

MODELUL DUG pentru centrala formată din module MGCCC
în conformitate cu prevederile *Ordinului ANRE nr. 220/11.12.2019 privind aprobarea Procedurii de notificare pentru racordarea la rețelele electrice de interes public a sistemelor de înaltă tensiune în curent continuu și a centralelor electrice formate din module generatoare, care se racordează la rețelele electrice de interes public prin intermediul sistemelor de înaltă tensiune în curent continuu, și de verificare a conformității acestora*

DUG (Documentul Instalației HVDC) conține următoarele:

- a) solicitarea pentru punerea sub tensiune pentru perioada de probe (în conformitate cu prevederile din Anexa 2 – secțiunea 2.1);
- b) schema electrică monofilară ((a centralei formată din module MGCCC);
- c) o declarație de conformitate defalcată pe puncte referitoare la:
 - echipamente;
 - schimbul de putere reactivă în punctul de racordare;
- d) date tehnice conform prevederilor Anexei 2 – secțiunea 2.1.;
- e) certificatele pentru echipamente centralei formată din module MGCCC, în cazul în care acestea sunt invocate ca parte a dovezilor de conformitate;
- f) modelele matematice utilizate în simulare sau informații echivalente, prevăzute în Norma Tehnică și solicitate de OTS, care să simuleze complet comportamentul centralei formată din module MGCCC, în condiții staționare și dinamice (inclusiv pentru fenomene electromagnetice tranzitorii, schimb de putere activă și reactivă în punctul de racordare, calitatea energiei electrice asigurată în punctul de racordare). Formatul și programul de calcul în care se furnizează modelele de mai sus utilizate în simulare, este specificat de OTS de regulă - Eurostag sau PSS-E. Conținutul modelelor matematice include condițiile/setările pentru regimurile permanente și dinamice, topologia rețelei și schema electrică monofilară. Datele se transmit cu cel puțin o lună înainte de data prognozată de solicitant pentru de punerea sub tensiune;
- g) studii care demonstrează performanțele preconizate în regim permanent și dinamic, inclusiv studii de schimb de putere reactivă în punctul de racordare;
- h) programul de teste și detaliile metodei practice preconizate de realizare a testelor de conformitate, executantul lor și datele tehnice ale echipamentelor de măsurare cu care se realizează testele;
- i) rezultatele testelor de verificare a funcționării căii de comunicație și a integrării noii instalații în EMS-SCADA;
- j) documentele care atestă realizarea lucrărilor premergătoare punerii sub tensiune pentru începerea perioadei de probe, în conformitate cu prevederile aplicabile și prevăzute în Anexa 2 – secțiunea 2.2.;
- k) solicitarea pentru emiterea NFF.

Secțiunea 1.1. Documentația tehnică a centralei formată din module MGCCC

- (1) copia ATR;
- (2) autorizația de înființare acordată de ANRE, sau după caz licența de exploatare comercială;
- (3) datele de contact ale gestionarului;
- (4) punctul de racordare;
- (5) data preconizată pentru punerea sub tensiune pentru perioada de probe;
- (6) certificatele de echipament emise de către un organism de certificare autorizat pentru echipamentele utilizate de centrala formată din module MGCCC, însoțite de rezultatele testelor. Acestea cuprind:
 - (a) verificarea curbei de capacitate P – Q;
 - (b) trecerea peste defect;
 - (c) funcționarea centralei formată din module MGCCC în plaja de frecvență, la o viteză de variație a frecvenței de 2 Hz/sec, pentru o fereastră de timp de 500 ms, de 1,5 Hz/s pentru o fereastră de timp de 1s și 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, capacitatea asigurării răspunsului limitat la creșterile de frecvență peste valoarea nominală de 50 Hz, capacitatea asigurării răspunsului limitat la scăderile de frecvență sub valoarea nominală de 50 Hz, capacitatea menținerii constante a puterii active mobilizate indiferent de variațiile de frecvență, în limita puterii oferite de către sursa primară, capacitatea de reconectare automată a centralei formată din module MGCCC, la variațiile de tensiune de $(0,85 \div 1,1) U_n$;
 - (d) perturbațiile electrice, conform EN 50160 ediția în vigoare, comunicate de fabricant, confirmate prin buletine emise de laboratoare atestate la nivel european sau măsurate, în punctul de racordare, de un operator economic care deține atestat de tip A3, emis de ANRE. Măsurătorile de calitate a energiei electrice se finalizează prin raport de măsurare, având anexate datele extrase din analizorul de calitate de clasă A;
 - (e) modul de răspuns la variații ale consemnelor de putere activă și putere reactivă.
- (7) în ceea ce privește echipamentele utilizate pentru care nu a fost primit un certificat, trebuie furnizate informații (teste și rezultatele acestora, efectuate de organisme de certificare autorizate etc.) în conformitate cu instrucțiunile date de către OTS, relevante pentru cerințele tehnice aplicabile, specifice centralei formată din module MGCCC;
- (8) datele tehnice detaliate ale centralei formată din module MGCCC, conform Tabelului nr. 1-MGCCC, precum și proiectul tehnic din care să rezulte: lungimile și caracteristicile tehnice ale cablurilor și ale racordului la stația/celula aparținând OTS, modul de conectare al centralei formată din module MGCCC și al instalațiilor auxiliare, precum și schema electrică monofilară.
- (9) cerințe de modelare pentru studiile de sistem de regim permanent și de regim dinamic, modelele matematice ale centralei formată din module MGCCC, după cum urmează:
 - (a) pentru calculul regimului staționar și al curenților de scurtcircuit, sunt necesare:
 - i) schema electrică și a stației de racord la sistem;
 - ii) lungimea tuturor LEA sau LES dintre centrala formată din module MGCCC și stația de racordare la sistem;
 - iii) parametrii electrici specifici tuturor cablurilor și liniilor: tipul (material), $R+[\Omega/\text{km}]$, $R0[\Omega/\text{km}]$, $Rm0 [\Omega/\text{km}]$, $X+ [\Omega/\text{km}]$, $X0 [\Omega/\text{km}]$, $Xm0 [\Omega/\text{km}]$, $C+[\mu\text{Farad}/\text{km}]$, $C0[\mu\text{Farad}/\text{km}]$, S [mm], U_n [kV], etc.

- iv) pentru unitățile de transformare: 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 (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.
 - vi) date referitoare la centrala formată din module MGCCC: puterea activă nominală, diagrama P-Q a fiecăreia, viteza de variație a puterii active;
- (b) pentru calculul regimului dinamic sunt necesare:
- i) schema logică de funcționare a centralei formată din module MGCCC;
 - ii) modelul matematic al modulelor MGCCC și al centralei, precum și parametrii acestuia/acesteia;
 - iii) sistemul de reglaj electric: scheme de reglaj și parametri pentru reglajul de putere activă și reglajul de putere reactivă și, după caz, a tensiunii la borne sau în punctul de racordare;
 - iv) modelul matematic al sistemelor de reglaj putere activă, reactivă și tensiune 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;
 - v) protecțiile la variații de tensiune: „trecerea peste defect - tensiune scăzută” (LVRT, ZVRT);
 - vi) alte funcții speciale: „logica de putere la tensiune scăzută”, participare la reglajul de frecvență etc;
 - vii) echivalentul dinamic al centralei formată din module MGCCC.
- (10) studii efectuate de către gestionarul centralei formată din module MGCCC inclusiv simulări pe model, pentru a demonstra performanțele în regim permanent și dinamic, inclusiv utilizarea valorilor măsurate a testelor de fabrică la nivelul de detaliu solicitat de OTS;
- (11) schemele de reglare a puterii active, a puterii reactive, în detaliu, la nivelul centralei formată din module MGCCC, în scopul evidențierii modului în care:
- (a) sunt preluate și modificate consemnele de putere activă și putere reactivă;
 - (b) este preluată măsura de putere reactivă la nivel de centrală formată din module MGCCC;
- (12) 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 ÷ 0,9 capacitiv) pe toată plaja de putere activă, cu asigurarea schimbului de reactiv nul cu sistemul în situația în care puterea activă este nulă. Se atașează diagrama P – Q a centralei formată din module MGCCC în punctul de racordare și diagrama U-Q/Pmax;
- (13) studiul de regim dinamic al centralei formată din module MGCCC și al zonei pentru determinarea măsurilor de evitare a funcționării insularizate al acestuia;
- (14) datele necesare calculului aferent reglajelor protecțiilor, care se trimit la OTS cu cel puțin o lună înainte de data la care se solicită punerea sub tensiune pentru perioada de probe: proiectul tehnic complet, protecțiile proprii pentru defecte interne și externe,

reglajele și timpii de acționare, caracteristicile electrice ale centralei formată din module MGCCC și ale transformatoarelor aferente, caracteristicile electrice, protecțiile proprii cu reglaje aferente și automatizările de conectare/deconectare ale elementelor de compensare a puterii reactive;

- (15) caracteristicile tehnice ale analizorului de calitate a energiei electrice, care se montează în punctul de racordare. 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 se integrează în sistemul de monitorizare a calității energiei electrice al OTS;
- (16) documente privind caracteristicile tehnice ale căii de comunicație și a echipamentelor de integrare în EMS-SCADA, precum și contracte de realizare și mentenanță a căii de comunicație;
- (17) rezultatele testelor de verificare a funcționării căii de comunicație și a integrării noii instalații în EMS-SCADA;
- (18) studii de stabilitate statică și dinamică sau de integrare în sistem, dacă e cazul și dacă acestea nu au fost realizate la etapa de stabilire a soluției de racordare la rețeaua electrică;

Tabelul nr. 1- MGCCC: Date pentru centrala formată din module MGCCC

Descrierea datelor	Unitatea de măsură	Categoria datelor
Punctul de racordare/delimitare, după caz	Text, schemă	S, D, R
Condițiile standard de mediu pentru care au fost determinate datele tehnice	Text	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 MGCCC (înainte de echipamentul de electronică de putere/ după echipamentul de electronică de putere) la un defect:		
- Simetric (trifazat)	kA	D, R
- Nesimetric (bifazat, bifazat cu pământul și monofazat)	kA	D, R
Valoarea curentului minim de scurtcircuit în punctul de racordare/delimitare, după caz, furnizat de MGCCC (înainte de echipamentul de electronică de putere/ după echipamentul de electronică de putere) la un defect:		
- Simetric (trifazat)	kA	D, R
- Nesimetric (bifazat, bifazat cu pământul și monofazat)	kA	D, R
Puterea nominală aparentă	MVA	S, D, R
Factor de putere nominal ($\cos \varphi_n$)	-	S, D, R
Putere netă	MW	S, D, R
Puterea activă nominală produsă la borne	MW	S, D, R
Puterea activă maximă produsă la borne	MW	S, D, R
Tensiunea nominală	kV	S, D, R
Frecvența maximă/minimă de funcționare la parametri nominali	Hz	S, D, R
Consumul serviciilor proprii la puterea produsă maximă la borne (după caz)	MW	S, D, R
Puterea reactivă maximă la borne	MVAr	S, D, R
Putere reactivă minimă la borne	MVAr	S, D, R

Putere activă minimă produsă	MW	S, D, R
Capabilitatea de trecere peste defect LVRT	Diagramă	S, D,R
Funcțiile de protecție interne conținute	Text	D
Diagrame		
Diagrama de capacitate P-Q	Date grafice	S, D, R
Diagrama de variație a datelor tehnice în funcție de abaterile față de condițiile standard de mediu		R
Răspunsul la scăderea de frecvență	Diagramă	R
Răspunsul la creșterea de frecvență	Diagramă	R
Domeniul de setare al statismului	%	R
Valoarea statismului s_1	%	R
Banda moartă de frecvență	mHz	R
Timpul de întârziere (timpul mort t_1)	s	R
Timpul de răspuns (t_2)	s	R
Zona de insensibilitate	mHz	R
Capabilitatea de insularizare	Da/NU	S, D, R
Detalii asupra reglajului de viteză prezentat în schema bloc referitoare la funcțiile de transfer asociate elementelor individuale și unitățile de măsură	Schemă	R
Funcția de transfer echivalentă, eventual standardizată a reglajului de tensiune, valori și unități de măsură	Text	S
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 pe 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, diagramă	D, R
Mărimea treptei de reglaj și numărul de prize	%	S, D, R
Reglaj sub sarcină	DA/NU	D, R
Tratarea neutrului	Text, diagramă	S, D, R
Curba de saturație	Diagramă	R
Date pentru module generatoare de tip eolian (după caz)		
Tipul unității eoliene (cu ax orizontal/vertical)	Descriere	S, R
Diametrul rotorului	m	S, R
Înălțimea axului rotorului	m	S, R
Sistemul de comandă a palelor (pitch/stall)	Text	S, R
Sistemul de comandă a vitezei (fix/cu două viteze/variabil)	Text	S, R
Tipul de generator	Descriere	S, R
Certificate de tip, însoțite de rezultatele testelor efectuate de laboratoare recunoscute pe plan european pentru variații de frecvență, de tensiune și trecere peste defect	certIFICATE	D

Tipul de convertor de frecvență și parametrii nominali	kW	S,R
Viteza de variație a puterii active	MW/min	S, R
Curentul nominal	A	S, R
Tensiunea nominală	V	S, R
Viteza vântului de pornire	m/s	S, R
Viteza vântului (corespunzătoare puterii nominale	m/s	S, R
Viteza vântului de deconectare	m/s	S, R
Variația puterii generate cu viteza vântului	Tabel	S, R
Parametrii de calitate ai energiei		
Coeficient de flicker la funcționare continuă		S
Factorul treaptă de flicker pentru operații de comutare		S
Factor de variație a tensiunii		S
Număr maxim de operații de comutare la interval de 10 minute		S
Număr maxim de operații de comutare la interval de 2 ore		S
Date pentru module generatoare de tip fotovoltaic		
Numărul de panouri fotovoltaice	Număr	S
Tipul panourilor fotovoltaice	Descriere	D
Puterea nominală a panoului fotovoltaic (c.c.)	kW	S
Puterea maximă a panoului fotovoltaic (c.c.)	kW	S
Date pentru invertoarele utilizate		
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, de 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	Hz	S
Domeniul de reglaj al factorului de putere		D
Consumul propriu maxim (c.a.)	W	D
Consumul pe timp de noapte (c.a.)	W	D
Parametrii de calitate ai energiei electrice		
Număr maxim de variații ale puterii ($\Delta S/S_{sc}$) pe minut		S
Valoarea maximă pentru variațiile rapide de tensiune	V, kV	S
Factor total de distorsiune de curent electric		S
Armonice de curent electric (până la armonica 50)		S
Factor total de distorsiune de tensiune		S

Armonice de tensiune (până la armonica 50)		S
Factor de nesimetrie de secvență negativă de tensiune		S

1. Gestionarul centralei formată din module MGCCC are obligația de a transmite la OTS datele tehnice prevăzute în tabelul nr. 1-MGCCC, în conformitate cu prevederile prezentei proceduri.
2. În cadrul acestei proceduri, OTS 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 centrala formată din module MGCCC.
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 (D) se transmit la OTS cu minimum 6 luni înainte de PIF.
5. Datele, validate și completate la punerea sub tensiune a instalației 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).

Secțiunea 2.2. Documentația care atestă realizarea lucrărilor premergătoare punerii sub tensiune pentru începerea perioadei de probă pentru centrala formată din module MGCCC

Documentația conține:

- (1) dovada unui acord privind schemele de protecții aplicabile la punctul de racordare dintre OTS și gestionarul centralei formată din module MGCCC;
- (2) documentele care atestă realizarea implementării soluției de agregare și integrare în EMS-SCADA convenită cu OTS, după caz. Integrarea se referă cel puțin la integrarea măsurilor P (putere activă), Q (putere reactivă), U (tensiune) și frecvență precum și a consemnelor P, Q, U;
- (3) programul de punere sub tensiune pentru perioada de probe a centralei formată din module MGCCC și data la care se preconizează punerea sub tensiune pentru perioada de probe a centralei formată din module MGCCC până la puterea aprobată prin ATR corespunzătoare etapei specificate în ATR/ etapizat, pentru centrala formată din module MGCCC;
- (4) convenția de exploatare între OTS și gestionarul centralei formată din module MGCCC, dosarul instalației de utilizare și procesele verbale care confirmă recepția la terminarea lucrărilor aferente instalației de racordare;
- (5) documentul prin care se dovedește existența și montarea mijloacelor de compensare a puterii reactive în punctul de racordare, dacă acest lucru reiese din studiul de putere reactivă;
- (6) dovada înființării unui dispecer local sau a integrării centralei formată din module MGCCC într-un centru de dispecer local existent;
- (7) dovada obținerii ordinului de investire;
- (8) dovada înscrierii la piața de energie.