 Hz	Minimum 30 de minute
49 Hz – 51 Hz	Nelimitat
51,0 Hz – 51,5 Hz	30 de minute

Art. 7 IS cu P_i mai mare sau egală cu 0,8 kW funcționând în regim de producere de energie electrică trebuie să aibă capacitatea de a asigura RFA-CR la creșterile de frecvență peste valoarea nominală de 50 Hz, astfel:

- a) la creșterile de frecvență, IS trebuie fie capabile să scadă puterea activă produsă, inclusiv să fie capabile să treacă în regim de consum de putere activă din rețea, corespunzător variației de frecvență, în conformitate cu figura 1 și cu următorii parametri:
 - (i) pragul de frecvență de la care IS asigură răspunsul la creșterea de frecvență este 50,2 Hz;
 - (ii) valoarea statismului setat (s_2) se situează între 2% și 12%, este stabilită la punerea în funcțiune a IS și poate fi modificată de ORR prin dispoziții de dispecer. De regulă valoarea statismului se stabilește la valoarea de 5%.
 - (iii) IS funcționând în regim de producere de energie electrică, trebuie să fie capabile să scadă puterea activă corespunzător variației de frecvență cu o întârziere inițială mai mică de 500 ms (denumită întârziere și notată t_1 în figura 7). În cazul în care această întârziere este mai mare de 500 ms, gestionarii IS justifică această întârziere, furnizând ORR motive de natură tehnică. Timpul de răspuns pentru scăderea de putere în cazul

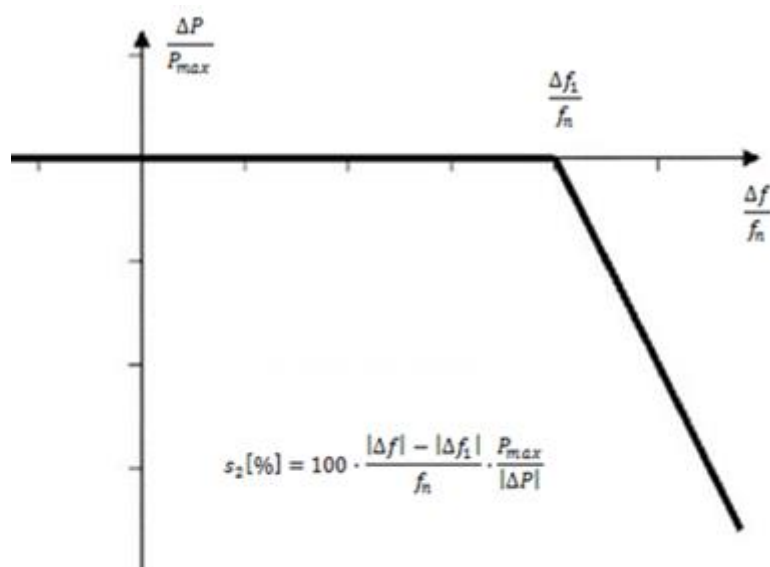
creșterii de frecvență trebuie să fie mai mic sau egal cu 2 secunde pentru o variație de putere de 50% din P_{max} .

b) la atingerea puterii corespunzătoare unui nivel minim de reglaj, IS trebuie să fie capabile:

(i) să stabilizeze puterea activă, într-un timp de maximum 20 secunde și să funcționeze în continuare la acest nivel (în limitele puterii admisibile date de energia înmagazinată) sau

(ii) să reducă în continuare puterea activă produsă, inclusiv cu intrarea în regim de consum, în conformitate cu caracteristicile sale funcționale;

c) IS trebuie să fie capabile să rămână în funcționare stabilă pe durata funcționării în modul RFA-CR, când rezervorul nu este epuizat, pentru creșteri ale frecvenței de peste 50,2 Hz. Când RFA-CR este activ, consemnul RFA-CR, inclusiv trecerea în regim de consum, prevalează asupra oricărei referințe a puterii active.



ΔP este variația puterii active produse de IS;

P_{max} este referința de putere activă față de care se stabilește ΔP și anume P_{max} a IS;

Δf este abaterea frecvenței în rețea;

f_n este frecvența nominală (50 Hz) în rețea;

s_2 este valoarea statistului setat.

Fig. 1. Capabilitatea de răspuns în putere activă la abaterile de frecvență în modul RFA-CR pentru IS funcționând în regim de producere de energie electrică

Art. 8 Reducerea de putere activă produsă de IS cu P_i mai mare sau egală cu 0,8 kW funcționând în regim de producere de energie electrică, față de P_{max} produsă, ca urmare a scăderii frecvenței, trebuie să se încadreze în limitele admisibile prezentate în figura 2, astfel:

- la scăderea frecvenței sub 49 Hz se admite reducerea P_{max} produse în procent egal cu 2% din P_{max} produsă la frecvența de 50 Hz, pentru fiecare scădere a frecvenței cu 1 Hz. Este admisă orice curbă de reducere a P_{max} produse în funcție de frecvență, care se situează deasupra liniei punctate;
- la scăderea frecvenței sub 49,5 Hz se admite o reducere maximă a puterii active produse cu un procent egal cu 10% din P_{max} produsă la frecvența de 50 Hz, pentru fiecare scădere a frecvenței cu 1 Hz, dacă frecvența este mai mică decât 49,5 Hz pentru o durată mai mare de 30 s. Este admisă orice curbă de reducere a P_{max} în funcție de frecvență, care se situează deasupra liniei continue.

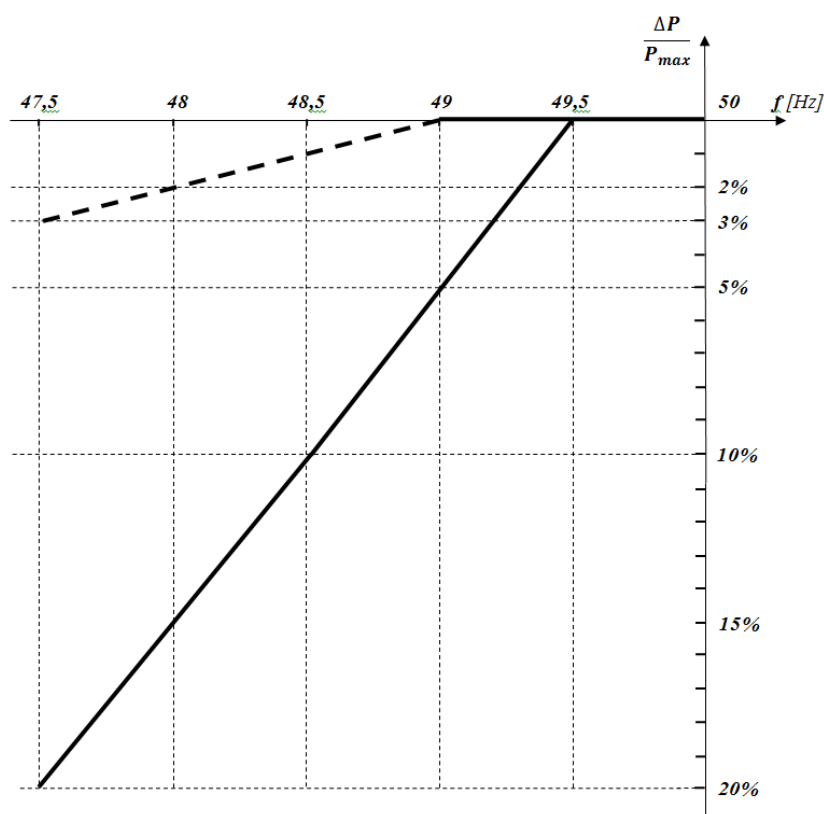


Fig. 2. Limitele admisibile ale reducerii de putere în cazul scăderii frecvenței

Art. 9 (1) Reducerea admisibilă de putere activă față de P_{max} produsă de IS cu P_i mai mare sau egală cu 0,8 kW funcționând în regim de producere de energie electrică, în cazul unor abateri de frecvență sub valoarea de 49,5 Hz, se stabilește în condiții standard de mediu corespunzătoare temperaturii de 20 grade Celsius. După caz, gestionarul IS transmite ORR

și OTS diagrama de dependență a puterii active de temperatură pentru cel puțin un set de temperaturi: -10°C , 0°C , 15°C , 25°C , 30°C , 40°C ;

(2) Gestionarul IS cu P_i mai mare sau egală cu 0,8 kW transmite ORR și OTS diagrama de dependență a puterii active de factorii de mediu și datele tehnice, prevăzute în Anexa nr. 1 la prezenta normă tehnică.

(3) Datele și informațiile prevăzute la alin. (2) se transmit în etapa de studiu de soluție aferentă procesului de racordare.

Art. 10 (1) ORR stabilește condițiile în care o IS cu P_i mai mare sau egală cu 0,8 kW se poate reconecta automat la rețea după o deconectare accidentală cauzată de un eveniment în rețea, după ce acestea au fost agreate cu OTS.

(2) Condițiile prevăzute la alin. (1) cuprind cel puțin următoarele:

- a) instalarea sistemelor de reconectare automată trebuie să fie supusă unei avizări prealabile atât la ORR, cât și la OTS, cu excepția situației când funcția de reconectare automată este conținută de inverter, este menționată în certificatul de conformitate și corespunde prevederilor din legislația națională iar această funcție nu este utilizată și pentru reanclanșarea automată rapidă a unei linii/unui cablu electric;
- b) cerința ca, de regulă, reconectarea automată să se realizeze în domeniul de frecvență $(47,5 \div 51)$ Hz, de tensiune $(0,9 \div 1,1)U_n$ și într-un timp de maximum 300 de secunde;
- c) cerința ca rampa admisă pentru creșterea puterii active după conectare să fie cuprinsă în intervalul $(10 \div 20)\%$ din P_{\max}/\min în regim de producere de putere activă.

(3) Condițiile pentru reconectarea automată prevăzute la alin. (1) sunt aduse la cunoștința gestionarului IS în procesul de racordare la rețea, la emiterea ATR.

Art. 11 (1) IS cu P_i mai mare sau egal cu 0,8 kW funcționând în regim de producere de energie electrică îndeplinesc următoarele cerințe referitoare la stabilitatea de tensiune:

- a) IS de categorie C trebuie să fie capabile să se deconecteze automat atunci când tensiunea în punctul de racordare/delimitare, după caz, depășește limitele specificate de ORR în domeniul $(0,85 \div 1,1)U_n$, pentru tensiuni în punctul de racordare mai mici de 110 kV.
- b) Pentru IS de categorie A și B se țin cont de reglajele protecției împotriva funcționării în regim insularizat.
- c) IS de categorie D trebuie să fie capabile să se deconecteze automat atunci când tensiunea în punctul de racordare/delimitare, după caz, depășește limitele prevăzute în tabelele 8 și 9, pentru tensiuni în punctul de racordare mai mari sau egale cu 110 kV.

(2) Cerințele și setările pentru deconectarea automată a IS se stabilesc de către ORR în coordonare cu OTS.

Art. 12 (1) IS de categoria A, racordate atât la MT cât și la JT, trebuie să fie echipate cu port de intrare/interfață logică cu scopul de a reduce evacuarea/absorbția de puterea activă până la oprire într-un timp de maximum 5 secunde de la recepționarea comenzii de deconectare la nivelul portului. ORR poate stabili cerințe pentru echipamente, pentru ca această reducere să fie comandată de la distanță.

(2) ORR care deține DMS-SCADA integrează IS în sistemul de achiziție a datelor în timp real, prioritate având IS racordate la nivelul de MT, în funcție de posibilitățile de integrare ale sistemului DMS-SCADA în cauză.

Art. 13 IS de categorie A trebuie să îndeplinească următoarele cerințe tehnice:

- a) să fie echipate cu relee/funcții de protecție care să declanșeze întreruptorul principal din apropierea punctului de racordare în cazul:
 - (i) apariției unui regim de funcționare insularizată,
 - (ii) depășirii valorilor, maxime și minime, ale tensiunii și frecvenței convenite cu operatorul de rețea,
 - (iii) depășirii unui prag de curent (suprasarcină/scurtcircuit);
- b) circuitele de curent alternativ aferente IS să fie echipate cu releele/funcțiile de protecție antiinsularizare prevăzute la lit. a) pct. (i), externe IS și care să declanșeze întreruptorul principal în situația în care IS racordată la rețeaua electrică de JT din instalația de utilizare are puterea instalată mai mare de 30 kVA sau IS este racordată la rețeaua electrică de MT,;
- c) pentru protecțiile antiinsularizare să se utilizeze funcțiile de protecție prevăzute la lit. a) pct. (i) încorporate în instalația de stocare a energiei electrice pentru a declanșa întreruptorul IS, cu reglajele care respectă valorile din tabelele 2 și 3, fără a fi necesare relele/funcții de protecție externe IS, în cazul în care IS are puterea instalată mai mică sau egală cu 30 kVA și IS este racordată la rețeaua electrică de JT,;
- d) să nu funcționeze în regimuri insularizate și să nu injecteze energie electrică în rețeaua electrică. Dacă IS conține o funcție de protecție împotriva funcționării în regim insularizat care nu utilizează funcțiile de protecție de tensiune și frecvență, ORR analizează posibilitatea de utilizare a acestora și precizează în ATR mijloacele prin care se realizează funcția de protecție împotriva funcționării în regim insularizat. În cazul în care ORR constată că funcția de protecție împotriva funcționării în regim insularizat care nu utilizează funcțiile de protecție de tensiune

și frecvență, conținută în IS nu poate fi utilizată, comunică acest lucru în scris gestionarului IS, motivând imposibilitatea folosirii funcției respective;

- e) să fie echipate cu protecții în instalația de racordare la MT conform prevederilor art. 74 din Norma tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice, cod NTE 011/12/00, aprobată prin Ordinul președintelui ANRE nr. 41/2012, care declanșează întreruptorul principal al IS și care nu se încadrează în prevederile lit. a);
- f) să respecte prevederile art. 14 și art. 18 din norma tehnică prevăzută la art. 4 alin. (1) lit. g).
- g) să fie echipate cu protecții în instalația de racordare la JT conform prevederilor lit.a).

Tabelul 2. Valorile tensiunii și frecvenței pentru protecția antiinsularizare pasivă aferentă IS a energiei electrice

Funcția de protecție	Valoare	Temporizare (s)
Funcția de protecție de tensiune treapta I	1,15 Un	0,5
Funcția de protecție de tensiune treapta II	0,85 Un	3,2
Funcția de protecție de frecvență treapta I	52 Hz	0,5
Funcția de protecție de frecvență treapta II	47,5 Hz	0,5

Tabelul 3. Valoarea reglajelor de semnalizare a funcției de protecție maximală și minimală de frecvență

Funcția de protecție	Valoare
Funcția de protecție de minima frecvență pentru IS	49,5 Hz
Funcția de protecție de maximă frecvență	50,5 Hz

Notă: Această funcție se activează doar în cazul în care este conținută în IS și există posibilitatea semnalizării, suplimentar funcțiilor de protecție prevăzute în tabelul 2.

Art. 14 IS de categorie B, C și D sunt dotate cu un sistem de reglaj al puterii active consumate, respectiv generate care permite:

- a) modificarea referinței de putere activă în conformitate cu dispozițiile date gestionarului IS, de către ORR sau OTS, după caz.
- b) modificarea referinței de putere activă de la distanță; în situația în care echipamentele de modificare a puterii active de la distanță sunt indisponibile, se permite reglajul local.
- c) reglarea vitezei de variație a puterii active solicitate, agreeate de gestionarul IS cu OTS și ORR, în funcție de performanțele IS și de tehnologia utilizată.

Art. 15 IS de categorie B, C și D îndeplinesc următoarele cerințe de stabilitate în funcționare, referitoare la:

a) capabilitatea de trecere peste defect, în cazul defectelor simetrice:

(i) IS de categorie B și C trebuie să fie capabile să rămână conectate la rețea, continuând să funcționeze în mod stabil după un defect în rețea eliminat corect, în conformitate cu dependența tensiune-timp descrisă în figura 3, raportată la punctul de racordare/delimitare, după caz și descrisă de parametrii din tabelul 4;

(ii) IS de categorie D trebuie să fie capabilă să rămână conectată la rețea, continuând să funcționeze în mod stabil după un defect în rețea eliminat corect, în conformitate cu dependența tensiune-timp descrisă în figura 4, raportată la punctul de racordare/delimitare, după caz și descrisă de parametrii din tabelul 5;

(iii)diagrama de evoluție a tensiunii în timp reprezintă limita inferioară permisă a evoluției tensiunii de linie a rețelei în punctul de racordare/delimitare, după caz, la apariția unui defect simetric, ca funcție de timp înainte de defect, în timpul defectului și după defect;

(iv)la solicitarea unui gestionar de IS, ORR furnizează condițiile înainte și după defect (ca valori relevante rezultate din cazuri tipice) care se iau în considerare pentru capabilitatea de trecere peste defect, ca rezultat al calculelor din punctul de racordare/delimitare, după caz, privind:

1. puterea minimă de scurtcircuit înainte de defect, după caz, exprimată în MVA;
2. punctul de funcționare al IS înainte de defect, exprimat prin putere activă, putere reactivă și tensiune, după caz; și
3. puterea minimă de scurtcircuit după defect, după caz, exprimată în MVA.

(v) IS trebuie să rămână conectată la rețea și să continue să funcționeze stabil în cazul în care variația tensiunii de linie a rețelei în punctul de racordare/delimitare, după

caz, pe durata unui defect simetric, cu luarea în considerare a condițiilor existente înainte și după defect prevăzute la punctul (iv), depășește limita inferioară prevăzută la punctele (i), respectiv (ii), cu excepția declanșărilor prin protecțiile împotriva defectelor electrice interne. Schemele și setările sistemelor de protecție împotriva defectelor electrice interne nu trebuie să pericliteze performanța capabilității de trecere peste defect;

(vi)cu luarea în considerare a cerințelor prevăzute la punctul (v), gestionarul IS stabilește protecția la tensiune minimă (fie capabilitatea de trecere peste defect, fie tensiunea minimă definită la punctul de racordare/delimitare, după caz) în conformitate cu domeniul maxim de tensiune aferent IS, cu excepția cazului în care ORR solicită un domeniu de tensiune mai restrâns;

- b) capabilitatea de trecere peste defect în cazul defectelor asimetrice trebuie să respecte prevederile lit. (a), pct. (i) și (ii), pentru defecte simetrice;
- c) menținerea funcționării stabile în orice punct al diagramei de capabilitate P-Q în cazul oscilațiilor de putere între IS și punctul de racordare/delimitare, după caz;
- d) IS trebuie să rămână conectată la rețea fără a reduce puterea (în limitele date de energia înmagazinată disponibilă), atâta timp cât frecvența și tensiunea se încadrează în limitele prevăzute în tabelul 1, respectiv $\pm 10\%$ U_n pentru tensiuni mai mici de 110 kV;
- e) IS trebuie să rămână conectată la rețea în cazul acțiunii RAR monofazat sau trifazat pe liniile din rețeaua buclată la care este racordată;

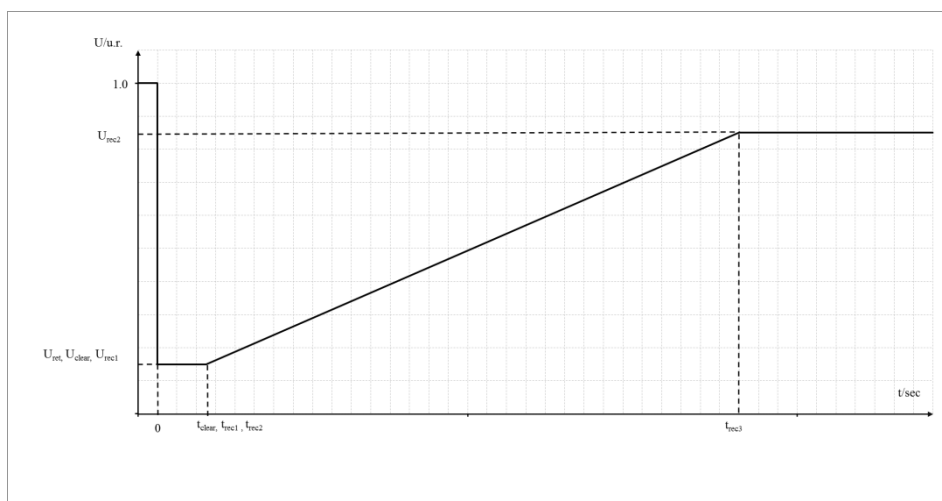


Fig. 3. Diagrama de capabilitate privind trecerea peste defect a IS de categorie B și C

Notă: Tensiunea U_{ret} este tensiunea reziduală în timpul unui defect în punctul de racordare/delimitare, după caz, t_{clear} este momentul în care defectul a fost eliminat. U_{rec1} , U_{rec2} , t_{rec1} , t_{rec2} și t_{rec3} reprezintă anumite puncte ale limitelor inferioare ale tensiunii reziduale după eliminarea defectului. Diagrama din fig. 3 reprezintă limita inferioară a graficului de evoluție în timp a tensiunii în punctul de racordare/delimitare, după caz, exprimată ca raport între valoarea curentă și valoarea de referință, exprimată în unități relative, înainte, în timpul și după eliminarea unui defect.

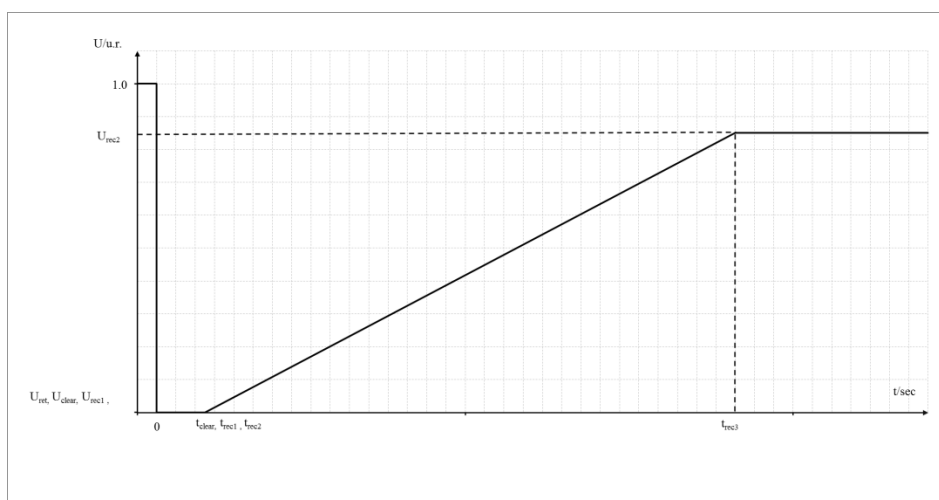


Fig. 4. Diagrama de capabilitate privind trecerea peste defect a IS de categorie D

Tabelul 4. Parametrii referitori la capabilitatea de trecere peste defect pentru IS de categorie B și C

Parametrii tensiunii [u.r]		Parametrii de timp [secunde]	
U_{ret}	0,15	t_{clear}	0,25
U_{clear}	0,15	t_{rec1}	0,25
U_{rec1}	0,15	t_{rec2}	0,25
U_{rec2}	0,85	t_{rec3}	3

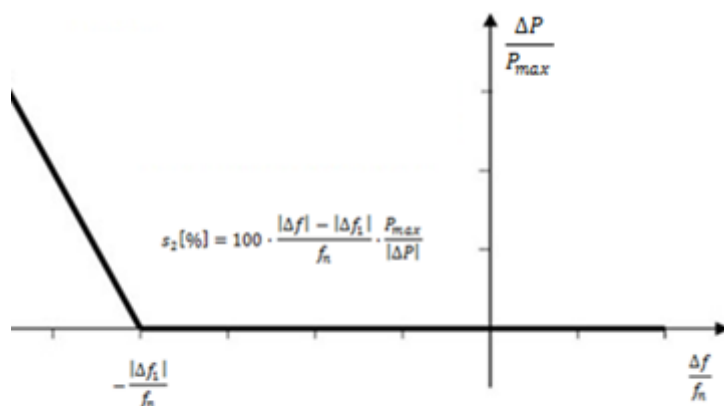
Tabelul 5. Parametrii referitori la capacitatea de trecere peste defect pentru IS de categorie D

Parametrii tensiunii [u.r]		Parametrii de timp [secunde]	
U_{ret}	0	t_{clear}	0,25
U_{clear}	0	t_{rec1}	0,25
U_{rec1}	0	t_{rec2}	0,25
U_{rec2}	0,85	t_{rec3}	3

Art. 16 (1) IS de categoria C și D funcționând în regim de producere de energie electrică trebuie să asigure răspunsul limitat la abaterile de frecvență în cazul scăderii frecvenței (RFA-SC) după cum urmează:

- a) trebuie să poată mobiliza puterea activă, inclusiv prin trecerea din regim de consum (încărcare) în regim de producere de energie electrică, în funcție de disponibilitatea rezervorului, ca răspuns la scăderea frecvenței sub un prag de frecvență de 49,8 Hz și cu un statism stabilit de OTS la PIF sau prin dispoziții de dispecer în limitele $(2 \div 12)\%$, de regulă la valoarea de 5%, ceea ce corespunde unei mobilizări de putere activă de 8% P_{max} , în conformitate cu figura 5;
 - b) furnizarea puterii active ca răspuns la scăderea frecvenței (în modul RFA-SC), trebuie să țină seama, după caz, de:
 - (i) diagrama dependenței puterii active produse de condițiile de mediu;
 - (ii) cerințele de funcționare a IS, în special limitările privind funcționarea în apropierea puterii active maxime în cazul unei frecvențe scăzute și impactul condițiilor externe de funcționare, în conformitate cu prevederile Art. 8 și 9;
- (2) Activarea răspunsului în putere activă la abaterile de frecvență nu trebuie întârziată în mod nejustificat. În cazul în care întârzierea, denumită timp mort și notată cu t_1 în figura 5, este mai mare de 500 ms, gestionarul IS trebuie să justifice OTS această întârziere;
- (3) La funcționarea în modul RFA-SC, IS funcționând în regim de producere de energie electrică trebuie să asigure o creștere de putere până la puterea maximă/admisibilă. Timpul de răspuns la creșterea de putere trebuie să fie mai mic sau egal cu 10 secunde la o variație de putere de maximum 50% din puterea maximă;
- (4) IS funcționând în regim de producere de energie electrică, trebuie să funcționeze stabil în timpul modului RFA-SC pe durata unor frecvențe mai mici de 49,8 Hz;

- (5) În cazul scăderilor de frecvență sub 49,8 Hz, unde Δf este mai mic ca -200 mHz, IS funcționând în regim de producere de energie electrică trebuie să crească puterea activă în conformitate cu statismul s_2 din figura 5.



P_{max} este referința de putere activă față de care se stabilește ΔP și anume puterea maximă a IS; ΔP este variația puterii active produsă de IS; f_n este frecvența nominală (50 Hz) în rețea și Δf este abaterea frecvenței în rețea.

Fig. 5. Capabilitatea de răspuns în putere activă la abaterile de frecvență în modul RFA-SC pentru IS funcționând în regim de producere de energie electrică

Art. 17 IS de categoria C și D trebuie să îndeplinească în mod cumulativ, suplimentar cerințelor prevăzute la art.16, conform figurii nr. 6, următoarele cerințe:

- a) să furnizeze RFA, în conformitate cu parametrii și condițiile stabilite de OTS, în domeniile de valori prevăzute în tabelul 6, astfel:
 - (i) în cazul creșterii frecvenței față de valoarea de 50 Hz, răspunsul în putere activă la abaterea de frecvență poate fi furnizat prin scăderea puterii produse până la anularea puterii active produse;
 - (ii) în cazul scăderii frecvenței față de valoarea de 50 Hz, răspunsul în putere activă la abaterea de frecvență este asigurat prin diminuarea puterii consumate,;
 - (iii) furnizarea efectivă a răspunsului în putere activă la abaterea de frecvență depinde de condițiile externe și de funcționare ale IS în momentul mobilizării puterii active, respectiv de limitările date de energia acumulată, în cazul scăderii frecvenței.

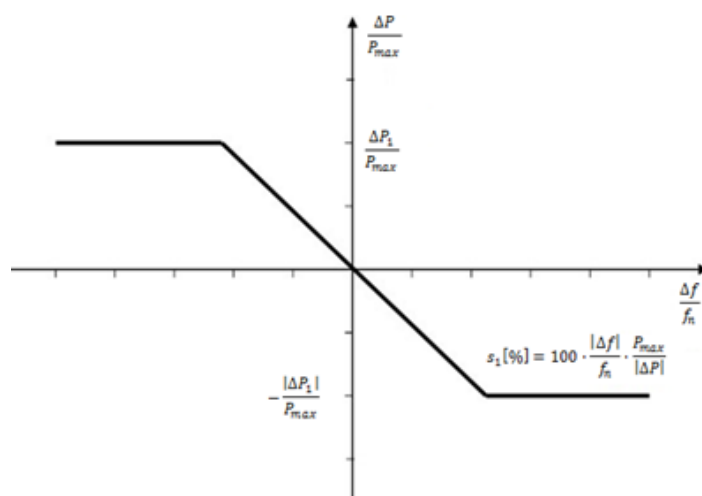
- b) să poată modifica banda moartă de frecvență și statismul, la dispoziția OTS. De regulă valoarea statismului s_1 este de 5%, ceea ce corespunde unei mobilizări de putere activă de 8% P_{\max} ;
- c) în cazul variației treaptă a frecvenței, să fie capabil să activeze integral puterea activă necesară ca răspuns la abaterea de frecvență, până la sau peste linia din figura 7, în conformitate cu parametrii prevăzuți în tabelul 7, în absența limitărilor de ordin tehnologic și anume: cu o întârziere (t_1) de 500 ms și un timp de activare de maximum 10 secunde (t_2);
- d) activarea inițială a puterii active nu trebuie să fie întârziată în mod nejustificat. În cazul în care întârzierea la activarea inițială a puterii active este mai mare de 500 ms, gestionarul IS trebuie să furnizeze dovezi tehnice care să demonstreze motivele pentru care este necesară o perioadă mai lungă de timp;
- e) trebuie să aibă capacitatea de a furniza puterea activă corespunzător abaterii de frecvență pe o durată de minim 15 minute, specificată de OTS;
- f) IS trebuie să activeze o putere activă ΔP până la punctul ΔP_1 din fig. 7 în conformitate cu timpii t_1 și t_2 , valorile ΔP_1 , t_1 și t_2 fiind stabilite de OTS, în conformitate cu prevederile din tabelul 7;
- g) reglajul puterii active nu trebuie să aibă niciun impact negativ asupra răspunsului la abaterile de frecvență.

Tabelul 6. Parametrii de răspuns în putere activă la abaterea de frecvență

Parametri		Intervale
Variația puterii active raportate la puterea maximă $\frac{ \Delta P_1 }{P_{\max}}$		(2÷10)%
Zona de insensibilitate pentru răspunsul la abaterea de frecvență	$ \Delta f_i $	10 mHz
	$\frac{ \Delta f_i }{f_n}$	(0,02÷0,06)%
Bandă moartă pentru răspunsul la abaterea de frecvență		0 mHz
Statism s_1		(2÷12)%

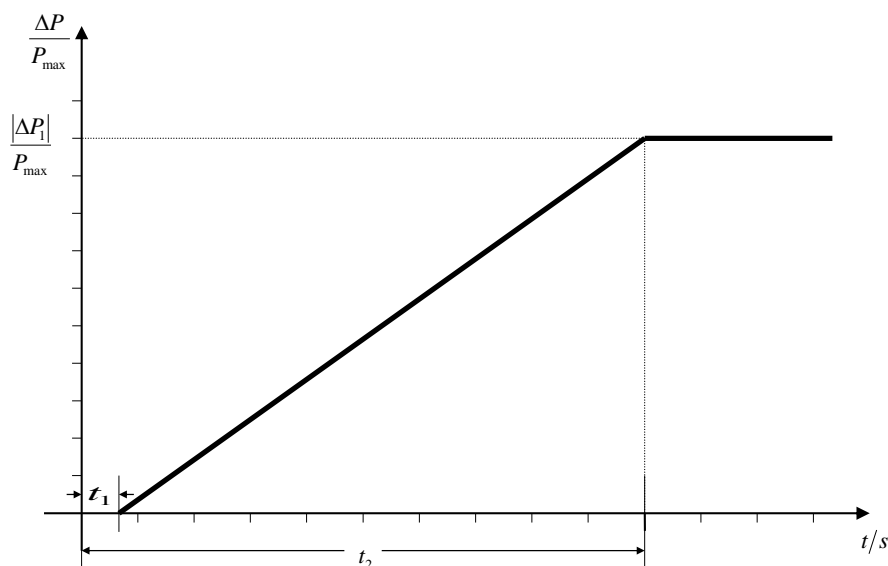
Tabelul 7. Parametrii pentru activarea integrală a puterii active ca răspuns la abaterea treaptă de frecvență

Parametri	Intervale sau valori
Variația de putere activă mobilizată, raportată la puterea maximă (domeniul răspuns la variația de frecvență) $\frac{ \Delta P_1 }{P_{\max}}$	(1,5÷10)%
Întârzierea inițială maximă admisibilă t_1 , cu excepția cazului în care sunt admise de către OTS perioade mai lungi de activare, în baza dovezilor tehnice furnizate de gestionarul IS	0,5 secunde
Valoarea maximă admisibilă a timpului de activare integrală t_2 , cu excepția cazului în care sunt admise de către OTS perioade mai lungi de activare din motive de stabilitate a sistemului	10 secunde



ΔP este variația puterii active produse de IS; P_{\max} este referința de putere activă față de care se stabilește ΔP - și anume puterea maximă a IS; Δf este abaterea frecvenței în rețea; f_n este frecvența nominală (50 Hz) în rețea

Fig. 6. Capabilitatea de răspuns la abaterile de frecvență a IS în regim RFA, în cazul în care zona de insensibilitate și bandă moartă sunt zero



P_{max} este referința de putere activă față de care se stabilește ΔP - și anume puterea maximă a IS; ΔP este variația de putere activă; t_1 este întârzierea inițială (timpul mort); t_2 este durata până la activarea completă a puterii active

Fig. 7. Capabilitatea de răspuns la abaterile de frecvență

Art. 18 (1) IS de categoria C și D asigură monitorizarea în timp real a răspunsului automat al IS la abaterile de frecvență prin transmiterea în timp real și în mod securizat, de la o interfață a IS la centrul de dispecer al ORR, la cererea acestuia, cel puțin a următoarelor semnale:

- a) semnalul de stare de funcționare cu/fără răspuns automat la abaterile de frecvență;
- b) puterea activă de referință (programată);
- c) valoarea reală a puterii active.

(2) ORR stabilește semnalele suplimentare care urmează să fie furnizate de către IS prin intermediul dispozitivelor de monitorizare și înregistrare pentru verificarea performanței furnizării răspunsului în putere activă la abaterile de frecvență; Semnalele suplimentare sunt:

- a) frecvența în punctul de racordare/delimitare, după caz,
- b) semnalele de stare și comenzile poziției întreruptorului și poziției separatoarelor.

(3) Gestionarul IS asigură transmiterea semnalelor printr-o cale /prin două căi de comunicație independentă(e), precizate prin ATR; de regulă, calea principală este asigurată prin suport de fibră optică.

(4) Setările parametrilor aferenți modului reglaj de frecvență activă și statismul se stabilesc prin dispoziții de dispecer.

Art. 19 (1) IS de categorie B, C și D, trebuie să îndeplinească următoarele cerințe generale de operare referitoare la schemele de control și automatizare cu setările aferente:

- a) schemele de control și automatizare precum și setările acestora, inclusiv parametri de reglaj, necesare calculelor de stabilitate a rețelei și analizei măsurilor de urgență, trebuie să fie transmise de gestionarul IS la ORR, respectiv la OTS cu cel puțin 3 luni înainte de punerea sub tensiune pentru începerea perioadei de probe pentru a fi coordonate și convenite între OTS, ORR și gestionarul IS;
- b) orice modificări ale schemelor de reglaj și automatizare și ale setărilor aferente, prevăzute la lit.a), ale diverselor dispozitive de control sau reglaj ale IS trebuie să fie coordonate și convenite între OTS, ORR și gestionarul IS.

(2) IS de categorie B, C și D, trebuie să îndeplinească următoarele cerințe generale de operare referitoare la schemele de protecție electrică și setările aferente:

- a) sistemele de protecție necesare pentru IS și pentru rețeaua electrică, precum și setările relevante pentru IS trebuie să fie coordonate și aprobate de ORR și de gestionarul IS, în procesul de racordare. Funcțiile protecțiilor se dispun de către ORR care poate solicita un alt reglaj de protecție față de cel propus de gestionar. Sistemele de protecție și setările acestora pentru defectele electrice interne nu trebuie să pericliteze performanța IS. Sistemele de protecție și automatizare respectă cel puțin următoarele cerințe:
 - (i) trebuie să asigure protecția împotriva defectelor interne ale IS și împotriva defectelor și regimurilor anormale de funcționare din rețeaua electrică unde acesta este racordat;
 - (ii) trebuie să fie performante, de fiabilitate ridicată și organizate în grupe cu funcționalitate redundantă; protecțiile trebuie să fie selective, sensibile, capabile să detecteze defecte interne și externe, să fie separate fizic și galvanic de la sursele de alimentare cu tensiune operativă, de la transformatoarele de măsură de tensiune și curent și până la dispozitivele de execuție a comenzilor;
 - (iii) sistemul de protecții electrice împotriva defectelor interne trebuie să fie capabil să sesizeze, raportat la bornele IS, cel puțin curenții de scurtcircuit, asimetria de curenți, tensiunea maximă/minimă, frecvența maximă/minimă;
 - (iv) sistemul de protecții electrice împotriva defectelor externe, ca protecții de rezervă, trebuie să fie capabil să sesizeze cel puțin scurtcircuiturile simetrice și asimetrice din rețeaua electrică unde este racordată IS, oscilațiile de putere, asimetria de curenți, suprasarcinile electrice de curent și de tensiune;
 - (v) în cazul IS de categorie C și D, sistemul de protecții electrice trebuie să fie prevăzut cu funcții extinse de autotestare și auto-diagnoză și cu funcții de înregistrare a

evenimentelor și de oscilografare. Sistemul de protecții electrice trebuie prevăzut cu interfețe standard de comunicație pentru integrarea la un sistem local de achiziție date, supraveghere și control.

- b) protecția electrică are întâietate față de dispozițiile de dispecer, ținând seama de siguranța în funcționare a sistemului, de sănătatea și securitatea personalului, respectiv protecția mediului, precum și de atenuarea oricărei avarii survenite la IS.
- c) ORR și gestionarul IS se coordonează și convin ca sistemele de protecție să asigure, cel puțin, protecția la următoarele defecte, astfel:

- (i) protecțiile IS de către gestionarul IS, pentru:

- 1. defecte interne ale IS (scurtcircuite și puneri la pământ);
 - 2. defecte interne ale transformatorului ridicător de tensiune;
 - 3. scurtcircuite sau puneri la pământ pe linia electrică de racord la rețeaua electrică;
 - 4. scurtcircuite sau puneri la pământ în rețeaua electrică, ca protecție de rezervă;
 - 5. tensiune maximă și minimă la bornele IS.

- (ii) protecțiile asigurate de gestionarul IS și/sau de ORR, după caz:

- 1. scurtcircuite sau puneri la pământ pe linia de racord la rețeaua electrică;
 - 2. tensiunea maximă și minimă în punctul de racordare/delimitare, după caz;
 - 3. frecvența maximă și minimă în punctul de racordare/delimitare, după caz;
 - 4. scurtcircuite sau puneri la pământ în rețea, ca protecție de rezervă.

d) modificările schemelor de protecție și ale setărilor necesare pentru IS și pentru rețeaua electrică se convin în prealabil între ORR și gestionarul IS;

(3) La IS de categorie B, C și D, dispozitivele de protecție și control se organizează de gestionarul IS în conformitate cu următoarea ierarhie a priorităților:

- a) protecția rețelei electrice și a IS;
- b) reglajul de frecvență (în cadrul reglajului puterii active);
- c) restricții de putere;
- d) limitarea rampelor de variație a puterii.

(4) IS de categorie B, C și D trebuie să poată să se deconecteze de la rețea în mod automat la pierderea stabilității în funcționare. Criteriile de deconectare, tipul protecției împotriva asimetriei de curent, întreruperii unei faze și timpul critic de deconectare se convin între gestionarul IS, ORR și OTS.

(5) Dispozitivele de măsură și control din dotarea IS de categorie C și D:

a) trebuie să asigure înregistrarea defectelor și monitorizarea comportamentului dinamic în sistem, acestea fiind de regulă osciloperturbografe sau echipamente care pot înlocui funcțiile asigurate de osciloperturbografe. Aceste dispozitive trebuie să asigure înregistrarea următorilor parametri:

- (i) tensiunile pe toate cele trei faze;
- (ii) curentul pe fiecare fază;
- (iii) puterea activă pe toate cele trei faze;
- (iv) puterea reactivă pe toate cele trei faze;
- (v) frecvența.

ORR are dreptul să stabilească performanțele parametrilor puși la dispoziție prin intermediul echipamentelor menționate anterior, cu condiția convenirii prealabile a acestora cu gestionarul IS.

- b) setările echipamentului de înregistrare a defectelor, inclusiv criteriile de pornire a înregistrării și ratele de eșantionare se stabilesc de comun acord între gestionarul IS și ORR la momentul PIF și se consemnează prin dispoziții scrise. Acestea cuprind și un criteriu de detectare a oscilațiilor, stabilit de OTS;
- c) ORR, OTS și gestionarul IS stabilesc de comun acord includerea unui criteriu de detectare a oscilațiilor pentru monitorizarea comportamentului dinamic al sistemului, stabilit de OTS cu scopul de a detecta oscilațiile cu amortizare insuficientă (neamortizate);
- d) sistemul de monitorizare a comportamentului dinamic al sistemului trebuie să permită accesul la informații al gestionarului IS și al ORR. Protocoalele de comunicație pentru datele înregistrate sunt stabilite de comun acord între gestionarul IS, ORR și OTS înainte de alegerea echipamentelor pentru monitorizare.

(6) În cazul modelelor de simulare a funcționării IS de categorie B, C și D:

- a) la solicitarea ORR sau a OTS, gestionarul IS trebuie să furnizeze modele de simulare a funcționării IS, care să reflecte comportamentul IS atât în regim staționar, cât și dinamic (inclusiv pentru fenomene electromagnetice tranzitorii, dacă este solicitat);
- b) modelele furnizate conform prevederilor lit. a) trebuie să conțină următoarele sub-modele, în funcție de componentele individuale:
 - (i) modelul IS;
 - (ii) reglajul puterii active inclusiv răspunsul la variațiile de frecvență;
 - (iii) reglajul puterii reactive și al tensiunii, în cazul IS de categorie D;
 - (iv) modelele protecțiilor IS, așa cum au fost convenite între ORR și gestionarul IS;
- c) în solicitarea ORR prevăzută la lit. a), se specifică:

- (i) formatul în care trebuie să fie furnizate modelele de simulare, inclusiv programul de calcul utilizat;
 - (ii) documentația privind structura unui model matematic și schema electrică;
 - (iii) estimarea puterii minime și maxime de scurtcircuit în punctul de racordare/delimitare, după caz, exprimată în MVA, ca echivalent de rețea.
- d) gestionarul IS furnizează ORR, la cerere, înregistrări ale performanțelor IS. ORR sau OTS poate face o astfel de solicitare, în vederea comparării răspunsului modelelor și simulărilor pe model realizate cu înregistrările reale de funcționare.
- (7) În cazul IS de categorie B, C și D se prevede montarea de dispozitive pentru operare și pentru siguranța în funcționare a sistemului. Dacă ORR sau OTS consideră că la o IS este necesar să instaleze dispozitive suplimentare pentru a menține sau restabili funcționarea acestuia sau siguranța în funcționare a sistemului, ORR și gestionarul IS, împreună cu OTS analizează și convin asupra soluției.
- (8) În cazul IS de categorie B, C și D legarea la pământ a punctului neutru al transformatoarelor ridicătoare de tensiune pe partea spre rețea trebuie să respecte specificațiile ORR.

Art. 20 IS de categorie B, C și D trebuie să fie capabile să compenseze puterea reactivă a liniei sau a cablului de înaltă tensiune între bornele de înaltă tensiune ale transformatorului ridicător de tensiune al IS și punctul de racordare/delimitare, după caz. Puterea reactivă suplimentară trebuie să fie asigurată de IS sau printr-un echipament dedicat pus la dispoziție de către gestionarul IS dacă IS nu poate asigura în totalitate puterea reactivă suplimentară. Această putere reactivă suplimentară este stabilită printr-un studiu de compensare a puterii reactive în punctul de racordare/delimitare, după caz, schimb de putere reactivă zero, la puterea activă nulă schimbată în punctul de racordare/delimitare, după caz, cu o toleranță: de maxim 0,5 MVar dacă tensiunea în punct de racordare/delimitare, după caz, este ≥ 110 kV sau dacă punctul de racordare/delimitare, după caz, este situat la barele stațiilor electrice, respectiv maximum 0,1 MVar pentru IS racordate în linii sau la capătul unei linii lungi de MT.

Art. 21 (1) IS de categorie C și D trebuie să fie capabile:

- a) să asigure un factor de putere de cel mult 0,9, în punctul de racordare/delimitare, după caz. Pentru IS de categorie C, în reglajul factorului de putere este prioritară puterea activă, iar pentru IS de categorie D, este prioritară puterea reactivă, atât la absorbție cât și la evacuare de putere activă;

- b) să furnizeze automat putere reactivă în modul de reglaj al tensiunii, în modul de reglaj al puterii reactive sau în modul de reglaj al factorului de putere;
 - c) în ceea ce privește modul de reglaj de tensiune, IS de categorie D să fie capabile să contribuie la reglajul tensiunii în punctul de racordare/delimitare, după caz, prin asigurarea schimbului necesar de putere reactivă cu rețeaua electrică, la o valoare de referință a tensiunii situată cel puțin în domeniul $(0,95 \div 1,05)$ u.r. cu o referință prescrisă în pași care nu depășesc 0,01 u.r., cu o rampă minimă de $(2 \div 7)\%$ în pași de maximum 0,5%. Puterea reactivă produsă este zero atunci când valoarea tensiunii de rețea în punctul de racordare/delimitare, după caz, este egală cu valoarea de referință a tensiunii. Referința poate fi realizată cu sau fără o bandă moartă selectabilă într-un domeniu de la 0 la $\pm 5\%$ U_{ref} , unde $U_{ref} = U_n$, în pași de cel mult 0,5% U_{ref} ;
 - d) în ceea ce privește modul de reglaj al puterii reactive, să permită stabilirea valorii de referință a puterii reactive oriunde în domeniul de putere reactivă, cu pași de reglaj de cel mult 5 MVar sau, dacă această valoare este mai mică, de 5% din puterea reactivă totală, să regleze puterea reactivă în punctul de racordare/delimitare, după caz, cu o precizie de plus sau minus 5 MVar sau, dacă această valoare este mai mică, de plus sau minus 5% din puterea reactivă totală;
 - e) în ceea ce privește modul de reglaj al factorului de putere, să permită reglajul factorului de putere în punctul de racordare/delimitare, după caz, în domeniul/conturul diagramei P-Q, cu un factor de putere setat în pași care nu depășesc individual valoarea de 0,01. ORR stabilește valoarea factorului de putere solicitat, toleranța și durata de realizare a factorului de putere solicitat în urma unei schimbări bruște a puterii active. Toleranța factorului de putere solicitat se exprimă prin toleranța puterii reactive corespunzătoare, dar care nu va depăși 1% din valoarea puterii maxime reactive.
- (2) ORR în cooperare cu OTS și cu gestionarul IS de categorie C și D, precizează care dintre cele trei opțiuni privind modul de reglaj al puterii reactive (reglaj de tensiune, de putere reactivă sau de factor de putere) cu valorile de referință asociate trebuie aplicate și ce alte echipamente sunt necesare pentru ca reglajul valorii de referință să poată fi realizat de la distanță.
- (3) În ceea ce privește ierarhizarea contribuției puterii active sau reactive a IS de categorie C și D, OTS precizează care dintre acestea are prioritate în timpul defectelor pentru care se solicită capacitatea de trecere peste defect. Dacă se acordă prioritate contribuției puterii active, furnizarea acesteia se stabilește cel târziu la 150 ms de la începerea defectului.
- (4) În ceea ce privește domeniile de tensiune:

- a) fără a aduce atingere dispozițiilor Art. 15 lit. a) referitoare la capacitatea de trecere peste defect, IS de categorie C și D trebuie să poată rămâne conectată la rețea și să funcționeze în domeniul de tensiune al rețelei în punctul de racordare/delimitare, după caz, față de tensiunea de referință de 1 u.r. și pe duratele indicate în tabelele 8 și 9;
- b) OTS poate stabili perioade mai scurte de timp în care IS de categorie C și D trebuie să fie capabile să rămână conectate la rețea în cazul prezenței simultane a unei tensiuni maxime cu o frecvență scăzută sau a unei tensiuni minime cu o frecvență de valoare mare;
- c) ORR și gestionarul IS, în coordonare cu OTS, pot conveni domenii de tensiune mai extinse sau durate minime de funcționare mai mari. Dacă domeniile de tensiune extinse sau duratele minime de funcționare mai mari sunt fezabile din punct de vedere economic și tehnic, gestionarul IS nu poate refuza nejustificat acordul pentru aceste propuneri. Pentru zone de rețea în care se convin durate mai mari de funcționare de 20 minute la valori ale tensiunii în intervalul 1,118 u.r. - 1,15 u.r., durata maximă nu poate depăși 60 minute. Valorile se stabilesc în baza unor convenții de exploatare încheiate între utilizatori și ORR.

Tabelul 8. Durata minimă de funcționare a unei IS racordate la tensiunea de 110 kV, respectiv 220 kV

Domeniu de tensiune	Perioadă de funcționare
0,85 u.r. – 0,90 u.r.	60 de minute
0,90 u.r. – 1,118 u.r.	Nelimitată
1,118 u.r. – 1,15 u.r.	30 de minute

Tabelul 9. Durata minimă de funcționare a unei IS racordate la tensiunea de 400 kV

Domeniu de tensiune	Perioadă de funcționare
0,85 u.r. – 0,90 u.r.	60 de minute
0,90 u.r. – 1,05 u.r.	Nelimitată
1,05 u.r. – 1,10 u.r.	30 de minute

Art. 22 (1) IS de categorie B și C se integrează obligatoriu în sistemul DMS-SCADA al ORR asigurând cel puțin schimbul de semnale: putere activă, putere reactivă, tensiunea și frecvența în punctul de racordare/delimitare.

(2) IS de categorie D, se integrează în sistemul DMS-SCADA al ORR și în sistemul EMS-SCADA, după caz, asigurând cel puțin schimbul de semnale: putere activă, putere reactivă, tensiunea și frecvența în punctul de racordare/delimitare, după caz, consemne pentru puterea activă și puterea reactivă sau de tensiune, semnale de stare și comenzi pentru poziția întreruptorului și pentru poziția separatoarelor în corelare cu prevederile metodologiei prevăzute la art. 4 alin (1) lit. h).

(3) Gestionarul IS de categorie D asigură transmiterea semnalelor prin două căi de comunicație independente precizate prin ATR, similar instalațiilor de producere a energiei electrice, specificate în metodologia prevăzută la art. 4 alin. (1) lit. h). De regulă, calea principală este asigurată prin suport de fibră optică.

(4) Gestionarul IS de categorie B și C asigură transmiterea semnalelor printr-o singură cale de comunicație precizată prin ATR similar instalațiilor de producere a energiei electrice prevăzute în metodologia menționată la art.4 alin. (1) lit. h).

(5) Prevederile alin. (1)–(4) nu se aplică gestionarilor IS de categorie A, inclusiv prosumatorilor pentru care există prevederi specifice în reglementările în vigoare.

Art. 23 Gestionarul IS de categorie B, C și D are obligația de a asigura compatibilitatea echipamentelor de schimb de date la nivelul interfeței cu sistemul DMS-SCADA al ORR, respectiv EMS-SCADA.

Art. 24 IS de categorie C și D sunt conduse de la un centru de dispecer.

Art. 25 În situația racordării mai multor IS cu P_i mai mare sau egală cu 0,8 kW cu gestionari diferiți, în același nod electric, însumând o putere instalată mai mare decât cea corespunzătoare categoriei D, acestea trebuie să poată asigura, în comun, reglajul tensiunii în punctul de racordare/delimitare, după caz.

Art. 26 În regim normal de funcționare a rețelei electrice, IS cu P_i mai mare sau egală cu 0,8 kW nu trebuie să producă în punctul de delimitare variații rapide de tensiune mai mari decât valorile permise, prevăzute în standardele de performanță în vigoare.

Art. 27 Indiferent de instalațiile auxiliare aflate în funcțiune și oricare ar fi puterea produsă, IS cu P_i mai mare sau egală cu 0,8 kW trebuie să asigure în punctul de delimitare calitatea energiei electrice în conformitate cu standardele de performanță în vigoare.

Art. 28 (1) IS cu P_i mai mare sau egală cu 0,8 kW este monitorizată din punct de vedere al calității energiei electrice în punctul de delimitare pe durata testelor de verificare a conformității cu cerințele specificate în standardele de performanță.

(2) Prin derogare de la prevederile alin. (1), IS de categorie A prezintă buletine conținând parametrii de calitate ai energiei electrice prevăzuți în standardele de performanță.

Art. 29 IS racordate la rețeaua electrică de transport trebuie să respecte prevederile capitolului IV din norma tehnică prevăzută la art. 4 alin. (1) lit. d).

Art. 30 IS de categorie C și D trebuie să implementeze un sistem de control care să furnizeze inerție artificială dacă OTS a stabilit aceasta în urma analizelor efectuate privind creșterea siguranței în funcționare a sistemului electroenergetic.

Capitolul III – Procedura de notificare pentru racordare a instalațiilor de stocare a energiei electrice

Art. 31 Punerea în funcțiune a IS cu P_i mai mare sau egală cu 0,8 kW, precum și verificarea tehnică finală premergătoare obținerii certificatului de racordare se fac cu respectarea etapelor din procedura prevăzută la art. 4 alin. (1) lit. e), cu respectarea următoarelor prevederi:

- a) conținutul DTIS este prevăzut în Anexa nr. 2 la prezenta normă tehnică;
- b) DTIS se depune de către gestionarul IS la ORR cu cel puțin 2 luni înainte de data propusă pentru punerea sub tensiune a IS de categorie A, respectiv cu 3 luni înainte de data propusă pentru punerea sub tensiune pentru IS de categorie B, C și D. În cazul IS aparținând prosumatorilor de categorie A, care folosesc invertoare hibride și care respectă prevederile normei tehnice prevăzute la art. 4 alin. (1) lit. g), nu este necesară depunerea DTIS. În această situație datele trebuie transmise conform specificațiilor normei tehnice prevăzute la art. 4 alin. (1) lit. g) pentru categoria de prosumatori în care sunt încadrate.
- c) DTIS este însoțită de solicitarea pentru punerea sub tensiune pentru perioada de probe, întocmită cu respectarea prevederilor din Anexa nr.1 la norma tehnică, însoțită de certificatele de conformitate și documentația (inclusiv buletinele de fabrică, rapoartele de teste și simulările care demonstrează conformitatea cu cerințele tehnice precizate în prezenta normă doar în situația neprecizării unor capabilități în certificatele de conformitate) de echipament aferente invertorului, eliberate de organisme de certificare autorizate la nivel european, cu precizarea termenului planificat pentru punerea în funcțiune;
- d) testele de verificare finală pentru IS de categorie B, C și D se realizează de firme autorizate de către ANRE pentru această categorie de lucrări;

- e) ORR poate participa la testele de verificare a conformității fie la fața locului, fie de la distanță;
- f) Emiterea NFF condiționează emiterea certificatului de racordare.

Capitolul IV - Cerințe tehnice pentru instalațiile de stocare racordate în cadrul unui loc de producere sau consum existent sau nou

Secțiunea 1 - Cerințe tehnice pentru instalațiile de stocare racordate în cadrul unui loc de producere existent sau nou

Art. 32 În situația locurilor de producere existente, montarea unei IS cu management automat de putere activă cu limitare operațională a puterii evacuate la valoarea puterii evacuate menționate în ATR, respectiv în CfR, necesită parcurgerea procesului de notificare a noului loc de producere cu IS, cu respectarea:

- a) etapelor procedurii prevăzute la art. 4 alin. (1) lit. e);
- b) condițiilor tehnice specificate în normele tehnice existente la punerea în funcțiune a locului de producere în care s-a montat IS;
- c) condițiilor tehnice privind respectarea puterii aprobate a locului de producere cu IS atât pentru puterea evacuată cât și pentru cea absorbită.

Art. 33 IS instalate în cadrul unui loc de producere existent sau nou, formează un loc mixt de producere cu IS, loc pentru care se impun cerințe diferite, astfel:

- a) Locul mixt rezultat în cazul unui loc de producere nou cu IS nouă este încadrat în categoria A, B, C sau D în funcție de puterea aprobată pentru evacuare, dar nu mai puțin decât puterea totală instalată a unităților generatoare. În acest caz se respectă următoarele cerințe tehnice:
 - (i) pentru IS toate cerințele de la art. 6-9, art. 14-17 și art. 20, în funcție de categoria din care face parte IS,;
 - (ii) pentru ansamblul loc de producere nou cu IS nouă cerințele de la art. 10-12, art. 18-21 și art. 22-28.
- b) IS nouă este racordată în cadrul unui loc de producere existent fără modificarea puterii aprobate pentru evacuare/consum în/din rețea, inclusiv prin implementarea unui management de reglaj automat al puterii evacuate și consumate. Locul mixt rezultat în acest caz este încadrat în categoria A, B, C sau D în funcție de puterea aprobată pentru

evacuare, dar nu mai puțin decât puterea totală instalată a unităților generatoare . În acest caz se respectă următoarele cerințe tehnice:

- (i) pentru IS toate cerințele de la art. 6-9, art. 14-17 și art. 20 în funcție de categoria din care face parte IS;
 - (ii) pentru ansamblul loc de producere existent cu IS nouă, după instalarea IS în acesta, se respectă și se verifică/testează cerințele tehnice în vigoare la momentul punerii în funcțiune inițiale a locului de producere.
- c) IS nouă este racordată în cadrul unui loc de producere existent fără modificarea puterii aprobate pentru evacuare în rețea, inclusiv prin implementarea unui management de reglaj automat al puterii evacuate, dar cu creșterea puterii aprobate pentru consum din rețea. Locul mixt rezultat în acest caz este încadrat în categoria A, B, C sau D în funcție de puterea aprobată pentru evacuare, dar nu mai puțin decât puterea totală instalată a unităților generatoare. În acest caz se respectă următoarele cerințe:
- (i) pentru IS toate cerințele de la art. 6-9, art. 14-17 și art. 20, în funcție de categoria din care face parte IS ,
 - (ii) pentru ansamblul loc de producere existent cu IS nouă după instalarea IS în acesta, se respectă și se verifică/testează cerințele tehnice în vigoare la momentul punerii în funcțiune inițiale a locului de producere, la care se adaugă verificarea/testarea tuturor cerințelor pentru IS în regim de consumator.
- d) IS nouă este racordată în cadrul unui loc de producere existent cu creșterea puterii aprobate pentru evacuare în rețea și, după caz, a puterii aprobate pentru consum din rețea:
- (i) creșterea puterii aprobate pentru evacuare în rețea, puterea instalată a unităților generatoare fiind mai mare decât puterea activă total instalată a IS (caracter predominant generator). Locul mixt rezultat în acest caz este încadrat în categoria A, B, C sau D în funcție de puterea aprobată pentru evacuare în rețea a locului mixt de producere cu IS, dar nu mai puțin decât puterea totală instalată a unităților generatoare.
1. pentru IS nouă toate cerințele de la art. 6-9, art. 14-17 și art. 20 în funcție de categoria din care face parte,;
 2. pentru ansamblul loc de producere existent cu IS nouă, corespunzător categoriei din care face parte locul de producere și IS se respectă și se verifică/testează cerințele tehnice în vigoare pentru un loc de producere, la care se adaugă verificarea/testarea tuturor cerințelor pentru IS în regim de consumator.

(ii) creșterea puterii aprobate pentru evacuare în rețea, puterea instalată a unităților generatoare fiind mai mică decât puterea activă total instalată a IS (caracter predominant de IS). Locul mixt rezultat în acest caz este încadrat în categoria A, B, C sau D în funcție de puterea aprobată pentru evacuare în rețea a locului mixt de producere cu IS, dar nu mai puțin decât puterea totală instalată a unităților de stocare.

1. pentru IS nouă cerințele de la art. 6-9, art. 14-17 și art. 20 în funcție de categoria din care face parte,;
2. pentru ansamblul loc de producere existent cu IS nouă corespunzător categoriei din care face parte locul de producere și IS, se respectă și se verifică/testează cerințele tehnice în vigoare la momentul punerii în funcțiune inițiale a locului de producere, la care se adaugă verificarea/testarea tuturor cerințelor pentru IS în regim de consumator.

Secțiunea a 2 – a - Cerințe tehnice pentru instalațiile de stocare racordate în cadrul unui loc de consum existent sau nou

Art. 34 IS instalate în cadrul unui loc de consum existent sau nou trebuie:

- a) să asigure îndeplinirea cerințelor tehnice prevăzute la Art. 6, Art. 7, Art. 11, Art. 19 și Art. 23;
- b) să asigure îndeplinirea condițiilor tehnice privind răspunsul la variațiile de frecvență la creșterea și reducerea de frecvență prevăzute la Art. 7 și Art. 16 respectiv scăderea admisă a puterii maxime generate conform prevederilor Art. 8 și Art. 9;
- c) să asigure îndeplinirea condițiilor tehnice privind trecerea peste defect prevăzută la Art. 15 în conformitate cu categoria în care se încadrează IS;
- d) pentru regimul de evacuare în rețea, să asigure integral cerințele tehnice din prezenta normă pentru IS racordată individual,;
- e) să asigure integrarea în sistemul DMS/EMS-SCADA, a mărimilor P, Q și U convenite cu ORR ;
- f) IS din cadrul unui loc de consum racordat la rețeaua electrică de transport trebuie să respecte prevederile capitolului IV din norma tehnică prevăzută la art. 4 alin. (1) lit. d).
- g) să parcurgă procesul de notificare în conformitate cu Art. 31 .

Date tehnice ale IS

1. Gestionarul IS are obligația de a transmite ORR datele tehnice prevăzute în tabelul 1 și tabelul 2, în conformitate cu prevederile prezentei norme tehnice.
2. În cadrul procedurii de notificare pentru racordare a IS și de verificare a conformității acestora cu cerințele tehnice privind racordarea la rețelele electrice de interes public, ORR poate solicita date suplimentare pentru fiecare etapă a procesului de notificare și de verificare a conformității.
3. Datele standard de planificare (S), comunicate prin cererea de racordare și utilizate în studiile de soluție reprezintă totalitatea datelor tehnice generale care caracterizează IS.
4. Datele detaliate pentru planificare (D) sunt date tehnice care permit analize speciale de stabilitate statică și tranzitorie, dimensionarea instalațiilor de automatizare și reglajul protecțiilor, precum și alte date necesare în programare operativă; datele detaliate pentru planificare trebuie furnizate cu minimum 3 luni înainte de PIF.
5. Datele, validate și completate la punerea sub tensiune a IS pentru începerea perioadei de probe, sunt confirmate în procesul de verificare a conformității cu cerințele tehnice privind racordarea la rețelele electrice de interes public (R).
6. Datele se comunică o singură dată și, dacă este cazul, se actualizează la următoarea etapă.
7. În cazul IS aferente prosumatorilor de categorie A, care folosesc invertoare hibride certificate tehnic conform cu norma tehnică prevăzută la art. 4 alin. (1) lit. g) din norma tehnică, nu este necesară transmiterea datelor din tabelele 1 și 2, cu excepția celor care se transmit conform normei tehnice prevăzute la art. 4 alin. (1) lit. g) din norma tehnică.

Tabelul 1. Date tehnice pentru IS

Descrierea datelor	Unitatea de măsură	Categoria datelor
Punctul de racordare/delimitare, după caz	Text, schemă	S, D,R
Tensiunea nominală în punctul de racordare/delimitare, după caz	kV	S, D, R
Valoarea curentului maxim de scurtcircuit în punctul de racordare/delimitare, după caz, furnizat de IS la un defect:		
- Simetric (trifazat)	kA	R, D
- Nesimetric (bifazat, bifazat cu pământul și monofazat)	kA	R, D

Valoarea curentului minim de scurtcircuit în punctul de racordare/delimitare, după caz, furnizat de IS la un defect:		
- Simetric (trifazat)	kA	R, D
- Nesimetric (bifazat, bifazat cu pământul și monofazat)	kA	R, D
Factor de putere nominal ($\cos \varphi_n$)	-	S, D, R
Putere netă produsă	MW	S, D, R
Puterea activă instalată totală	MW	S, D, R
Puterea activă nominală evacuată	MW	S, D, R
Puterea activă nominală absorbită	MW	S, D, R
Puterea activă maximă evacuată	MW	S, D, R
Puterea activă maximă absorbită	MW	S, D, R
Capacitatea maximă totală stocată de IS	MWh	S, D, R
Tensiunea nominală a IS	kV	S, D, R
Frecvența maximă/minimă de funcționare la parametri nominali (în regim de producere/consum)	Hz	S, D, R
Consumul serviciilor proprii la puterea maximă produsă la borne (după caz)	MW	S, D, R
Puterea reactivă evacuată, maximă, la borne în regim de producere/consum	MVAr	S, D, R
Putere reactivă absorbită, maximă, la borne în regim de producere/consum	MVAr	S, D, R
Capabilitatea de trecere peste defect LVRT*	diagramă	D, R
Funcții interne de protecție	Text	D
Diagrame		
Diagrama de capacitate P-Q	Date grafice	D, R
Diagrama de variație a datelor tehnice în funcție de abaterile față de condițiile standard de mediu		R
Răspunsul la scăderea de frecvență	diagrama	R
Răspunsul la creșterea de frecvență	diagrama	R
Domeniul de setare al statismului	%	R
Banda moartă de frecvență	mHz	R

Timpul de întârziere (timpul mort, t_1)	s	R
Zona de insensibilitate	mHz	R
Capabilitatea de funcționare insularizată	DA/NU	S, D, R
Unități de transformare:		
Număr de înfășurări	Text	S, D, R
Puterea nominală pe fiecare înfășurare	MVA	S, D, R
Raportul nominal de transformare	kV/kV	S, D, R
Tensiune de scurtcircuit pentru fiecare pereche de înfășurări (u_{12} pentru transformator cu două înfășurări, u_{12}, u_{13}, u_{23} pentru transformator cu trei înfășurări)	% din U_{nom} , la S_{nom}	S, D, R
Pierderi în gol	kW	S, D, R
Pierderi în sarcină	kW	S, D, R
Curentul de magnetizare	%	S, D, R
Grupa de conexiuni	Text	S, D, R
Domeniul de reglaj	kV-kV	S, D, R
Schema de reglaj (longitudinal sau longo-transversal)	Text, diagrama	D, R
Mărimea treptei de reglaj și numărul de prize	%	S, D, R
Reglaj sub sarcină	Da/Nu	D, R
Tratarea neutrului	Text, diagrama	S, D, R
Curba de saturație	Diagrama	R

*În cazul instalațiilor de stocare de categorie A doar dacă funcția LVRT există.

Gestionarul IS trebuie să pună la dispoziția ORR tipul protecțiilor, modalitatea de racordare la circuitele de tensiune, de curent electric și de declanșare, matricea de acționare a funcțiilor de protecție, stabilite prin proiect în punctul de racordare.

Notă: În funcție de necesitățile privind siguranța în funcționare a SEN, ORR și OTS pot solicita motivat de la gestionarul IS informații suplimentare celor din tabelul 1.

Tabelul 2. Date pentru invertoarele aferente IS

Descrierea datelor	Unitatea de măsură	Categoria datelor
Numărul de invertoare	Număr	S
Tipul inverterului	Descriere	S
Certificate de tip pentru invertoare însoțite de rezultatele testelor efectuate de laboratoare recunoscute pe plan european pentru: variații de frecvență, tensiune și trecere peste defect	certificate	D
Puterea nominală de intrare (c.c.)	kW	S
Puterea maximă de intrare recomandată (c.c.)	kW	S
Domeniul de tensiune de intrare (c.c.)	V	S
Tensiunea maximă de intrare (c.c.)	V	S
Curentul maxim de intrare (c.c.)	A	S
Puterea activă nominală de ieșire (c.a.)	kW	S
Puterea activă maximă de ieșire (c.a.)	kW	S
Puterea reactivă nominală de ieșire (c.a.)	kVAr	S
Tensiunea nominală de ieșire (c.a.)	V, kV	S
Curentul nominal de ieșire (c.a.)	A	S
Domeniul de frecvență de lucru	Hz	S
Domeniul de reglaj al factorului de putere	-	D
Consumul pe timp de noapte (c.a.)	W	D
Parametrii de calitate ai energiei electrice la nivelul IS		
Număr maxim de variații ale puterii ($\Delta S/S_{sc}$) pe minut		S
Valoarea maximă pentru variațiile rapide de tensiune	kV/s	S
Factor total de distorsiune de curent electric		S
Armonice de curent electric (până la armonica 25)		S
Factor total de distorsiune de tensiune		S
Armonice de tensiune (până la armonica 25)		S
Factor de nesimetrie de secvență negativă de tensiune		S

Anexa nr. 2 la norma tehnică

Documentația tehnică pentru IS (DTIS)

DTIS conține următoarele date/documente:

1. datele de contact ale terțului care efectuează probe și verificări, după caz;
2. data preconizată pentru punerea sub tensiune pentru perioada de probe;
3. certificatul de conformitate de echipament, referitor la invertor, emis de organisme de certificare acreditate pe plan european;
4. date tehnice privind:
 - a) verificarea curbei de capabilitate $P - Q$;
 - b) trecerea peste defect pentru instalațiile de stocare de categorie B, C și D;
 - c) funcționarea IS în plaja de frecvență ($47,5 \div 51,5$) Hz, la o viteză de variație a frecvenței de 2 Hz/sec pentru o fereastră de timp de 500 ms ori de 1,5 Hz/s pentru o fereastră de timp de 1s sau de 1,25 Hz/s pentru o fereastră de timp de 2s, reducerea de putere activă față de puterea activă maximă produsă în cazul scăderii frecvenței sub valoarea de 49,5 Hz, respectiv 49 Hz, capabilitatea asigurării răspunsului limitat la creșterile de frecvență peste valoarea nominală de 50 Hz, capabilitatea asigurării răspunsului limitat la scăderile de frecvență sub valoarea nominală de 50 Hz, capabilitatea menținerii constante a puterii active mobilizate indiferent de variațiile de frecvență, capabilitatea de reconectare automata a IS, la variațiile de tensiune de $(0,9 \div 1,1) U_n$;
 - d) parametrii privind calitatea tehnică a energiei electrice evacuate de IS în conformitate cu prevederile standardului EN 50160 ediția în vigoare, comunicate de fabricantul IS sau măsurate în punctul de racordare de un operator economic care deține atestat de tip A3 emis de ANRE sau de către ORR, în situația în care parametrii privind calitatea energiei electrice nu au fost transmiși de către fabricant. Raportul de măsurare are anexate datele extrase din analizorul de calitate utilizat;
 - e) modul de răspuns la variații ale consemnelor de putere activă și putere reactivă pentru instalațiile de stocare care au incluse în condițiile de racordare realizarea de reglaj P-f și/sau Q-U.
5. datele tehnice detaliate ale IS, conform tabelului nr. 1 din Anexa nr. 1 la norma tehnică, precum și proiectul tehnic din care să rezulte: lungimile și caracteristicile tehnice ale cablurilor și ale racordului la stația/celula aparținând ORR sau la instalația de utilizare, modul de racordare a IS, precum și schema electrică monofilară a instalației de utilizare și/sau stației electrice și a racordului IS.

6. modelul matematic care va respecta cerințele de modelare pentru studiile de sistem de regim permanent și de regim dinamic, după cum urmează:

a) pentru calculul regimului staționar și al curenților de scurtcircuit sunt necesare (categoriile C și D de putere pentru IS):

- (i) schema electrică a IS, a instalației de utilizare în care este integrată și a stației de racordare la sistem;
- (ii) lungimea tuturor liniilor electrice aeriene/liniilor electrice subterane dintre IS și instalația de utilizare și/sau stația de racordare la sistem și a liniilor electrice subterane/liniilor electrice aeriene din centrala electrică, după caz;
- (iii) parametrii electrice specifici tuturor cablurilor și liniilor: tipul (material), R_+ [Ω/km], R_0 [Ω/km], R_{m0} [Ω/km], X_+ [Ω/km], X_0 [Ω/km], X_{m0} [Ω/km], C_+ [$\mu\text{F}/\text{km}$], C_0 [$\mu\text{F}/\text{km}$], S [mm], U_n [kV] etc;
- (iv) pentru unitățile de transformare 110 kV/MT: puterea nominală a înfășurărilor, tensiunile nominale, pierderile în gol, pierderile în cupru, tensiunea de scurtcircuit, curentul de mers în gol, grupa de conexiuni, reglajul tensiunii (tipul de reglaj, domeniul de reglaj, inclusiv numărul plotului nominal, numărul maxim al ploturilor), tratarea neutrului;
- (v) date privind sistemul de compensare a puterii reactive în cazul în care acesta există (de exemplu, dacă sunt instalate baterii de condensatoare: numărul de trepte, puterea instalată pe fiecare treaptă) și indicarea pe schema electrică a locului de instalare a sistemului de compensare;

b) pentru calculul regimului dinamic sunt necesare:

- (i) schema logică de funcționare a IS – categoriile C și D;
- (ii) modelul matematic al IS și parametrii acestuia (pentru IS de categorie C și D). Ca alternativă se poate specifica similitudinea cu un model generic din una din aplicațiile PSSE v32 (se vor furniza obligatoriu și fișierele tip „.dll”) sau Eurostag v4.5 pentru care se furnizează parametrii pentru IS de categorie C și D. În cazul în care modelul include funcții suplimentare de reglaj sau caracteristici specifice, acestea se vor menționa și se vor adăuga scheme grafice;
- (iii) sistemul de reglaj electric: scheme de reglaj și parametrii pentru reglajul de putere activă și reglajul de putere reactivă și, după caz, a tensiunii la borne sau în punctul de racordare în cazul existenței acestora;
- (iv) protecțiile la variații de tensiune: „trecerea peste defect - tensiune scăzută” (LVRT);
- (v) alte funcții speciale, automatizări și protecții suplimentare: „logica de putere la tensiune scăzută”, participare la reglajul de frecvență, limitări de putere, protecții la defecte în

- instalația proprie sau defecte în sistemul electroenergetic etc;
7. schemele de reglare a puterii active, a puterii reactive, în detaliu, la nivelul IS dacă este cazul, în scopul evidențierii modului în care:
- sunt preluate și modificate consemnele de putere activă și putere reactivă;
 - este preluată măsura de putere reactivă la nivel de IS;
8. studiul de rețea pentru calculul necesarului de putere reactivă în punctul de racordare, pentru îndeplinirea cerințelor privind puterea reactivă în punctul de racordare ($0,9$ inductiv \div $0,9$ capacitiv) pe toată plaja de putere activă în regim de generare (evacuare) și în regim de consum (absorbție), cu asigurarea schimbului de reactiv nul cu sistemul în situația în care puterea activă produsă/consumată este nulă. Se atașează diagrama $P - Q$ a IS în punctul de racordare și diagrama $U/Q/P_{\max}$ pentru categoriile de IS unde sunt solicitate;
9. Date, reglaje, scheme și caracteristici necesare protecțiilor și automatizărilor după cum urmează:
- datele necesare calculelor aferente reglajelor protecțiilor, care se trimit la ORR cu cel puțin o lună înainte de data la care se solicită punerea sub tensiune pentru perioada de probe:
 - proiectul tehnic complet (circuite electrice primare și secundare);
 - protecțiile proprii ale IS pentru defecte interne și externe, reglajele și timpii de acționare;
 - contribuția la scurtcircuit la bornele IS în cazul în care schema de racordare nu este individuală (funcționează împreună cu o instalație de producere a energiei electrice și/sau unități de consum) sau pe bara stației de racord în cazul schemei de racordare individuale la sistemul electroenergetic, a fiecărei IS ce este racordată prin același cablu la tipurile de defect: monofazat, bifazat, bifazat cu pământul și trifazat;
 - caracteristicile electrice, protecțiile proprii cu reglajele aferente și automatizările de conectare/deconectare a elementelor de compensare a puterii reactive;
 - pentru stația de racord RED/RET:
 - proiectul tehnic complet (circuite electrice primare și secundare) aferent stației electrice de racord a IS;
 - caracteristicile electrice ale transformatoarelor de putere, documentația, softul și reglajele terminalelor de protecție ale acestora;
 - documentația completă și software-ul aferent terminalelor de protecție a liniei/liniilor de racord;
 - caracteristicile electrice și geometrice ale fiecărui cablu de fibră optică pentru fiecare tronson de linie (rezistență electrică specifică la 20°C [Ω/Km], secțiunea nominală [mm²], raza conductorului [cm]), dacă cablul de fibră optică a fost montat cu ocazia punerii sub

- tensiune pentru perioada de probe a IS;
- c) pentru stațiile adiacente stației de racord a IS:
- (i) documentația completă a proiectului tehnic (partea electrică – circuite primare și secundare, schema bloc a protecțiilor și matricea de declanșare) dacă, în vederea punerii sub tensiune pentru perioada de probe a IS, au fost necesare înlocuiri de echipamente primare și/sau completări în schema de protecție a liniilor respective;
 - (ii) documentația completă și software-ul aferent terminalelor de protecție ce urmează a se monta în stațiile adiacente stației de racord a IS.
- d) pentru instalația de utilizare în situația funcționării IS împreună cu instalații de producere a energiei electrice și/sau unități de consum:
- (i) documentația completă a proiectului tehnic (partea electrică – circuite primare și secundare, schema bloc a protecțiilor) a echipamentelor din instalația de utilizare diferite de IS;
 - (ii) protecțiile proprii ale IS pentru defecte interne și externe, reglajele și timpii de acționare.
10. date despre telecomunicația instalată din care să reiasă că respectă următoarele cerințe:
- a) pentru IS racordate individual la RET, calea principală de comunicație dintre IS și punctul de racordare la sistemul EMS-SCADA al OTS se realizează preferabil pe fibră optică, fiind prevăzută și o cale de rezervă doar pentru categoria D de IS. Proiectele de telecomunicații trebuie să fie avizate în ședința consiliului tehnico-economic și științific a OTS.
 - b) pentru IS de categorie A racordate individual în RED, calea principală de comunicație utilizată la integrarea în DMS-SCADA este cea de transmitere a datelor de decontare extrase din contorul de decontare. Proiectele de telecomunicații trebuie să fie avizate în ședința consiliului tehnico-economic și științific a ORR.
11. caracteristicile tehnice ale analizorului de calitate a energiei electrice, care se montează în punctul de racordare
12. datele transmise la achiziționarea IS privind cerințele tehnice/procedura furnizorului de echipamente pentru punerea în funcțiune pentru perioada de probe a IS;
13. ordinul de investire și centrul de dispecer de care aparțin IS de categorie C sau D.