

SSRH Secția Curtea de Argeș

Atelier Reparații Curtea de Argeș

REGISTRATURĂ	
SOCIETATEA DE SERVICII HIDROENERGETICE	
HIDROSERV SA	
INTRARE	Nr. 488
IESIRE	.....
Zona.....11.....	Etaj.....01.....
	Anul 2024

## CAIET DE SARCINI

**Achiziție și punere în funcțiune**

**Sistem numeric pentru reglarea automată a tensiunii - SRATN**

**în cadrul lucrării „LN3 HA3 CHE Vidraru”**

## 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 HA3 din CHE Vidraru.

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°C ;
- temperatura minimă a mediului ambiant -5°C ;
- altitudinea locului de montaj 229,00 mdM ;
- umiditatea relativă a aerului 80% ;
- seismicitatea – zona seismică 7<sub>1</sub>, 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 Vidraru, amplasată pe râul Argeș, la hidroagregatul nr. 3 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 HA3:

- |                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| • putere nominala     | $S_n = 61$ MVA                |
| • putere activa       | $P_n = 55$ MW                 |
| • tensiune nominala   | $U_n = 10,5 \pm 5\%$ kV       |
| • curent nominal      | $I_n = 3350$ A                |
| • turatie nominala    | $n = 428,6$ rot/min           |
| • frecventa           | $f = 50$ Hz                   |
| • factor de putere    | $\cos \phi = 0,9$             |
| • turatia de ambalare | 760 rot/min                   |
| • momentul de inertie | $GD^2 = 700$ t/m <sup>2</sup> |
| • conexiune satorica  | dubla stea                    |

### 3.2 Descrierea serviciilor aferente echipamentului furnizat

În cadrul lucrării de tip LN3 la HA3, furnizorul echipamentului va trebui să realizeze următoarele:

- întocmire și avizare proiect,
- realizare echipament,
- asistență la montare, verificarea integrării echipamentului nou în automatica 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 HA3 din CHE Vidraru 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:  $3 \times 380/220 \text{ V} \pm 15\%$ ; 50Hz;
- tensiune de comandă (interconexiuni cu automatizarea centralei) 220 Vcc;
- curent nominal de excitație excitatoare 30 A;
- tensiune maximă (redresată) excitație reglabilă in 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, utilizînd 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 rețelei, curentul de excitație, tensiunea la bornele generatorului, curentul statoric, unghiul de defazaj între tensiunea generatorului conectat la rețea și curentul mașinii, frecvența tensiunii) să fie pe 10 biți deci o precizie de 1/1000. Transmiterea să se facă în mod continuu, citirea mărimilor să se facă din 4 in 4 ms sau din 16 in 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  $K I_{Nex}$  ( $K=1,5...2,2$ ) 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 buclelor 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 minime. Dacă executantul consideră necesar să mai precizeze și alte caracteristici ale aparatului 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 furnitura 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						

**CAIET DE SARCINI : ACHIZITIE ȘI PIF SRATN IN CADRUL LN3 HA3 CHE VIDRARU**

9.	C-da reglaj tensiune	DO Ser						
10.	Bit comunicatie	DO Ser						
11.	Setpoint putere reactiva	AI Ser						
12.	Setpoint tensiune	AI Ser						
13.	Setpoint putere reactiva	AO Ser						
14.	Setpoint tensiune	AO Ser						
15.	Tensiune excitatie	AO Ser						
16.	Curent excitatie	AO Ser						

**6. CONDIȚII DE CALITATE ȘI MEDIU**

Produsele vor trebui să îndeplinească condițiile de calitate cuprinse în standardele și normativele în vigoare la data livrării lor.

Toate echipamentele folosite vor fi special destinate pentru aplicatii industriale și vor proveni de la producatori consacrați în domeniu.

Furnizorul va prezenta certificate de conformitate, calitate și garanție pentru materialele și piesele furnizate.

Produsele, echipamentele neadmise la controlul calității vor fi considerate neconformități și vor fi tratate ca atare, urmând să fie înlocuite sau remediate, după caz, de către furnizor.

Deșeurile reciclabile rezultate în urma serviciilor executate vor fi predate beneficiarului.

Personalul care execută serviciile de parametrizare, verificare și PIF va răspunde la toate cerințele legate de: instruire, starea de sănătate, pregătire profesională, autorizare pentru lucrări electrice.

Personalul executant va fi instruit în domeniul SSM conform legislației în vigoare ( IIG, ILM, periodic) și va avea specificată aptitudinea de muncă în fișa de aptitudine.

Furnizorul va asigura echipamentul individual de protecție pentru personalul propriu corespunzător riscurilor pe care le implică derularea serviciilor, echipament care respectă cerințele minime de securitate și sănătate în muncă.

Beneficiarul va executa o instruire introductiv generală și la locul de muncă personalului executant .

**7. STANDARDE DE REFERINȚĂ**

Echipamentul SRATN trebuie să îndeplinească cerințele specificate în următoarele standarde:

- ISO 9001- "Sisteme de calitate" – Model pentru asigurarea calitatii în proiectare/ cercetare/ productie/ instalare și servicii";
- ISO 9002- "Sisteme de calitate" – Model pentru asigurarea calitatii în producție, montaj și service
- ISO 9003- "Sisteme de calitate" – Model pentru asigurarea calitatii în inspectii și încercări finale
- EN-45014-99 –Criterii generale pentru declaratia de conformitate data de Furnizor
- SR EN 60529 - Grade de protecție asigurate prin carcase (cod IP);

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 utilizari. Dacă există materiale care nu au fost menționate dar sunt necesare pentru

functionarea corespunzătoare și fără defecțiuni sau pentru mentenanța echipamentului, acestea vor fi oferite fără o cerere concretă a Beneficiarului.

## 8. CONDIȚII DE LIVRARE

Echipamentele se vor livra în CHE Vidraru, com. Arefu.

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.

## 9. 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.

## 10. 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.

## 11. 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;



**CAIET DE SARCINI : ACHIZITIE ȘI PIF SRATN IN CADRUL LN3 HA3 CHE VIDRARU**

- 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.

**12.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.