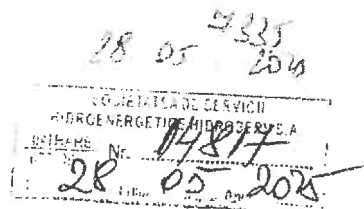


SSRH Secția Curtea de Argeș

Atelier Reparații Curtea de Argeș



CAIET DE SARCINI

Achiziție și punere în funcțiune

Sistem numeric pentru reglarea automată a tensiunii - SRATN

în cadrul lucrării „LN3 HA1 CHE Nehoiasu”

1. OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI

Obiectul acestui caiet de sarcini este specificarea caracteristicilor echipamentului nou ce trebuie achiziționat, volumul furniturii/serviciilor necesare pentru punerea în funcțiune a echipamentului numeric de reglarea automată a tensiunii -SRATN, precum și a condițiilor de calitate și de protecția mediului ce vor trebui respectate la realizarea acestui serviciu, a perioadei de garanție ce va trebui acordată de executant pentru buna execuție a lucrării, a conținutului ofertei executantului, a condițiilor de plată a lucrărilor executate și a altor precizări referitoare la acest serviciu, în cadrul lucrării de tip LN3 la HA1 din CHE Nehoiasu.

Achizitor : SSH Hidroserv prin Secția Curtea de Argeș

Beneficiar final : Hidroelectrica prin SH Curtea de Argeș

2. SCOPUL ACHIZITIEI

Scopul serviciului este înlocuirea echipamentului RAT existent cu unul modernizat, cu posibilitatea controlului (monitorizare, comandă, etc.) acestuia într-un sistem SCADA.

Echipamentul va fi proiectat și fabricat pentru a funcționa în următoarele condiții :

- temperatura maximă a mediului ambiant $+ 40^{\circ}\text{C}$;
- temperatura minimă a mediului ambiant -5°C ;
- altitudinea locului de montaj 229,00 mdM ;
- umiditatea relativă a aerului 80% ;
- seismicitatea – zona seismică 7₁, amplasament în macrozona D cu un coeficient de seismicitate $k_s = 0.16$ și perioada de colț $T_c = 1$ sec.
- condiții de mediu – lipsit de gaze, vapori corozivi sau inflamabili.

Acest lucru are drept scop creșterea fiabilității, refacerea condițiilor inițiale de funcționare, eliminarea deficiențelor constatate în perioada de exploatare de la ultima lucrare de mentenanță planificată, precum și a celor din datele de istoric ale reparațiilor, analizele incidentelor și a punctelor slabe, în vederea asigurării condițiilor de funcționare a instalațiilor în conformitate cu prevederile normativelor, PE116/94 și PAM SC HIDROELECTRICA SA cod NHE-01-2016 .

3. DATELE GENERALE

Serviciile se vor efectua la CHE Nehoiasu, amplasată în aval de barajul Siriu, la hidroagregatul nr. 1 și constau în înlocuirea RAT existent cu un sistem numeric pentru reglarea automată a tensiunii –SRATN.

3.1.Date generale, caracteristici tehnico – functionale :

Caracteristici tehnice principale ale HA1:

• tip	hidrogenerator vertical sincron HVS 424/55-44
• puterea nominală aparentă	$S = 4300 \text{ KVA}$
• puterea nominală activă	$P_n = 3870 \text{ KW}$
• tensiune nominală	$U = 6300 + 5\% \text{ V}$
• curentul nominal stator	$I = 393 \text{ A}$
• factorul de putere	$\cos \phi = 0,9$
• frecvența	$f = 50 \text{ Hz}$
• turația nominală	$n = 136,4 \text{ rot/min}$
• turația de ambalare	$n_{amb} = 390 \text{ rot/min}$
• randamentul la sarcina nominală	$\eta = 95,81\%$
• curentul nominal de excitație	$I_{eN} = 281 \text{ A}$
• tensiunea nominală de excitație	$U_{eN} = 220 \text{ V}$
• numărul fazelor	$m = 3$
• conexiunea fazelor	în stea

3.2 Descrierea serviciilor aferente echipamentului furnizat

În cadrul lucrării de tip LN3 la HA1, furnizorul echipamentului va trebui să realizeze următoarele:

- întocmire și avizare proiect,
- realizare echipament software și hardware,
- asistență la montare, verificarea integrării echipamentului nou în automată HA, parametrizare, probe funcționale,
- probe de performanță și emiterea de rapoarte în urma probelor de performanță.

4. CARACTERISTICI TEHNICE ECHIPAMENT NOU

Sistemul numeric pentru reglarea automată a tensiunii la HA1 din CHE Nehoiasu va fi de tipul „echipament de excitație separată”.

Pentru integrarea într-un sistem SCADA, SRATN va trebui să îndeplinească următoarele caracteristici și cerințe:

- interfața pentru schimbul de informații între sistemul de automatizare numerică și regulatorul de excitație (prin semnale hardware).
- comunicație serială regulator de excitație, pentru interfața cu un sistem de automatizare numeric (ex. același implementat în 2023 la HA1 din CHE Curtea de Argeș).
- în lipsa comunicației seriale, sistemul de automatizare numeric nu poate impune tipul de reglaj al regulatorului și consemnele de putere reactivă și tensiune.

Cerințele impuse sistemului automat de reglare a tensiunii –SRATN, sunt :

- regulator digital de excitație, cu punți de redresare cu tiristori, de bază și de rezervă;
- tensiune de alimentare: $3 \times 380/220 \text{ V} \pm 15\%; 50\text{Hz}$;
- tensiune de comandă (interconexiuni cu automatizarea centralei) 220 Vcc;
- curent nominal de excitație excitatoare 30 A;
- tensiune maximă (redresată) excitație reglabilă în trepte;
- mod de reglare **excitație de bază**:
 - AUTOMAT-realizat cu un automat programabil în care să fie prevăzute toate funcțiile de reglare și limitare ale modului de reglare AUTOMAT. Acesta va fi prevăzut cu serială de comunicare cu un nivel de comandă superior, utilizând un protocol MODBUS;
 - MANUAL-bucă de curent constant de excitație realizată cu ajutorul aceluiași automat programabil;
- sistem de **excitație de rezervă**, cu automat programabil propriu, modul de reglare fiind:
 - MANUAL – buclă de curent constant de excitație;
- în modul de reglare, echipamentul trebuie să memoreze minim 100 evenimente ale echipamentului de excitație (deranjamente, avarii, conectări și deconectări de la sistem) cu dată , an, lună, zi, minut, secundă, miime de secundă;
- sistemul de aprindere al punții cu tiristoare trebuie să fie redundant 100% ;
- circuite de masura : pentru functionarea optima si pentru a mari viteza de raspuns sistemul de reglare a excitatiei generatorului trebuie sa utilizeze o unitate de achizitie date. Aceasta unitate trebuie sa cuprinda un procesor rapid programat pentru conversia analog-numerica a marimilor analogice de la intrarea sa si redistribuirea rezultatelor la iesire pentru a fi preluate de automatul programabil. Toate marimile achizitionate (tensiunea retelei, curentul de excitatie, tensiunea la bornele generatorului, curentul statoric, unghiul de defazaj intre tensiunea generatorului conectat la retea si curentul masinii, frecventa tensiunii) sa fie pe 10 biți deci o precizie de 1/1000. Transmiterea să se facă în mod continuu, citirea mărimilor să se facă din 4 în 4 ms sau din 16 în 16 ms;
- circuite de reglare și comandă.

Sistemul de reglare al echipamentului trebuie să asigure următoarele regimuri:

- **AUTOMAT** cu următoarele bucle de reglaj:
 - reglare tensiune generator (precizie 0,5%) cu o corecție de statism după Q în gama 0...15%;
 - limitare curent minim de excitație;
 - limitare temporizată a curentului de excitație după caracteristica I^2t începînd de la 1,15 I_{Nex} (reglabil 0,8...1,2) urmată de blocare forțată pe o perioadă de timp reglabilă (0..999s);
 - limitare instantanee la KI_{Nex} ($K=1,5...2,2$) timp de 30s reglabil 1...60s, urmată de blocare forțare (curentul de excitație nu mai poate depăși I_{Nex}) pe o perioadă de timp reglabilă ca mai sus;
 - limitare tensiune maximă la borne generator în gama 1...1,3 U_{NG} ;
 - limitare temporizată a curentului maxim statoric în regim inductiv sau capacitiv al generatorului după caracteristica I^2t ;
 - corecție de U pentru a menține raportul $U/f=const.$ La funcționare cu generatorul neconectat la sistem, pentru frecvență cuprinsă între 38...47,5 Hz;
 - aducerea automată la Q=0 la deconectarea voită generator (la comandă de oprire excitație, aceasta aduce reactivul la 0 și trimite contact spre exterior de permisie deconectare întrerupător general);
 - blocare forțare la scurtcircuit la borne generator;
 - egalizare tensiune generator cu tensiune sistem pentru paralel.
- **MANUAL** cu următoarele bucle de reglaj :
 - regulator de curent constant de excitație ; precizie de reglare 0,5%;
 - limitare curent maxim excutație (setabil între 0,8...1,2 I_{Nex});
 - limitare curent minim excitație (setabil între 0...0,8 I_{ex0});
 - limitare tensiune maximă generator în gama 1...1,3 U_{NG} .

Toate buclele de reglare trebuie să aibă o precizie de minim 0,5%.

Sistemul de alimentare cu tensiuni pentru automat programabil și partea electronică a echipamentului, trebuie rezervată 100%.

Protecțiile, defectele, condițiile minime de pornire cu care trebuie prevăzut echipamentul de reglaj excitație sunt:

- protecții interne proprii echipamentului care nu permit pornirea echipamentului sau deconectează excitația în timpul funcționării:
 - lipsă fază alimentare mai mult de 3 s ;
 - ardere siguranțe proprii echipamentului;
 - lipsă tensiune sincronizare punte redresoare;
 - defect aprindere tiristori;
 - lipsă ventilație tiristori sau temperatură depășită pe tiristori ;
 - lipsă tensiune alimentare 220 sau 24 Vcc ;
 - tensiune maximă generator.
- condiții de pornire echipament:
 - excitație OK;
 - poziție întrerupător deschis;
 - lipsă comandă voită declanșare;
 - lipsă comandă declanșare prin protecții;
 - turație generator 80%;
 - prezență comandă pornire.
- defecte sesizate de echipament care nu duc la oprirea echipamentului:
 - lipsă tensiune de sincronizare pe un canal de aprindere;
 - defect aprindere tiristori pe un canal de aprindere;
 - lipsă tensiune reacție generator;
 - lipsă măsură.

Echipamentul trebuie conceput astfel încât la acționarea unei protecții sau la comanda de oprire voită, să nu iasă din funcțiune (pentru a dezexcita generatorul), pînă când acesta nu este deconectat de la sistem.

Echipamentul trebuie să memoreze toate protecțiile precum și defectele interne care au apărut. Ștergerea lor se face prin RESET local și de la distanță.

Prima cauză care conduce la declanșarea echipamentului de excitație cu generatorul conectat la sistem trebuie memorată .

Circuitele de comandă și semnalizare minime ale echipamentului trebuie să fie :

- semnalizări prin contact liber de potențial (0,8 A/220 Vcc), ale următoarelor stări:
 - excitație în funcțiune;
 - excitație oprită;
 - avarie excitație;
 - deranjament excitație;
 - excitație pe MANUAL;
 - excitație pe AUTOMAT;
 - BEM pornit;
 - BEM oprit;
 - avarie BEM;
 - lipsă 220 Vcc;
 - defect AP.
- comenzi minime ce trebuiesc prevăzute:
 - pornire echipament de excitație;
 - oprire voită excitație;
 - oprire de avarie excitație;
 - crește referință excitație.

***Notă:** Aceste comenzi trebuiesc să fie comune pentru regimul MANUAL, AUTOMAT și funcționare pe BEM (REZERVĂ).

Selectarea regimului MANUAL-AUTOMAT trebuie prevăzută atât local cât și de la distanță.

Pe ușa dulapului de excitație trebuie prevăzut un panou operator conectat cu automatul programabil care să aibă afișaj alfa-numeric cu minim 4 rînduri, fiecare rînd cu minim 16 caractere ce trebuie să aibă următoarele funcții:

- posibilitate schimbare parametrilor tuturor buclilor de reglare și limitare ale echipamentelor de excitație;
- afișare istorie evenimente;
- afișare avarii existente în momentul respectiv în echipament;
- afișare deranjamente;

Echipamentul trebuie prevăzut cu o interfață de comunicare cu un calculator care să poată transmite pînă la o distanță de 800 m următoarele date:

- valori curenți P,Q;
- curent statoric, tensiune generator;
- curent excitație, tensiune excitație;
- mod de reglare AUTOMAT-MANUAL;
- valoarea referinței de curent sau valoarea referinței de tensiune al regulatorului pe care se funcționează(MANUAL respectiv AUTOMAT);
- avariile și deranjamentele existente în excitație;
- istoricul de evenimente.

Sistemul de comunicare trebuie să permită ca de pe calculator să se poată da următoarele comenzi:

- Crește referință excitație;
- Scade referință excitație;
- Declanșare excitație ;
- RESET.

Protocolul de comunicare va fi **MODBUS**.

Dimensiunile maxime ale echipamentului vor fi: **2000 (H),730 (L), 600 (I)**

Datele tehnice generale și principalii parametri impuși echipamentului solicitat prezentate mai sus sunt considerate minimale. Dacă executantul consideră necesar să mai precizeze și alte caracteristici ale aparaturii propus, poate face acest lucru în oferta tehnică.

5. LIMITA DE FURNITURĂ

Furnitura asigurată de furnizorul de servicii va fi compusă din:

- sistem numeric pentru reglarea automată a tensiunii – SRATN - 1 buc,
- piese de rezervă - 1 set,
- carte tehnică - 1 buc,
- rapoarte în urma probelor de performanță - 1 set.

Oferta va cuprinde toate traductoarele primare precum și cablurile aferente necesare pentru funcționarea sigură a regulatorului automat de tensiune.

Semnalele de schimb dintre SRATN și instalația de automatizare clasică vor avea limita de furnitură la nivelul șirurilor de cleme al dulapului SRATN, iar cu cea numerică la ieșirea serială a echipamentului.

Lista mărimilor de I/E tip hardware:

Nr. crt	Denumire parametru	Tip param	Sim-bol	Cod aparat	Tip semnal	Modul PLC	Canal PLC	Observ.
1.	RAE OK	DI						
2.	Excitație pornită	DI						
3.	Excitație oprită	DI						
4.	HA excitat	DI						
5.	RAE pe automat	DI						
6.	RAE pe manual	DI						
7.	C-da pornire excitație	DO						
8.	C-da oprire excitație	DO						
9.	C-da crește	DO						
10.	C-da scade	DO						
11.	Tensiune excitație	AI						
12.	Curent excitație	AI						

Lista mărimilor de I/E pentru comunicația serială (neutilizată în aplicație):

Nr. Crt	Denumire parametru	Tip param	Sim-bol	Cod aparat	Tip semnal	Modul PLC	Canal PLC	Observ.
1.	RAE gata de pornire	DI Ser						
2.	Reglaj putere reactivă activ	DI Ser						
3.	Reglaj tensiune activ	DI Ser						
4.	Setpoint max	DI Ser						
5.	Setpoint min	DI Ser						

6.	Modul test activ	DI Ser						
7.	Bit comunicație	DI Ser						
8.	C-da reglaj putere reactivă	DO Ser						
9.	C-da reglaj tensiune	DO Ser						
10.	Bit comunicație	DO Ser						
11.	Setpoint putere reactivă	AI Ser						
12.	Setpoint tensiune	AI Ser						
13.	Setpoint putere reactivă	AO Ser						
14.	Setpoint tensiune	AO Ser						
15.	Tensiune excitație	AO Ser						
16.	Curent excitație	AO Ser						

6. CONDIȚII IMPUSE PENTRU PRESTAREA SERVICIILOR

6.1. CONDIȚII DE CALITATE, MEDIU ȘI SSM

Prestatorul de servicii va prezenta, odată cu oferta, dovada privind implementarea unui sistem de management al calității și/sau managementul de mediu, SSM, sau, în lipsa acestora, documente privind modul de asigurare a calității, protecția mediului și SSM, aplicabile în timpul îndeplinirii contractului.

6.1.1 CONDIȚII DE CALITATE

- Lucrările executate vor trebui să îndeplinească condițiile de calitate cuprinse în standardele și normativele în vigoare la data execuției lucrărilor;
- Prestatorul va prezenta după efectuarea verificărilor și reparațiilor buletinele de verificare și pașapoartele completate, conform Fișelor tehnologice și PE – urilor în vigoare;
- Prestatorul de servicii va prezenta certificate de conformitate, calitate și garanție pentru materialele și piesele furnizate.
- Pentru lucrările de mentenanță, prestatorul de servicii va prezenta Planul Calității, plan care va cuprinde fazele determinante ale lucrării, cu posibilitatea ca beneficiarul să-și marcheze punctele de staționare pe faze determinante.
- Materialele, piesele, echipamentele sau lucrările neadmise la controlul calității vor fi considerate neconformități și vor fi tratate ca atare, urmând să fie înlocuite sau remediate, după caz, în termenul inițial al lucrării de către prestatorul de servicii.
- Toate elementele de asamblare demontabile (șuruburi, piulițe, șaibe) se vor înlocui cu elemente de același tip-dimensiuni, cadmate, din grupa de calitate 8.8, acolo unde e cazul;
- La recepționarea lucrărilor, prestatorul de servicii va prezenta comisiei de recepție și va preda beneficiarului câte un exemplar din documentația completă de execuție, semnată de persoanele responsabile.

6.1.2 CONDIȚII DE MEDIU

- Executantul va respecta toate prevederile legale în domeniul protecției mediului, aplicabile lucrării, inclusiv cele ce derivă din recunoașterea principiilor "acțiunii preventive" și "poluatorul plătește". În situația oricărui eveniment de mediu provocat de executantul de lucrare (angajat/colaborator al prestatorului), acesta va fi considerat « poluator ».
- Executantul este responsabil pentru orice prejudiciu adus mediului din vina sa și va suporta consecințele în cazul afectării mediului precum și costurile aferente pentru daunele produse.
- Executantul va utiliza, pe cât posibil, tehnologii nepoluante pentru organisme apă, atmosferă sau sol.
- În timpul execuției, cât și la montaj, executantul trebuie să evite orice agresiune asupra mediului prin poluarea apei, aerului, solului cu deșeuri, produse petroliere sau alte materiale periculoase, prin depășiri ale nivelului de zgomot admis.
- Executantul va elimina pe cheltuiala proprie deșeurile rezultate din activitatea proprie (deșeuri menajere, cârpe îmbibate cu ulei, deșeuri nemetalice rezultate de la rectificări de piese, curățarea izolațiilor etc) precum și ambalajele generate în timpul reparației. Pentru colectarea în vederea eliminării, executantul va folosi recipiente proprii, marcați corespunzător cu tipul și codul deșeurii conform prevederilor HG nr. 856/2002.
- Deșeurile rezultate în urma lucrărilor, care aparțin SH Curtea de Argeș și care nu fac parte din categoria deșeurilor valorificabile, vor fi predate la firme specializate de către executant, pe cheltuiala proprie, cu respectarea legislației în vigoare privind protecția mediului. Documentele justificative, conform prevederilor HG nr. 1061/2008, se vor preda beneficiarului la încheierea lucrării.
- Materialele re folosibile sau valorificabile rezultate în urma reparației vor fi predate beneficiarului pe bază de proces verbal.
- La începutul lucrării se va întocmi și prezenta beneficiarului lista cu substanțele periculoase (dacă este cazul) folosite de executant în timpul lucrării, împreună cu fișele tehnice de securitate.
- Prevederile privind protecția mediului vor fi reluate și detaliate în Convenția SSM, protecția mediului și All, anexă la contract.
- La semnarea contractului se va verifica valabilitatea convenției SSM, protecția mediului și All sau se va încheia, în cazul în care nu există sau nu mai este valabilă aceasta convenție între beneficiar și prestator. De asemenea, executantul are obligația încheierii unor convenții similare cu subcontractanții de lucrare.

6.1.3 CONDIȚII DE SSM

Prevederile privind securitatea și sănătatea în muncă vor fi evidențiate în Convenția de SSM, anexă la contract (la semnarea contractului se va verifica valabilitatea convenției de SSM sau se va încheia, în cazul în care nu există sau nu mai este valabilă asemenea convenție între beneficiar și prestatorul de servicii. De asemenea, prestatorul de servicii are obligația încheierii unor convenții similare cu subcontractanții de lucrare).

Echipamentul SRATN care îndeplinește cerințele altor standarde autorizate vor fi acceptate dacă acestea au prevederi de calitate egale sau mai bune decât standardele menționate mai sus, caz în care Furnizorul va justifica clar în oferta sa diferențele între standardele adoptate și cele de referință. Oferta trebuie să fie însoțită de o copie în limba engleză a respectivului standard adoptat.

Echipamentele care îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini trebuie să fie furnizate cu toate cele necesare unei bune utilizări. Dacă există materiale care nu au fost menționate dar sunt necesare pentru funcționarea corespunzătoare și fără defectiuni sau pentru mentenanța echipamentului, acestea vor fi oferite fără o cerere concretă a Beneficiarului.

7. CONDIȚII DE LIVRARE

Echipamentele se vor livra în CHE Nehoiasu.

Produsele vor fi însoțite, după caz, de:

- certificate de calitate;
- certificat de garanție;
- declarație de conformitate;
- cartea tehnică a echipamentului în limba română;
- buletine de probă în fabrică ;
- instrucțiuni de utilizare ;
- cerințe impuse de fabricant pentru montaj și PIF al echipamentului.

8. CONȚINUTUL OFERTEI

Pe bază cerințelor din prezentul caiet de sarcini, oferta va cuprinde următoarele :

- documente care să ateste execuția produsului în regim de asigurare a calității, cu respectarea normelor ISO 9001;
- valoarea echipamentului;
- valoarea pieselor de schimb;
- valoarea serviciilor de PIF;
- termenul de valabilitate al ofertei (minim 90 de zile de la data emiterii);
- perioada de garanție;
- termenul de livrare al echipamentelor și de PIF;
- modalitatea de plată;
- alte condiții considerate necesare.

9. GARANȚII TEHNICE ASIGURATE DE FURNIZOR

Deoarece lucrarea se va desfășura în cadrul unei reparații de tip LN3, furnizorul trebuie să asigure perioada de garanție tehnică astfel:

- furnizorul răspunde și garantează calitatea echipamentului furnizat, pe întreaga durată de valabilitate a contractului;
- defecțiunile constatate în perioada de garanție, cauzate de calitatea necorespunzătoare a echipamentului se remediază pe cheltuiala furnizorului, cu prelungirea corespunzătoare a perioadei de garanție;
- perioada de garanție tehnică pentru echipament este conform recomandărilor beneficiarului final, de 24 luni de la PIF, dar nu mai mare de 30 luni de la livrare;
- stabilirea cauzelor defecțiunilor produse în perioada de garanție se face de către delegații furnizorului și beneficiarului, la solicitarea acestuia din urmă, în termen de 48 ore de la comunicarea defecțiunii către furnizor ;
- durata de viață a echipamentului să fie de minim 10 ani, perioadă în care furnizorul să asigure contra cost mentenanța echipamentului.

10. RECEPȚIA

Recepția echipamentului va avea loc astfel:

- recepția la livrare: se va încheia în centrală un PV de recepție a echipamentului în momentul livrării acestuia de către furnizor;
- recepția la PIF: se va încheia un PV între furnizor, achizitor și beneficiar în urma verificării integrării echipamentului în schemele de automatizare, a parametrizării și a efectuării probelor de performanță.

11.ALTE PRECIZĂRI REFERITOARE LA CS

Orice modificări sau derogări privind soluția de realizare a lucrării sau privind termenele de execuție, vor fi comunicate beneficiarului spre aprobare.

Furnizorul de servicii este obligat să respecte condițiile tehnice din caietele de sarcini ale furnizorilor echipamentelor.

Defecțiunile ascunse evidențiate pe parcursul derulării lucrărilor vor fi sesizate beneficiarului și, în bază documentelor justificative, vor fi remediate cu acordul acestuia.