

## **Date tehnice necesar a fi transmise pentru centralele electrice eoliene (CEE)**

### **Capitolul I. Date tehnice necesar a fi transmise pentru CEE dispecerizabile cu puteri instalate mai mari de 10 MW**

Solicitanții depun la OTS, cu 6 luni înainte de punerea sub tensiune, următoarea documentație:

1. Copia ATR și copia contractului de racordare;
2. Autorizația de înființare acordată de ANRE;
3. **Proiectul tehnic al CEE** din care să rezulte: lungimile și caracteristicile tehnice ale cablurilor și ale racordului la stația/celula aparținând OD sau OTS, modul de conectare al GGE și al instalațiilor auxiliare, precum și schema electrică monofilară a stației și a centralei (conform Anexei 1.1);
4. **Schemele de reglare** (în detaliu) putere activă, putere reactivă, tensiune, la nivelul CEE, în scopul evidențierii modului în care:
  - este preluată măsura de frecvență pentru implementarea curbei P-f;
  - este implementată relația frecvență – putere activă conform art. 10 din NT 51;
  - consemnele de P, Q, U, inclusiv selectarea regimurilor de funcționare la nivelul CEED putere reactivă/tensiune, sunt preluate de la DEC/Centrul de dispecer;
  - este preluată măsura de tensiune în reglajul tensiunii în PCC;
  - este preluată măsura de putere reactivă în reglajul tensiunii în PCC.- schemele de reglaj U/Q asigură:
  - Reglajul continuu al tensiunii în limitele de variație ale tensiunii din PCC utilizând în întregime diagrama P-Q a CEE din PCC, toate mijloacele auxiliare și toate ploturile transformatoarelor cu reglaj sub sarcină;
  - Reglajul continuu al puterii reactive în PCC se va realiza în limitele diagramei P-Q a CEE din PCC (ca generator echivalent), prin utilizarea completă a puterii reactive posibil a fi furnizate de GGE în cadrul propriilor diagrame P-Q și a mijloacelor de reglaj auxiliare;
5. **Modelul matematic** al GGE, al întregii centrale și a mijloacelor de compensare a puterii reactive în punctul de conectare la valoarea de 0,95 inductiv ÷ 0,95 capacitiv și asigurarea schimbului de putere reactivă nulă cu sistemul la putere activă nulă produsă de CEE;
6. **Studiul de rețea** pentru calculul necesarului de putere reactivă în punctul de racordare, pentru îndeplinirea cerințelor art. 16 din NT 51 (0,95 inductiv ÷ 0,95 capacitiv) pe toată plaja de putere activă, cu asigurarea schimbului de reactiv nul cu sistemul în situația în care puterea activă produsă este nulă. Se va atașa diagrama P – Q a CEE în punctul de conectare (inclusiv contribuția tuturor GGE și a mijloacelor auxiliare).
7. **Studiul de regim dinamic** al CEE și al zonei pentru determinarea măsurilor de evitare a funcționării insularizate a acesteia (conform cerinței de la art. 18 din NT 51);
8. **Datele tehnice** necesare efectuării calculului de regimuri staționare și dinamice (conform Anexa 1.1 și 1.3 );
9. **Datele tehnice ale echipamentelor primare:** trafo 110 kV/MT, trafo MT/JT, datele tehnice – electrice ale GGE inclusiv parametrii electrici, schemele de reglare și protecțiile corespunzătoare (conform Anexa 1.2);
10. Pentru fiecare tip de GGE care se va monta, copii ale documentelor și **certificatelor de verificare** (conform cerinței de la art. 19 din NT 51 act., respectiv art 4. lit. c din NT 51 act.) și ale înregistrărilor parametrilor mășurați la testare, realizate de firme internaționale specializate, recunoscute pe plan european, care să ateste:
  - verificarea curbei de capacitate P – Q;

- trecerea peste defect;
- funcționarea GGE în plaja de frecvență (47,5 ÷ 52) Hz, la viteze de variație ale frecvenței de 1 Hz/sec, la variațiile de tensiune (0,9 ÷ 1,1)xUn;
- perturbațiile introduse din punct de vedere al calității energiei electrice (armonice și flicker);
- modul de răspuns la variații ale consemnelor P și Q;

Certificatele vor fi însoțite de înregistrările efectuate în cadrul acestor teste (pentru LVRT precum și reglajul P și Q).

11. **Datele tehnice** necesare calculelor aferente reglajelor protecțiilor (conform Anexelor 1.2 și 1.3);
12. **Calea principală de comunicație** dintre CEED și stația de racord la sistemul EMS-SCADA al OTS va fi realizată pe fibră optică fiind prevăzută și o cale de rezervă. Proiectele de telecomunicații trebuie să fie avizate în ședința CTES al OTS. Calea principală de comunicație utilizată la integrarea în DMS SCADA este cea de transmitere a datelor de decontare extrase din grupul de decontare, respectiv contor de decontare. Proiectele de telecomunicații trebuie să fie avizate în ședința CTES al Operatorului de Distribuție.
13. **Asigurarea integrării CEE în EMS-SCADA.** Acordul pentru prima punere în funcțiune a CEE este condiționat de documentul care atestă integrarea în EMS-SCADA a CEED. Pentru integrarea CEED în sistemul EMS-SCADA se va prezenta dovada verificării schimbului de semnale;
14. **Programul de punere în funcțiune**, etapizat, pentru CEE, începând cu punerea în funcțiune a stației, a racordului, a GGE. Programul va fi detaliat pe paliere de putere instalată;
15. **Caracteristicile tehnice ale analizorului de calitate a energiei electrice**, care va fi montat în punctul de racordare, în situația în care CEE este racordată într-o stație care aparține OTS. Analizorul trebuie să fie de Clasă A, certificat PSL și să fie capabil să transmită fișiere de tip „SQL”, „PQDIF”, „.txt” sau „.xls” în structura impusă de sistemul de monitorizare a calității energiei electrice al OTS. Acesta va fi integrat în sistemul de monitorizare a calității energiei electrice al OTS;
16. Integrarea în sistemul de prognoză al OTS;
17. Procedura furnizorului de echipamente pentru punerea în funcțiune a GGE;
18. Datele necesare emiterii ordinului de investire, conform prevederilor din Anexa 3;
19. Datele solicitate la punctele 8, 9, 11 și 18 se transmit cu cel puțin 60 zile calendaristice înainte de punerea în funcțiune.

## **Capitolul II. Date tehnice necesar a fi transmise pentru CEED cu puteri instalate mai mari de 5 MW și mai mici sau egale cu 10 MW**

Solicitanții depun la OR, cu 3 luni înainte de punerea sub tensiune următoarea documentație:

1. Copia ATR și copia contractului de racordare;
2. Autorizația de înființare acordată de ANRE;
3. **Proiectul tehnic al CEE** din care să rezulte: lungimile și caracteristicile tehnice ale cablurilor și ale racordului la stația/celula aparținând OD sau OTS, modul de conectare al GGE și al instalațiilor auxiliare, precum și schema electrică a stației și a centralei (conform Anexa 1.1);
4. **Schemele de reglare** (în detaliu) putere activă la nivelul CEE;
5. **Modelul matematic** al GGE;
6. **Studiul de regim dinamic** al CEE și al zonei pentru determinarea măsurilor de evitare a funcționării insularizat a acesteia (conform cerinței de la art. 18 al NT 51);

7. **Datele tehnice** necesare efectuării calculului de regimuri staționare și dinamice (conform Anexa 1.1. și cerinței de la art. 18 al NT 51);
8. **Datele tehnice ale echipamentelor primare:** trafo 110 kV/MT, trafo MT/JT aferente GGE, inclusiv parametrii electrici și schemele de reglare, protecțiile corespunzătoare (conform Anexa 1.2.);
9. Pentru fiecare tip de GGE care se va monta, copii ale documentelor și **certificatelor de verificare** și ale înregistrărilor parametrilor mășurați la testare, realizate de firme internaționale specializate, recunoscute pe plan european, care să ateste:
  - verificarea curbei de capacitate P – Q;
  - trecerea peste defect;
  - funcționarea GGE în plaja de frecvență (47,5 ÷ 52) Hz, la viteze de variație ale frecvenței de 1 Hz/sec, la variațiile de tensiune (0,9 ÷ 1,1)xUn;
  - perturbațiile introduse din punct de vedere al calității energiei electrice (armonice și flicker);
  - modul de răspuns la variații ale consemnelor P și Q;
 Certificatele vor fi însoțite de înregistrările efectuate în cadrul acestor teste (pentru LVRT precum și reglajul P și Q).
10. **Datele tehnice** necesare calculului aferent reglajelor protecțiilor (conform Anexelor 1.2 și 1.3);
11. **Calea de comunicație și integrarea în DMS-SCADA al OR.** Calea principală de comunicație utilizată la integrarea în DMS SCADA este cea de transmitere a datelor de decontare extrase din grupul de decontare, respectiv contor de decontare. Proiectele de telecomunicații trebuie să fie avizate în CTES al OD. Pentru situația în care nu există legătură între centrul DMS-SCADA al OR și EMS-SCADA al OTS (pentru o perioadă intermediară până în 2016), datele P,Q,U și poziție întreruptor se transmit, fie direct într-un punct de interfață cu sistemul de comunicație al OTS de la centrul de dispecer la care este arondat, fie într-un centru intermediar de colectare al datelor convenit cu OR.
12. Documentul ce atestă integrarea CEE în EMS-SCADA. Acordul pentru prima punere în funcțiune a CEE este condiționat de documentul care atestă integrarea în EMS-SCADA a CEE prin DMS-SCADA sau, pentru o perioadă de timp până în 2016, prin soluția tehnică convenită cu OTS. conform NT 51;
13. Programul de punere în funcțiune a CEE, etapizat, începând cu punerea în funcțiune a stației electrice, a racordului, a GGE;
14. Integrarea în sistemul de prognoză al OTS;
15. Datele necesare emiterii ordinului de investire, prevăzute în Anexa 3 la procedură;
16. Datele solicitate la punctele 8, 9, 11 și 15 se transmit cu cel puțin 60 zile calendaristice înainte de punerea în funcțiune.

### **Capitolul III. Date tehnice necesar a fi transmise pentru CEE nedispecerizabile, cu puteri instalate mai mari de 1 MW și mai mici sau egale cu 5 MW**

Solicitanții depun la OR la care se racordează, cu 3 luni înainte de punerea sub tensiune, următoarea documentație :

1. Copia ATR și copia contractului de racordare;
2. **Proiectul tehnic** al CEE din care să rezulte: lungimile și caracteristicile tehnice ale cablurilor și ale racordului la stația/celula aparținând OD sau OTS, modul de conectare al GGE și al instalațiilor auxiliare și totodată schema electrică a stației și a centralei (conform Anexa 1.1.);
3. **Integrarea agregată în sistemul EMS-SCADA** conform art. 32 din NT 51 act;
4. **Modelul matematic simplificat** al GGE, furnizat de producătorul acestora;

5. La cererea DEN (pentru cazuri specificate), **datele tehnice** necesare efectuării calculului de regimuri staționare și dinamice (conform Anexa 1.1);
6. La cererea DEN (pentru cazuri specificate), **datele tehnice ale echipamentelor primare**: trafo 110 kV/MT, trafo MT/IT aferente GGE inclusiv parametrii electrici și schemele de reglare, protecțiile corespunzătoare (conform Anexelor 1.2 și 1.3);
7. Pentru fiecare tip de GGE ce se va monta, copii ale documentelor și **certificatelor de verificare** și ale înregistrărilor parametrilor mășurați la testare, realizate de firme internaționale specializate, recunoscute pe plan european, care să ateste:
  - verificarea curbei de capacitate P – Q;
  - trecerea peste defect;
  - funcționarea GGE în plaja de frecvență (47,5 ÷ 52) Hz, la viteze de variație ale frecvenței de 1 Hz/sec, la variațiile de tensiune (0,9 ÷ 1,1) x Un;
  - perturbațiile introduse din punct de vedere al calității energiei electrice (armonice și flicker);
  - modul de răspuns la variații ale consemnelor P și Q;
 Certificatele vor fi însoțite de înregistrările efectuate în cadrul acestor teste (pentru LVRT, precum și reglajul P și Q).
8. **Calea principală de comunicație utilizată la integrarea în DMS SCADA**, prin care se transmit datele de decontare extrase din grupul de decontare, respectiv contor de decontare. Proiectele de telecomunicații trebuie să fie avizate în ședința CTES al OD.

## Anexa 1

### Date necesare calculului regimurilor staționare, al curenților de scurtcircuit și date dinamice pentru CEE

#### Capitolul I. Date aferente CEED, necesare la calculul regimurilor staționare și curenților de scurtcircuit

Datele aferente CEED, necesare la calculul regimurilor staționare și curenților de scurtcircuit sunt următoarele:

- a. schema electrică a întregii centrale electrice eoliene și a stației de racord la sistem;
- b. lungimea tuturor cablurilor din CEED și lungimea LEA sau LES dintre CEED și stația de racordare la sistem;
- c. parametrii electrici specifici tuturor cablurilor și liniilor;

Parametrii liniilor și/sau cablurilor	
Tip (material)	
R <sub>+</sub> [Ω/km] la 20°C	
X <sub>+</sub> [Ω/km]	
C <sub>+</sub> [μFarad/km]	
R <sub>0</sub> [Ω/km]	
X <sub>0</sub> [Ω/km]	
S [mm <sup>2</sup> ]	
U <sub>n</sub> [kV]	

- d. date referitoare la GGE care alcătuiesc centrala electrică eoliană: număr, puterea activă nominală, diagrama P-Q a fiecărui tip de GGE precum și viteza de variație a puterii active;

- e. pentru unitățile de transformare MT/110kV, MT/MT kV: 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;
- f. date privind sistemul de compensare a puterii reactive (de exemplu, dacă sunt instalate baterii de condensatoare: numărul de trepte, puterea instalată pe fiecare treaptă) și indicarea pe schema electrică solicitată a locului de instalare a sistemului de compensare.

## Capitolul II. Date dinamice pentru CEED și CEEND

Datele dinamice pentru CEED și CEEND sunt următoarele :

- a. tipul grupului turbină-generator eolian (ex: cu dublă alimentare, conversie completă)
- b. puterea nominală;
- c. schema logică de funcționare a GGE;
- d. modelul matematic al GGE și parametrii modelului;
- e. sistemul de reglaj electric: scheme de reglaj și parametri (reglaj Q pentru CEEND; reglaj P, Q pentru CEED cu puteri între 5 și 10 MW inclusiv și reglaj P, Q, U pentru CEED cu puteri mai mari de 10 MW);
- f. parametrii pentru modelarea GGE; schema și parametri pentru limite de curent la convertor;
- g. sistemele de reglaj pentru centrală: scheme de reglaj, parametri - pentru CEED;
- h. măsurile pentru trecere peste defect: model dinamic, parametri - pentru CEEND;
- i. protecții la variații de tensiune: „trecerea peste defect - tensiune scăzută sau zero“ (LVRT, ZVRT) - pentru CEED și CEEND;
- j. alte funcții speciale: „logica de putere la tensiune scăzută“, participare la reglajul de frecvență etc. - pentru CEED și CEEND;
- k. echivalentul dinamic al centralei electrice eoliene;
- l. modelul GGE și modelul sistemelor de reglaj la nivel de centrală în formă de diagrame (incluzând funcțiile matematice), precum și setul de parametri corespunzător. Ca alternativă se poate specifica asimilarea 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. În cazul în care modelul include funcții suplimentare de reglaj sau caracteristici specifice, acestea se vor menționa și se vor adăuga scheme grafice.

## Anexa 2

### Date necesare calculelor de protecții

1. Datele necesare efectuării calculelor de protecții se transmit la DEN cu cel puțin 30 de zile înainte de data la care se solicită punerea în funcțiune pentru perioada de probe.
2. Datele necesare calculelor de protecții sunt:

**A. Pentru centrala electrică eoliană** - pentru CEED cu puteri mai mari de 10 MW, CEED cu puteri între 5 MW și 10 MW respectiv CEEND racordate în 110 kV:

1. proiectul tehnic complet (circuite electrice primare și secundare) aferent centralei electrice eoliene;

2. caracteristicile electrice ale GGE instalate și ale transformatoarelor aferente, regimurile de funcționare, inclusiv valorile curenților de scurtcircuit trifazat la bornele ansamblului convertor + transformator (pe partea de MT);
3. protecțiile proprii ale GGE pentru defecte interne și externe, reglajele și timpii de acționare;
4. contribuția la scurtcircuit pe bara de MT a stației de racord, a fiecărui GGE ce sunt conectate prin același cablu;
5. caracteristicile electrice, protecțiile proprii cu reglajele aferente și automatizările de conectare/deconectare ale elementelor de compensare a puterii reactive.

**B. Pentru stația racord la RED/RET-** pentru CEED cu puteri mai mari de 10 MW, CEED cu puteri între 5 MW și 10 MW, respectiv CEEND racordate în 110 kV:

1. proiectul tehnic complet (circuite electrice primare și secundare) aferent stației electrice de racord a CEE la RED/RET;
2. caracteristicile electrice ale transformatoarelor de putere 110 kV/MT, documentația, softul și reglajele terminalelor de protecție ale acestora;
3. documentația completă și software-ul aferent terminalelor de protecție a liniei/liniilor de racord;
4. caracteristicile electrice și geometrice ale FO-OPGW pentru fiecare tronson de linie (rezistență electrică specifică la 20°C [ $\Omega/\text{Km}$ ], secțiunea nominală [mmp], raza conductorului [cm]), dacă FO-OPGW a fost montată cu ocazia PIF a CEE.

**C. Pentru stațiile adiacente stației de racord a CEE (dacă este cazul):**

1. documentația completă a proiectului tehnic (partea electrică – circuite primare și secundare, schema bloc a protecțiilor și matricea de declanșare) dacă, în vederea PIF a CEE, au fost necesare înlocuiri de echipamente primare și/sau completări în schema de protecție a liniilor respective;
2. documentația completă și software-ul aferent terminalelor de protecție ce urmează a se monta pe partea de 110 kV în stațiile adiacente stației de racord a CEED.

## Anexa 3

### Datele echipamentelor CEE necesare calculului de protecții

#### 1. Model date generator (mașină sincronă)

Generator:

Fabricație:

Tip:

$S_{nom}$ :	[MVA]	$P_{nom}$ :	[MW]	$U_{nom}$ :	[V]	$I_{nom}$ :	[A]
$N_{nom}$ :	[rot/min]	$\cos\phi_{nom}$ :		$X_{dsec}$ :	[%]		
$X_d$ :	[%]	$X_{dprim}$ :	[%]	$X_{qsec}$ :	[%]		
$X_q$ :	[%]	$X_{qprim}$ :	[%]	$T_{lansare}$ :	[s]		
$X_{hom}$ :	[%]	$X_{invers}$ :	[%]				

Excitație:

Fabricație:

Tip:

$U_{excit}$ :	[V]	$I_{excit}$ :	[A]	$I_{fortare}$ :	[A]	$T_{fortare}$ :	[s]
---------------	-----	---------------	-----	-----------------	-----	-----------------	-----

## 2. Model date generator asincron cu dublă alimentare

Generator:

Fabricație:

Tip:

$S_{nom}$ :	[MVA]	$P_{nom}$ :	[MW]
$U_{nom}$ :	[V]	$I_{nom}$ :	[A]
$N_{nom}$ :	[rot/min]	$\cos\Phi_{i_{nom}}$	
$X_d$ :	[%]	$X_d'$ :	[%]
$X_d''$ :	[%]	$X_q$ :	[%]
$X_q'$ :	[%]	$X_q''$ :	[%]
$X_{invers} (X2)$ :	[%]		

\*Valoarea de scurtcircuit a curenților  $I_3$ ,  $I_1$ , raportat la tensiunea înfășurării de MT a transformatorului pentru un ansamblul generator +transformator JT/MT + convertor.

## 3. Model date transformator cu 3 înfășurări

Trafo:

Fabricație:

Tip:

Cuvă:

Miez: coloane

Nr.înf.:

Conex:

$S_{nom1}$ :	[MVA]	$U_{nom1}$ :	[kV]	* $U_{sc.II}$ :	[%]	Psc.II:	[kW]
$S_{nom2}$ :	[MVA]	$U_{nom2}$ :	[kV]	* $U_{sc.II}$ :	[%]	Psc.II:	[kW]
$S_{nom3}$ :	[MVA]	$U_{nom3}$ :	[kV]	* $U_{sc.II}$ :	[%]	Psc.II:	[kW]

\* De precizat puterea la care sunt măsurate.

$I_{gol}$ : [%]       $P_{gol}$ : [kW]

Inf. reglaj :

Reglaj tens.:	$U_{pmax}$ :	[kV]	$U_{pmin}$ :	[kV]	$U_{plot}$ :	[kV]
	$U_{scpmax}$ :	[%]	$U_{scpmin}$ :	[%]	$U_{scpmed}$ :	[%]

Nivel izolație neutru:

Tratare neutru: #

#Observație: În cazul în care neutrul stelelor transformatorului este legat printr-o impedanță la pământ, se vor preciza valorile rezistenței și reactanței impedanței de conectare la pământ.

## 4. Model date transformator cu două înfășurări

Fabricație :

Tip :

Nr. înf. :

Niv. izolație neutru:

Conex:

$S_{nom}$ :	[MVA]	$U_{nom I}$ :	[kV]	$U_{nom J}$ :	[kV]	$U_{sc.II}$ :	[%]
$I_{gol I}$ :	[%]	$I_{gol J}$ :	[%]				
$P_{agol}$ :	[kW]	$P_{ascc.II}$ :	[kW]				
$U_{pmax}$ :	[kV]	$U_{pmin}$ :	[kV]	$U_{plot}$ :	[kV]	Rap. Tens. II:	
$U_{sc.max}$ :	[%]	$U_{sc.min}$ :	[%]	$U_{sc. Nom.}$ :	[%]		

Tratare neutru: #

# Observație: În cazul în care neutrul stelelor transformatorului este legată printr-o impedanță la pământ, se vor preciza valorile rezistenței și reactanței impedanței de conectare la pământ.

## 5. Model date cablu

Cablu: (Cu sau Al)

Fabricație :

Tip :

Secțiune:

$U_n$ :

Parametrii de secvență directă și homopolară (se precizează T la care sunt măsurați)

$$R_+ = [\Omega/m] \quad X_+ = [\Omega/m] \quad C_+ = [\mu\text{Farad}/m]$$

$$R_0 = [\Omega/m] \quad X_0 = [\Omega/m] \quad C_0 = [\mu\text{Farad}/m]$$

Parametrii de cuplaj mutual (unde este cazul)

lungimea de cuplaj:

$$R_{m0} = [\Omega/m] \quad X_{m0} = [\Omega/m]$$