

---

**Secția de Servicii și Reparații Hidroenergetice Bistrița**

**HIDROSERV**  
**NrReg 32584 din 23.04.2026**  
**INTERN**

**CAIET DE SARCINI**

**CHE ROZNOV – HA2**

**REGULATOR AUTOMAT DE VITEZĂ (RAV)**



## 1. OBIECT

Achizitia unui "Regulator automat de viteza" pentru CHE ROZNOV – HA2.

Prezentul caiet de sarcini respecta intru totul cerintele din documentatia beneficiarului.

Intocmirea proiectului tehnic de montaj (atât pe parte mecanică cât și pe parte electrică) pentru regulator automat de viteză (RAV), proiect vizat de către un verifcator de proiect și înaintat spre avizare beneficiarului și întocmirea documentației As-Built la finalizarea lucrărilor:

- Procurarea materialelor și echipamentelor necesare executării montajului RAV-ului;
- Executarea probelor și verificărilor pe parcursul montajului și în vederea punerii în funcțiune a RAV-ului;
- Instruirea personalului de exploatare;
- Punerea în funcțiune.

## 2. CANTITATI

- 1 ansamblu intocmire documentatie tehnica de montaj RAV;
- 1 ansamblu intocmire documentatie as-built integrare RAV;
- 1 ansamblu de elemente mecanice;
- 1 ansamblu de elemente de automatizare.

## 3. SCOPUL ACHIZITIEI

Actualmente la nivelul hidroagregatului se înregistreaza deficiențe in funcționarea regulatorului automat de viteză, a automatizării acestuia, datorită uzurii componentelor mecanice cat si lipsa pieselor de schimb.

Pentru functionarea in conditii optime a hidroagregatului se solicita achizitia si montarea unui regulator de viteza parte electronica cu soft dedicat pentru turbine Kaplan, controler rotor si AD, releu de turatie, relee, butoane, chei, transformatoare de izolare, HMI, etc. Partea hidraulica este identica cu cea de la HA nr.1 ROZNOV, cu servovalve Bosch-Rexroth, cu comanda in tensiune.

## 4. CARACTERISTICI TEHNICE / NOMENCLATOR DE LUCRARI

Regulatorul de viteză trebuie să îndeplinească cerințele minimale prevăzute în ANEXA nr.1  
Ca nomenclator de lucrari avem:

- Teste, probe, măsurători conform cerintelor CS, anexa RAV;
- Realizare probe funcționale cu regulatorul numeric de viteză;
- Verificare circuite și elemente de automatizare aferente mărimilor numerice și analogice pentru regulatorul automat de viteză;
- Verificare circuite și elemente de comandă ale regulatorului automat de viteză;
- Probe funcționale regulator automat de viteză.

## 5. PERIOADA DE LIVRARE / PRESTARE / EXECUTIE

Perioada de livrare a furniturilor mecanice si respectiv a elementelor de automatizare – maxim 6 luni de la semnarea contractului.

Proiectul de montaj pentru partea mecanica si cea electrica – maxim 4 luni de la semnarea contractului.

## 6. CONDITII PROPUSE DE BENEFICIAR

- Furnizorul (Ofertantul) va face dovada că a mai executat minim două lucrări similare;
- Furnizorul (Ofertantul) va asigura livrarea, punerea în funcțiune, probele pentru ansamblul RAV (partea electronică și partea electro-hidraulică);
- Furnizorul (Ofertantul) raspunde pentru ansamblul funcțional al RAV-ului și pentru funcționarea echipamentelor livrate;
- Echipamentul montat și pus în funcțiune va asigura prin nivelul tehnic intrinsec al acestuia și calitatea montajului și reglării - calificarea pentru servicii de sistem conform standardelor ANRE și DEN care pot fi consultate pe site-ul [www.anre.ro](http://www.anre.ro);
- Ansamblul RAV trebuie să asigure timp de sincronizare ai agregatului de cel mult 40 secunde - în condiția în care RAV este în limitele prescrise și un timp de pornire al agregatului de cel mult 7 minute;
- Parametrii regulatorului trebuie să poată fi modificați de pe panoul operator, modificarea lor fiind protejată prin parolă;
- Automatul programabil trebuie să poată face o scalare a pozițiilor tuturor elementelor mecanice care fac parte din sistemul de reglaj;
- Furnizorul (Ofertantul) va garanta produsul oferit se încadrează în garanțiile de reglaj impuse de amenajare și echipamentul primar turbină-generator respectiv:
  - Creșterea de turație la aruncări de sarcină de la încărcarea nominală nu va depăși 35% din turația nominală;
  - Creșterea de presiune în camera spirală și în conducta forțată (pentru CHE ROZNOV) la aruncări de sarcină nu va depăși 30% din Hstatic maxim.

## CONDITII DE LIVRARE ECHIPAMENT SI EXECUTIE

- Ordinea/perioada de livrare și montaj se va stabili de comun acord cu Beneficiarul.
- Echipamentele vor fi însoțite de următoarele documente redactate în limba română:
- Proiectul de montaj și PIF precum și calculul părții de reglaj hidraulic ținând seama de datele din prezenta documentație cu specificația de furnitură pentru partea mecano-hidraulică corespunzătoare zonei de instalație care urmează a fi înlocuită;
  - Cartea tehnică a reguletoarelor (partea mecano-hidraulică și partea electronică), inclusiv calculele de alegere regulator și calculul garanțiilor de reglaj;
  - Instrucțiuni de exploatare și mentenanță. Furnizorul va furniza toate datele necesare întocmirii instrucțiunilor de exploatare, întreținere și reparare a RAV, atât pentru perioada de garanție cât și pentru perioada de postgaranție. Furnizorul va preciza periodicitatea efectuării lucrărilor de mentenanță;
  - Certificate de încercări și probe executate în fabrică și la PIF cuprinzând valorile de referință și valorile realizate, în limita valorilor acceptate la contract;
  - Programul de probe la PIF care constă din probele de performanță și probe pentru verificarea garanțiilor tehnice care urmează să fie avizat de Beneficiar.
- Oferta tehnică - economică va fi oferită și în format electronic.
- Centralizatoarele cu reglajele PRAM, AMC, RAV se prezintă înaintea începerii probei de 72 ore;

La încheierea procesului verbal de finalizare a lucrărilor se prezintă 4 exemplare cu planurile modificate și în format electronic, Cărțile Tehnice pentru echipamentele noi din instalație și Instrucțiuni tehnice în vederea întocmirii de către SH Bistrița a instrucțiunilor de

exploatare, pentru toate echipamentele noi sau în cazul modificării condițiilor tehnice de exploatare pentru diverse instalații.

Uleiul folosit la lagăre, GUP-RAV, vana fluture, instalație frânare este de tip TbA 57 E.

Perioada de garanție este de minim 24 luni de la PIF dar nu mai mult de 30 luni de la livrarea echipamentului.

Condiții speciale privind :

- Transportul: revine în sarcina prestatorului
- Livrarea: revine în sarcina prestatorului
- Punerea în funcțiune: revine în sarcina prestatorului
- Instruirea personalului: revine în sarcina prestatorului

Pentru recepția de către beneficiar a produselor, furnizorul trebuie să livreze echipamentele și materialele însoțite de documentele solicitate, completate corespunzător, lipsa acestor documente putând duce la refuzul mărfii:

- Aviz de însoțire/factura fiscală;
- Declarație de conformitate ;
- Certificate de garanție
- Certificate de atestare a calitatii emis de furnizor
- Carti tehnice (care vor conține instrucțiuni privind condiții de montaj, probe, întreținere, specificații privind manipularea, depozitarea și exploatarea corectă, conform prescripțiilor producătorului și legislației în vigoare), în original plus traduceri în limba română;
- manual de exploatare/întreținere/utilizare în limba română.
- Soft cu aplicația (controler și control panel) pe suport CD

Fișierele cu aceste aplicații nu vor fi restricționate la parametrizare și vor fi însoțite de un document în care să se specifice pentru fiecare fișier în parte următoarele:

- data creării fișierului
- echipamentul configurat (se va menționa producătorul, modelul și codul)
- software-ul cu care a fost creat/încărcat fișierul în echipament, cu menționarea versiunii.
- În vederea realizării sarcinilor ce revin din prezentul caiet de sarcini, prestatorul/executantul va respecta legislația, standardele, și prescripțiile tehnice în vigoare.
- Lg. 440/2002 privind calitatea lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale;
- PE 116/98 - Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice;
- PE 501/85 - Normativ privind proiectarea protecțiilor prin relee și automatizarilor electrice ale centralelor și stațiilor;
- NTE 011/12/00 - Normativ privind proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice - voi. I, II și III;
- CEI 1330/95 încercarea la curentul de stabilitate termică și dinamică a barelor și circuitelor de împănare; verificarea la acțiunea arcului liber provocat în interiorul panourilor; verificarea încălzirii componentelor principale;
- Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare conform STAS de calitate, conform ISO-9001;
- LEGE nr. 608 din 31 octombrie 2001 (\*republicată\*) privind evaluarea conformității produselor;

- LEGE nr.19 din 29 februarie 2008 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr.68/2007 privind răspunderea de mediu cu referire la prevenirea și repararea prejudiciului asupra mediului;
- LEGE nr.319 din 14 iulie 2006 a securitatii si sanataii in munca;
- LEGE nr.307 din 12 iulie 2006 privind apararea împotriva incendiilor;
- Norma tehnica interna NHE 11 Sistem automatizare si SCADA
- Standarde, prescriptii si normative specifice;
- Executantul raspunde in exclusivitate de corectitudinea și continutul proiectelor.

Toate tehnologiile, materialele și echipamentele prevazute in proiect trebuie să respecte condițiile impuse de legislatia in vigoare.

Proiectele privind montarea de utilaje, echipamente si instalatii tehnologice industriale vor fi verificate de verificatori de proiect, atestati pe domeniile implicate, conform Lg. 440/2002.

Se vor intocmi urmatoarele documentatii:

- Documentatie Tehnica pentru montaj RAV (inclusiv schemele logice de functionare instalatii), vizat de catre verificator de proiect, care se va inainta spre avizare beneficiarului inainte cu 10 zile lucratoare de începerea lucrarilor.
- La terminarea lucrărilor se va prezenta documentatia AS BUILT;

Pentru recepția la beneficiar executantul va preda documentatia astfel: 4 exemplare (minim) pe suport hârtie;

Furnizorul raspunde de respectarea legilor și normelor în vigoare privind apararea împotriva incendiilor privind lucrările aferente contractului.

Produsele si/sau tehnologiile furnizate/utilizate nu vor genera riscuri de incendiu sau explozie.

Beneficiarul va asigura accesul executantului la locul de desfasurare a lucrarilor.

## **7. ALTE CONDITII**

La inceperea lucrarilor executantul va prezenta beneficiarului :

Documentatie cu detalii de executie a montajului (detalii de montaj, parametri de reglaj, etc.).

Pe parcursul derularii lucrarii, materialele si echipamentele livrate vor fi insotite de documentele mentionate in specificatiile tehnice.

La terminarea lucrarilor executantul va preda beneficiarului:

- Instrucțiuni de exploatare
- Instructiuni de întreținere
- Carti tehnice; cataloage.

Receptia se va efectua conform „Regulament de recepție al lucrărilor de mentenanță echipamente în Hidroelectrica S.A.” - editia in vigoare.

Beneficiarul va asista la executia lucrarilor, la probele PIF, la testari echipamente si instalatii.

**ANEXA 1. - Regulator de viteza pentru Turbina Kaplan K 7,5-20****CARACTERISTICI TEHNICO - FUNCȚIONALE**

Regulatorul de viteza va fi format din urmatoarele elemente functionale principale si vor fi similare cu cele montate in amenajare :

1. Unitate de reglaj, control si comunicatie : furnitura va contine PLC , control panel, surse de alimentare, relee, traductori, sir cleme. Partea de comanda va din aceeasi familie cu cele montate in amenajare.
2. Echipament hidromecanic : electrovana de izolare , distribuitor proportional AD/ rotor, electrodistribuitor avarie (∇), distribuitor manual AD/rotor pentru revizii, robineti cu bila pentru izolarea servomotorilor AD si rotor, conducte, filtru fin circuite de comanda.
3. Traductoare : servomotori AD/ rotor, sertar principal AD/ rotor, turatie, presiune ulei in sistemul de reglaj.
4. Filtru dublu cu senzor de infundare si cu finete de filtrare  $\leq 30$  micrometri.
5. Roata cu fante : este montata pe arborele turbinei si are traductori de proximitate pentru masura turatiei

**1. Unitate de reglaj, control si comunicatie**

Automatul programabil va fi din aceeasi familie cu cele montate in amenajare (GE, PACSystems RX3i). Partea electronica se va monta in panoul PA1-4 : in interior se va monta contrapanoul iar pe usa noua se va monta afisorul (control panel)

Dulapul va avea ventilatie fortata, dotata cu priza 220Vca si va fi iluminat.

Dimensiunile aproximative ale dulapului sunt: 2300 mm(h) x 800mm (l) x 800mm (a)

**2. Echipament hidromecanic**

Se va intocmi un proiect tehnic de montaj a partii hidraulice al regulatorului. El va contine montajul blocurilor de comanda, al filtrului de linie, a electrovanei cu sertar (cu posibilitate de actionare manuala), a conductelor de ulei ce asigura comanda servomotoarelor cat si alimentarea si evacuarea uleiului la GUP.

Caracteristicile acestor elemente sunt cuprinse in tabelul de mai jos

Blocurile de comanda, electrovana si filtru dublu se vor monta in zona GUP si la dulapul mecanic RAV

**3. Traductoarele vor elemente robuste, fiabile si vor fi din aceesi familie cu cele montate in amenajare**

Caracteristici RAV	HA2 Roznov
Tip turbină	K 7,5-20
H <sub>net</sub> [m] calcul	19.5
minim	19.27
maxim	19.72
Cursă maximă a servomotoarelor AD	410 mm
Cursă maximă servomotor rotor	135 mm
Presiunea uleiului de acționare	20 bar
Durata de închidere AD de la maxim la 0	3 sec.
Durata de deschidere a AD de la 0 la maxim	3 sec.
Durata de închidere rotor de la la maxim la 0	18 sec.

Durata de deschidere rotor de la 0 la maxim	9 sec.
Tip generator	HVS 375/100-24
Sn	8500 KVA
Pn	7650 KW
Un	6300 V $\pm$ 5%
In	780 A
cos $\phi_n$	0,9
f	50 Hz
n	250 rot/min
n <sub>amb tr1</sub>	287.5 rot/min.(115 %)
n <sub>amb tr2</sub>	350 rot/min.(140 %)

	Cerinte tehnico-funcționale	Valori
1	<p>Caracteristici generale :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipul regulatorului electrohidraulic numeric proporțional, integral, derivativ (PID)</li> <li>- Tensiuni operative în centrală: 380/220V (+10% , -15%), 50 Hz 220Vc.c. (+15% , -20%)</li> <li>- Comunicare cu AP HG1 protocol Ethernet TCP/IP, 100Mb/sec</li> <li>- Masura turatiei va proveni de la doua surse independente : a) de la o roata cu fante prin senzor tip proximitor b) de la tensiunea de la borne generator (100V ca +/- 40 % ) sau de la tahogenerator (110 Vca)</li> <li>- Semnalul de turatie nu va fi afectat de variatiile de amplitudine ale tensiunii de la borne , de vibratiile masinii (in limite standardelor in vigoare) sau curenti de excitatie.</li> <li>- Cama combinatorica va fi functie de AD si cadere si realizata software ; pozitionarea rotor functie de AD si cadere se va face fara soc si in limita constantelor de timp programate.</li> <li>- pozitie aparat director (AD) va fi preluata de la un traductor magnetostrictiv montat rigid pe unul din servomotorii de reglaj . Iesirea in 4- 20 mA va fi separata galvanic de tensiunile interne ale controlerului.</li> <li>- pozitia rotor va fi preluata de la un traductor magnetostrictiv montat rigid in zona cap de distributie. Modul de prindere si rigidizare va asigura citirea cu precizie a marimii. Iesirea in 4- 20 mA va fi separata galvanic de tensiunile interne ale controlerului. Rezolutia traductorului va fi mai buna de 0.025 mm , iar precizia de citire va fi mai buna de 0.1 mm.</li> <li>- Presiune sistem marimea presiune va fi masurata dupa filtre de la un traductor cu afisaj local. Iesirea in 4 - 20 mA va fi separata galvanic de tensiunile interne ale controlerului.</li> </ul>	Min. 2 porturi RJ45

2	<p>Regimuri de functionare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regim automat: conectat la sistem sau in retea izolata la functionare de durată a hidroagregatului - marimea reglata este turatia generatorului;</li> <li>- regim manual ( positioner) la functionare de durată a hidroagregatului : marimea reglata este pozitia AD. In acest regim regulatorul va avea posibilitatea sa comande aparatul director in mod manual/local(afisor) cu pastrarea relatiei combinatorice pentru pozitie rotor.</li> </ul> <p>Trecerea intre regimurile de functionare se va realiza fara soc</p>	<p>0%Pn - Pmax , fmin – fmax setabil (45 – 55Hz) nelimitat ca timp</p> <p>0%AD - 100%AD</p>
3	<p>Parametri de reglaj PID cu seturi distincte pentru regimurile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Functionare in regim automat grup la mers in gol si in sarcina,;</li> <li>- Functionare in regim automat, in retea izolata ca regulator de turatie</li> </ul> <p>Parametrii pasibili de a fi modificati vor fi : statism permanent , statism tranzitoriu, insensibilitatea la masura de frecventa , timp de crestere a consemnului frecventa/sarcina, constante de timp a parametrului integral a buclei de frecventa.</p>	
4	<p>Parametrii regulator:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- parametrii programabili ajustabili la panoul local in gama : <ul style="list-style-type: none"> <li>- bp     intre 0 si 20%</li> <li>- Kp     intre 0,1 si 20</li> <li>- Ti     intre 0.1 si 20 s</li> <li>- Td     intre 0.001 si 5 s</li> <li>- Kd     intre 1 si 10</li> </ul> </li> <li>- Zona de insensibilitate maximă :</li> <li>- Zona moartă a regulatorului in sarcina reglabilă :</li> <li>- Variația maximă a turației la mers în gol în raport cu referința</li> <li>- Rezoluția de reglare a frecvenței:</li> <li>- Timpul de încărcare de la mersul în gol la sarcina maximă:</li> </ul>	<p>±10 mHz 0÷1 Hz 0,15% 5 mHz max. 30 sec</p>
5	<p>Softul de programare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acordul regulatorului se va face prin programare.</li> <li>- Softul de programare, parametrizare si acord va fi unitar si compatibil Windows si se va livra la beneficiar. Acordul local va garanta toate performantele dinamice si statice declarate.</li> <li>- Parametrii vor fi inghetati in memorie de tip EEPROM si nu se vor modifica la lipsa alimentarii .</li> <li>- Toti parametri setabili vor fi accesibili pentru a fi programati de utilizator</li> <li>- Acordul buclelor de reglaj se va face cu acelasi tip de soft de configurare si programare</li> <li>- Softul va permite vizualizarea in regim de osciloscop a unui numar de trei parametri la alegere.</li> <li>- Softul va avea facilitati de analiza statistica de tip histograma pentru cel putin trei parametri la alegere.De asemenea va exista posibilitatea salvarii acestor date in format de tip txt.</li> </ul>	

6	<p>Semnale automat programabil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Semnalele de pozitie AD/rotor, consemn analogic vor fi preluate din exterior prin separare galvanica.</li> <li>- Presiunea din sistem va fi comunicata prin traductor de presiune. La presiune scazuta sub o valoare programata regulatorul va da semnalul de avarie</li> <li>- Se va crea un ecran pentru calibrare traductori: pozitie AD, rotor, presiune</li> <li>- Modulul de iesire va furniza in exterior, pe contact tip releu, un semnal de avarie sau de prevenire ca : lipsa reactie (servomotor AD/rotor, sertare AD/rotor, viteza), depasire temporizare la pornire, defect intern , bucla de reglaj defecta (feedback intrerupt)</li> <li>- Regulatorul va avea o intrare analogica in semnal unificat (consemn analogic putere/deschidere AD) pentru comanda din exterior in regim automat cuplat la sistem</li> <li>- Parametrii de iesire in semnal unificat vor fi 4-20 mA.</li> <li>- Va exista Regim de autourmarire intre modurile de functionare</li> <li>- Intrari de tip contact pentru interfatare cu exteriorul ;</li> <li>- Iesiri de tip releu pentru automatizare de sistem cu posibilitatea unui numar de iesiri programabile precizat. Contactele de releu vor suporta tensiuni de 220 Vcc la curenti de 0.2 A</li> <li>- Posibilitatea modificarii insensibilitatii la frecventa (0-1 Hz), la functionarea in regim automat (cind frecventa sistemului are variatii rapide mari)</li> <li>- Comunicare cu AP HG1 va fi pe fir fizic cat si pe retea seriala, protocol Ethernet TCP/IP, 100Mb/sec</li> </ul>	
7	<p>Alte caracteristici ale ansamblului RAV :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- RAV trebuie să asigure stabilitatea statică și dinamică în toate regimurile de funcționare</li> <li>- Permite alegerea regimurilor de reglare atât local (de la panou operator) cât și de la distanță</li> <li>- Funcționare in mod revizie cu posibilitatea setării manuale local a deschiderii AD/rotor</li> </ul>	
8	<p>Performante generale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilitate - cu regulatorul in mod reglaj viteza, automat, necuplat la bare, in regim stationar la turatie nominala, oscilatiile maxime de viteza nu vor depasi 0.1 % din turatia nominala pentru toata gama de variatie de cota.</li> <li>- Statism - va fi reglabil in gama 0- 20 % in increment de 0.1 %. Va exista posibilitatea alegerii statismului dupa AD sau dupa putere.</li> <li>- Insensibilitate - In mod automat cuplat la bare insensibilitatea nu va depasi 10 mHz pentru toata gama de deschideri .</li> <li>- Timp mort - pentru o modificare de 1 % deschidere AD in regim automat cuplat la bare timpul de reactie nu va depasi 0.1 s . La mers in gol pentru o variatie de 50 mHz timpul mort nu va depasi 0.1 s.</li> </ul>	

8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gama de frecvente : Gama de frecvente ajustabila prin programare va fi de la 45 Hz ( la sarcina nula si 0 statism) pina la 55 Hz (la sarcina maxima si statism de 10 %).</li> <li>- Raspuns in turatie - elementele din bucla de reglaj viteza vor efectua miscari ale AD pentru variatii de turatie mai mici de 10 mHz in regim automat .</li> <li>- Precizii in regim pozitioner - pentru regimul manual precizia de reglaj AD si rotor se va situa in gama +/-0.1 mm verificabile in "apa moarta".</li> <li>- Rampa de incarcare in sarcina : va fi setabila prin programe cu limite cuprinse intre 5 si 500 s programabila</li> <li>- Aruncarea de sarcina: la o aruncare de sarcina regulatorul va raspunde prin aducerea vitezei la regim mers in gol intr-un mod stabil.</li> <li>- Precizia pozitionarii sarcinii</li> <li>- Precizia de pozitionare rotor prin cama combinatorica</li> </ul>	<p style="text-align: right;">&lt;2%</p> <p style="text-align: right;">&lt;1%</p>
9	<p>Caracteristici blocuri de comanda</p> <p>Distribuitoarele proportionale AD vor fi elemente de siguranta, robuste, fara cerinte de mentenanta speciala, cu durata de functionare de cel putin 25 ani. Functionarea sigura va fi in gama de presiuni 10-160 bar. Performantele (conform 60308) vor fi mai bune decit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Timpul mort va fi mai mic decit 0.2s la un salt treapta de 10 %</li> <li>- Banda moarta va fi mai mica decit <math>2 \times 10^{-4}</math></li> <li>- Consum maxim de ulei : 1.6 L/min (p=150 bar, T=20C)</li> </ul> <p>Performantele de mai sus vor fi subiect de certificare</p> <p>Electrodistribuitoarele de avarie vor fi elemente robuste care vor asigura la comanda sau la lipsa tensiune, comanda servovalve AD (la inchidere) si rotor (la deschidere)</p> <p>Distribuitoarele manuale vor fi elemente robuste si vor comanda la inchidere/deschidere aparatul director si rotorul la revizii</p> <p>Filtrele fine vor fi elemente robuste si vor semnaliza la AP infundarea lor</p> <p>Cama combinatorica electronica va fi functie de pozitie AD si caderea neta; pozitionarea rotorului functie de AD si cadere se va face fara soc si in limita constantelor de timp programate</p> <p>Timpul de actionare AD la deschidere / inchidere (0- 100 %)</p> <p>Timpul de actionare rotor la deschidere / inchidere (0- 100 %)</p>	<p style="text-align: right;">Dn32</p> <p style="text-align: right;">6/6s</p> <p style="text-align: right;">25/30 s</p>
10	<p>Caracteristicile uleiului din sistemul de reglaj:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- finete de filtrare ulei    filtru linie</li> <li>   filtru fin servovalva</li> <li>- temperatura minima</li> <li>- temperatura maximă</li> <li>- tip ulei(se pune la dispozitie fisa cu date tehnice si de securitate a uleiului)</li> </ul>	<p style="text-align: right;">≤30 μm</p> <p style="text-align: right;">≤10 μm</p> <p style="text-align: right;">+0° C</p> <p style="text-align: right;">+ 60° C</p> <p style="text-align: right;">TbA 57 E</p>

11	<p>Indicatia Locala</p> <p>Panoul local va fi touchscreen si va da posibilitatea efectuării comenzilor, parametrizarilor, vizualizării semnalizarilor, stărilor regulatorului, calibrări traductori</p> <p>Marimi afisate local in regim permanent : pozitie servomotori AD/rotor,, Presiune de lucru, Semnalizare filtru infundat, functionare manual /automat, turatie.</p>	
12	<p>Se va livra beneficiarului o copie de rezervă a softului de aplicație final, si se va verifica comunicatia, accesibilitatea si compatibilitatea aplicatiei instalata pe laptop-ul beneficiarului cu cea a RAV-lui</p>	
13	<p>Servicii de sistem</p> <p>Regulatorul numeric va fi capabil sa asigure calificarea grupului pentru următoarele servicii tehnologice de sistem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reglaj primar de frecvență</li> <li>- asigurarea rezervei terțiare rapide de putere activă</li> <li>- asigurarea rezervei turnante de putere activă</li> <li>- participarea la restaurarea SEN la ramanerea fara tensiune</li> </ul>	

#### Semnale de intrari/iesiri RAV

##### Semnale de intrare tip contact

- pornire/oprire RAV ; semnal de stare
  - Reset alarme ; semnal de tip impuls
  - Creste ; activ pe contact inchis momentan
  - Scade ; activ pe contact inchis momentan
  - Pozitie intrerupator ; semnal de stare (detectie pe palier)
  - Alegerea consemnului (creste/scade sau analogic) ; semnal de stare (detectie pe palier).
  - Prepozitionare ; selectie de valori prepozitionate ; semnal continuu.
  - Semnal de comanda electrodistributor de avarie
  - Selectie regim regulator de turatie/pozitioner - semnal de stare (detectie pe palier)
- marime activa numai dupa inchidere intrerupator

Nota1 : semnalele de intrare vor fi separate galvanic de exterior .

##### Semnale de intrare analogice

- Consemn analogic semnal unificat (4- 20 mA sau 0-10 V)
- Nivel amonte semnal unificat (4- 20 mA sau 0-10 V)
- Cadere semnal unificat (4- 20 mA sau 0-10 V)
- Putere activa semnal unificat (4- 20 mA sau 0-10 V)
- Grad de infundare gratare semnal unificat (4- 20 mA sau 0-10 V)
- Presiune sistem semnal unificat (4- 20 mA sau 0-10 V).
- Intrare de sincronizare la baza de timp externa.; semnal triggerat de baza de timp a centralei.
- Intrare de tensiune de la borne generator (100V ca ), generator sincron (110Vca)

Nota : Semnalele de intrare vor fi citite prin separare galvanica .

##### Semnale de iesire tip contact

- Functionare Local/ Distanta
- Avarie RAV ; semnal activ pe stare (pe retea se va explicita prin cod de stare cauza defectului )
- Regim automat/manual ; activ pe stare

- Regim reglaj de viteza/pozitioner; activ pe stare
- Semnalizare preventiva (pe retea se va explicita prin cod de stare cauza defectului )
- Lipsa semnal de putere activa
- Electrodistribuitor de avarie activ/inactiv.
- Semnale de iesire tip contact configurabile prin program si rezervate pentru utilizator . Se va prezenta lista de optiuni.

Nota : semnalele tip contact de iesire vor suporta un curent de 220 Vcc, 0.2 A

#### Semnale de iesire analogice

- Aparat Director - semnal unificat sau semnal de tensiune in gama 0-10V separat galvanic de tensiunile interne ;
- Rotor - semnal unificat sau semnal de tensiune in gama 0-10 V separat galvanic de tensiunile interne ;
- Viteza - semnal unificat sau semnal de tensiune in gama 0-10 V separat galvanic de tensiunile interne ; valoarea maxima va fi setata in asa fel incit sa permita citirea de pina la 200 % din Vnom.

#### Semnale pe retea

Executantul va prezenta harta de memorie cu semnale furnizate pe retea referitoare la comenzi, semnalizari, masura

#### Verificari , probe, testari

1. - Probe in regimul "apa moarta" (grafice, valori, inregistrari): Timpi de deschidere, inchidere AD/rotor. In regim manual pentru marime AD si rotor salt treapta de 0,1%, 1% , 10%, 20% cu perioada variabila intre 0,1 s – 60s.
2. - Probe in regimul mers in gol, regulator de viteza, regim automat (grafice, valori, inregistrari): Probe cu semnal rampa si treapta de 0,1%, 1% , 10 % in viteza cu perioada variabila intre 0,1÷60 s.
3. - Probe in regim la mers in gol, regulator de viteza, regim automat (grafice , valori , inregistrari) : Mers continuu la consemn fix cu variatie de cota .
4. - Probe in regimul mers cuplat, regulator de viteza, regim manual (grafice , valori , inregistrari): Probe cu semnal rampa si treapta de 0,1% , 1%, 10% in deschidere AD cu perioada variabila intre 0,1÷60 s.
5. - Probe in regimul mers cuplat, regulator de viteza, regim automat (grafice , valori , inregistrari) ; probe cu semnal rampa si treapta de 0,1% , 1%, 10% in consemn simulat de putere cu perioada variabila intre 0,1÷60 s.
6. - Aceleasi masuratori pentru reglaj dupa AD sau putere.
7. - Probe in regimul mers cuplat, regulator de nivel, regim automat (grafice, valori, inregistrari); probe cu semnal rampa si treapta de 0,1%, 1%, 10% in consemn simulat de cota cu perioada variabila intre 0,1÷60 s.
8. - Masuratori de insensibilitate cu frecventa simulata pentru regimurile mers cuplat, regulator de viteza, regim automat cu statism dupa AD si putere activa (grafice , valori, inregistrari) conform procedurii operationale.
9. - Toate marimile sau starile care genereaza avarii majore sau semnalizari vor fi testate si verificate.
10. - Aruncari de sarcina (grafice, valori, inregistrari): de la 25%, 50%, 100% incarcare.
11. - Pornire, sincronizare, incarcare la maxim (grafice, valori, inregistrari).

11. Teste si măsurători de performanță in vederea asigurarii serviciilor de sistem, intocmire documentatie pentru certificare.

#### **ALTE PRECIZĂRI**

1) Proiectul pentru documentația de montaj și PIF, in două exemplare, va fi prezentat beneficiarului cu cel puțin patru săptămâni înainte de începerea lucrărilor de montaj pentru analiză si observații, iar după avizarea acestuia de beneficiar, vor începe lucrările de montaj;

2) Furnizorul va elabora si preda spre aprobare beneficiarului programul de probe cu specificarea parametrilor inregistrați. Va conține obligatoriu timpi inchidere/deschidere AD/rotor, poziționar AD/rotor, cama , inregistrări pe valori de consemn stabile si trepte de consemn in toate regimurile de functionare, comutare intre regimuri, aruncări de sarcină cu rămânere în turație și cu oprire cu / fără sertar de avarie. Un set minimal de probe pentru demonstrarea serviciilor de sistem care trebuie să fie incluse in probele de garanție.

3) După punerea in funcțiune (PIF) ofertantul va înmâna 4 exemplare complete cu toate modificările și îmbunătățirile făcute la montaj și PIF (documentația AS BUILD), Kit rezervă pe suport hard (stick 32 gb, usb 3.1), cu toate programele implementate; Se vor asigura Instrucțiuni de mentenanta si exploatare a RAV (tip mentenanta , intervale, lucrari; verificari profilactice etc), in format editabil pentru stabilirea in format propriu a acestora.

4) Furnizorul are obligația să comunice modificările aduse sistemului după PIF,

5) Furnizorul are obligația să se informeze in șantier asupra stării construcțiilor și celorlalte echipamente, să solicite și să asigure clarificarea tuturor neconcordanțelor și neconformităților sesizate în textul și desenele caietelor de sarcini;

6) Se va asigura instruirea personalului, soft de dezvoltare (cu licenta), aplicatia finala instalata si se va verifica comunicatia, accesibilitatea si compatibilitatea aplicatiei instalata pe laptop-ul beneficiarului cu cea a RAV-lui

7) Se va asigura instalarea pe un laptop a softului si aplicatiei RAV pentru dignosticare instalare / descarcare inregistari / parametrizare / diagnoza a RAV precum si carti tehnice / scheme / documentatie / buletine si probe PIF.