

Secția de Servicii și Reparații Hidroenergetice Bistrița

S.S.H. HIDROSERV S.A.		
S.S.R.H. BISTRITA		
NR. INTRARE/IESIRE E75577		
Ziua 29	luna 07	anul 2026
POIANA-PLATANEAM		

CAIET DE SARCINI

CHE POIANA TEIULUI – HA1

REGULATOR AUTOMAT DE VITEZĂ (RAV)

Data elaborării 27.07.2026

1. OBIECT

Obiectul acestui caiet de sarcini consta in achizitia unui "Regulator automat de viteza" pentru CHE POIANA TEIULUI – HA1.

Prezentul caiet de sarcini respecta cerintele din documentatia beneficiarului.

2. CANTITATI

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

3. SCOPUL ACHIZITIEI

Pentru functionarea in conditii optime a hidroagregatului se solicita achizitia si montarea unui regulator de viteza parte mecanica si parte electronica, cu soft dedicat pentru turbine Kaplan, controler rotor si AD, releu de turatie, relee, butoane, chei, transformatoare de izolare, HMI, etc.

4. CARACTERISTICI TEHNICE / NOMENCLATOR DE LUCRARI

Regulatorul de viteză trebuie să îndeplinească cerințele minimale prevăzute în ANEXA nr.1

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 si reglării - calificarea pentru servicii de sistem conform standardelor ANRE și DEN care pot fi consultate pe site-ul www.anre.ro;
- Ansamblul RAV trebuie să asigure timpi de sincronizare ai agregatului de cel mult 40 secunde - in condiția in care RAV este in 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 ca 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 încarcarea nominală nu va depăși 35% din turația nominală;
 - Creșterea de presiune în camera spirală și în conducta forțată 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 și materialele livrate 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 mecanohidraulică corespunzătoare zonei de instalație care urmează a fi înlocuită. Documentația tehnică pentru montaj RAV (inclusiv schemele logice de funcționare) se va înainta spre avizare beneficiarului înainte cu 10 zile lucrătoare de începerea lucrărilor;

-Cartea tehnică a reguletoarelor (partea mecanohidraulică și partea electronică), inclusiv calculele de alegere reglator 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 tehnico - economică va fi oferită și în format electronic.

Centralizatoarele cu reglaje 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 Instrucțiunile 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.

La terminarea lucrărilor se va preda documentația AS BUILT.

Alte documente privind recepția echipamentelor și materialelor livrate:

- Aviz de însoțire/factura fiscală;
- Declarație de conformitate ;
- Certificate de garanție
- Certificate de atestare a calitatii emise de furnizor;
- Soft cu aplicația (controler și control panel) pe suport CD.

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

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.

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

Actele normative și standardele indicate mai jos sunt considerate indicative și nelimitative; enumerarea actelor normative din acest capitol este oferită ca referință și nu trebuie considerată limitativă:

- LEGE nr. 319 din 14 iulie 2006 a securitatii si sanatatii in munca;
- LEGE nr. 307 din 12 iulie 2006 privind apararea impotriva incendiilor;
- 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;
- LEGEA nr. 440 din 27 iunie 2002 pentru aprobarea Ordonantei Guvernului nr. 95/1999 privind calitatea lucrarilor de montaj pentru utilaje, echipamente si instalatii tehnologice industrial (actualizata);
- HG 856 / 2002 privind evidenta gestionarii deseurilor
- HG349 / 2005 – privind depozitarea deseurilor
- LEGEA 608 /2001 privind evaluarea conformarii produselor
- Prescripțiile tehnice energetice, normativele si normele interne Hidroelectrica aplicabile;
- Regulament de recepție al lucrărilor de mentenanță echipamente în Hidroelectrica. Normă internă.

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 automat de viteză (turație) (RAV)

Solicitam achiziția și montarea unui regulator de viteză parte electronică cu soft dedicat pentru turbine Kaplan, controler rotor și AD, releu de turatie, relee, butoane, cheii, transformatoare de izolare, HMI, etc. Parte hidraulică cu servovalve Rexroth cu comanda în tensiune.

Oferta tehnică va conține:

- prezentarea regulatorului electro-hidraulic, a releului de turatie și a acționării sertarului de avarie, schema hidraulică, schema bloc și funcțiile de transfer pentru fiecare regim de funcționare;
- date privind executia, montajul, exploatarea instalațiilor RAV, releu de turatie, acționare sertar de avarie
- regulatorul de viteză trebuie să îndeplinească cerințele minime prevăzute în prezenta Anexa
- semnalele minime necesare automatizării sunt cele prevăzute în prezenta Anexa
- releul de turatie trebuie să îndeplinească cerințele minime prevăzute în Anexa
- acționarea sertarului de avarie trebuie să îndeplinească cerințele minime prevăzute în Anexa
- specificația de furnitură (numărul de bucăți; Fabricantul; tipul și codul echipamentelor și materialelor; caracteristicile tehnice ale echipamentelor și materialelor folosite)
- lista de referințe ce cuprinde locul unde s-au montat și funcționează tipul de regulator de viteză oferit.

Furnitura va cuprinde:

- a) echipament numeric (digital) de comandă, control comunicație, amplasat în dulap propriu
- b) echipament de măsură (traductoare: poziție AD și rotor, sertare AD/R, presiune, turatie)
- c) echipament hidromecanic de acționare (vana izolare manuală, vana cu acționare electrică cu sertar, filtru dublu de linie (circuitul de forță), filtru dublu (circuitul de comandă), suport cu elemente de racordare, plăci de bază AD/R, blocuri de comandă cu distribuitoare proporționale AD/R, electroventile sigma, distribuitor manuală comandă AD (pentru revizii), robineti cu bilă pentru izolare servomotori AD/R, etc
- d) traductoare: servomotoare AD/rotor, sertare principale AD/R, turație, presiune ulei în sistemul de reglaj.
- e) filtre duble de linie și de comandă cu senzori de înfundare;
- f) electrodistribuitor de acționare a sertarului de avarie cu sesizarea mecanică a poziției
- g) roata cu fante pentru măsura turației.
- h) circuit ulei de reglaj din inox
 - între servomotor de acționare AD sertar de acționare
 - între cap de distribuție și sertar de acționare rotor
 - între GUP și sertare, filtre, electrodistribuitoare de acționare
 - între sertar de avarie și electrodistribuitor de avarie principal.

Notă:

Filtrele vor fi prevăzute cu senzor de înfundare.

Echipamentul hidromecanic va fi montat într-un dulap special construit, permitând accesul facil la subansamble și având posibilități de racordare la circuitele hidraulice.

Echipament auxiliar de legătură. Cuprinde elemente de legătură mecanice și electrice aferente sistemului de reglaj și între instalațiile aferente HA și sistemul de reglaj. Cuprinde:

- Releul împotriva saltului hidraulic este parte componentă a actualului regulator de viteză și va fi păstrat / integrat dacă este posibil, sau găsirea unei soluții tehnice astfel încât să fie limitată ridicarea părții rotitoare la aruncări de sarcină.
- Circuitul de ulei de reglaj din inox compus din țevi de inox, robineti, flanșe, ramificații, racorduri, organe de asamblare, etc

e) echipament independent măsura turației (roata cu fante, traductori de proximitate)

f) software de baza si aplicatie (PLC si Interfata HMI)

g) cable electrice de legătura si alte elemente si accesorii necesare la montaj

Regulatorul numeric va asigura calificarea grupului pentru următoarele servicii tehnologice de sistem:

- reglaj primar de frecvență (RSF)
- asigurarea rezervei terțiare rapide de putere activă RRFm
- asigurarea rezervei de inlocuire RI

Soluția propusă se va interfața cu automatizarea hidroagregatului (pornire/oprire, sincronizare/încărcare stimulentă)

Echiparea regulatorului va asigura:

- realizarea comenzilor: locală / distanță si automat/manual
- realizarea unei relații optime între poziția palelor aparatului director și poziția palelor rotorului, în vederea creșterii randamentului pe tot domeniul de funcționare a turbinei
- indicarea poziției elementelor de reglaj
- respectarea și indicarea consemnelor
- indicarea parametrilor de funcționare: nivele amonte și aval, debit turbinat, putere reală și aparentă, etc.

Programarea regulatorului se va realiza pentru:

- controlul procesului de pornire
- controlul procesului de reglare individuală și în grup
- controlul procesului de oprire (voită, cu descărcare de sarcină sau cu aruncare de sarcină)
- comunicarea cu echipamentele numerice de automatizare grup
- diagnosticarea defectelor "on-line" și furnizarea semnalelor corespunzătoare;

La proiectarea regulatorului de turație-parteia electronică se vor respecta cerințele IEC 61362.

Regulatorul de viteză va asigura oprirea de urgență a hidroagregatului în condiții de siguranță, în următoarele situații:

- lipsa tensiunii operative de c.a. și c.c.
- acționarea VIR
- presiune aer și nivel ulei în acumulatorul grupului de ulei sub presiune în afara limitelor admise.
- ambalare

Unitatea de reglaj, control, acord si comunicatie va furniza principalii parametri de reglaj.

Funcționare de durată a hidroagregatului in regim de regulator de turatie – regim automat - marimea reglata este turatia hidrogenatorului; In regim cuplat la sistem va exista optiunea de aservire dupa deschidere AD sau dupa putere. Praguri 0%Pn - Pmax fmin - fmax setabil în intervalul 45÷55 Hz nelimitat ca timp.

Funcționare de durată a hidroagregatului regim manual (positioner) 0%AD-100%AD : in regim positioner regulatorul va avea posibilitatea sa functioneze independent pe aparat director sau rotor in mod local.

Funcționare de durată a hidroagregatului 0%Nmin- 100%Nmax nelimitat ca timp , cuplat la sistem, in reglaj nivel; va exista posibilitatea reglajului dupa nivel amonte sau aval; in timpul acestui regim reglajul primar de frecventa va fi activ.

Funcționare de durată a hidroagregatului 0%Pn-100% Pmax nelimitat ca timp , cuplat la sistem, in reglaj putere; in timpul acestui regim reglajul primar de frecventa va fi activ. Lipsa consemnului de putere va determina trecerea in regim de reglaj frecventa cu statism dupa AD

Stabilitate - cu regulatorul în mod reglaj turație, în regim staționar la turație nominală, mers în gol, oscilațiile maxime de viteză nu vor depăși 0,1% din turația nominală pentru toată gama de variație a căderii.

- Statism permanent: $1 \div 40\%$
- Statism tranzitoriu: $1 \div 100\%$
- Constanta de timp:
- statism tranzitoriu: reglabilă în dom. $1 \div 10$ sec.
- bloc accelerotahometric: reglabilă în dom. $0 \div 7$ sec.
- Zona de insensibilitate maximă: ± 10 mHz
- Zona moartă regulator de turație reglabilă: $0 \div 1$ Hz
- Variația maximă a tutației la mers în gol: 0,15% în raport cu referința
- Rezoluția de reglare a frecvenței: 5 mHz

Seturi distincte de parametri de reglaj PID pentru patru regimuri de functionare:

- Functionare in retea izolata ca regulator de viteza, static, in regim automat;
- Functionare in regim cuplat la retea;
- Grup la mers in gol;
- Regim de regulator de nivel.

Parametrii pasibili de a fi modificati vor fi: statism permanent, statism tranzitoriu, insensibilitatea la masura de frecventa, timp de crestere a consemnului frecventa/sarcina, parametri de acord PID. Acordul regulatorului se va face prin programare.

Softul de programare, parametrizare si acord va fi unitar si compatibil Windows si se va livra la Beneficiar. Acordul la Beneficiar va garanta toate performantele dinamice si statice declarate.

Parametrii nu se vor modifica in lipsa alimentarii .

Va exista posibilitatea acordului «in site» pentru toate regimurile de functionare prin generarea in bucla de reglaj de semnale treapta, rampa sau sinus intre valori de 0,01% si 200% amplitudine cu perioade variabile de la 0,05s la 1000s. Parametrii vor fi stabiliti prin programare si vor fi subiectul testarii finale.

Toti parametrii setabili pentru toate regimurile de functionare vor fi accesibili pentru a fi programati de utilizator

Va exista posibilitatea de fortare a releelor de intrare/iesire si programare arbitrara a semnalelor interne/externe in vederea acordului optimal si al testarii cu automatizarea.

Acordul buclelor de reglaj se va face cu acelasi tip de soft de configurare si programare.

Softul va permite vizualizarea in regim de osciloscop a unui numar de cel putin sase parametri la alegere (la alegere din lista de semnale) cu esantion preluat la max. 0,1 s, min. 12 bit/esantion, min. 7200 s durata inregistrare.

Va fi posibila salvarea si memorarea inregistrarilor pentru post procesare (incl. in format txt.)

Va exista posibilitatea acordului «in site» pentru toate regimurile de functionare prin generarea in bucla de reglaj de semnale treapta, rampa sau sinus intre valori de 0,01% si 200% amplitudine cu perioade variabile de la 0,05s la 1000s. Parametrii vor fi stabiliti prin programare si vor fi subiectul testarii finale.

Toti parametrii setabili pentru toate regimurile de functionare vor fi accesibili pentru a fi programati de utilizator

Va exista posibilitatea programarii de parametri:

- Pentru regimul de pornire si oprire; se vor preciza parametrii de pornire pentru asigurarea intrarii in regim PID cu suprareglaj minim. Daca se va depasi un timp programat de lansare se va genera in exterior semnal de avarie.
- Pentru functionare la parametru de putere activa prestabilit.

- Pentru regimul de reglaj nivel se va dispune de parametri PID si statism dupa nivel reglabil. Cama combinatorica va fi functie de AD si cadere si realizata prin programare; Pozitionarea rotorului functie de AD si cadere se va face fara soc si in limita constantelor de timp programate. In situatia in care semnalele externe de putere sau nivel din exterior se intrerup fara comutarea regimului regulatorul va trece fara socuri in regim automat ca regulator de viteza cu statism dupa AD. Starea va fi comunicata prin activarea semnalelor de iesire corespunzatoare , in regim de avarie minora

Semnalele de AD, Rotor, limitare deschidere, putere , nivel, consemn analogic vor fi preluate din exterior prin separare galvanica 1500 Vrms , 1 mn 50 Hz.

Presiunea din sistem va fi comunicata prin traductor de presiune. La presiune scazuta sub o valoare programata regulatorul va declansa semnal de avarie majora.

Modulul va furniza in exterior pe contact tip releu un semnal de avarie majora/sau avarie minora care va fi activ in situatii ca: lipsa reactie (servomotori AD/rotor, sertare AD/R, viteza), depasire temporizare la pornire, defect intern (watchdog) , bucla de reglaj defecta (feed-back intrerupt)

Regulatorul va avea o intrare analogica in semnal unificat (consemn analogic) pentru comanda din exterior in regim automat cuplat la sistem

Pachetul de programe utilizator bazat pe Windows pentru programare, control, configurare, verificari interne, acord bucle de reglaj va fi unic pentru programare RAV

Programarea RAV se va face prin protocol Modbus, Ethernet (in corelare cu protocolurile sistemului numeric a agregatului).

Detaliile privind modul de comunicatie vor fi stabilite impreuna cu furnizorul sistemului de automatizare al hidroagregatului.

Alte caracteristici ale ansamblului RAV

- RAV trebuie să asigure stabilitatea statică și dinamică în toate regimurile de funcționare
- Are posibilitatea de a funcționa cu comandă locală de la panou operator propriu si de la distanță.
- Funcționare in mod revizie cu posibilitatea setării manuale local a deschiderii AD
- Tensiuni utilizate în centrală pentru alimentarea circuitelor de forță și comandă:
- 380/220 Vca (+10%; -15%), 50 Hz din dulapurile de 0,4 kV servicii proprii centralei;
- 220 Vcc (+10%;-10%), din bateria de 220 Vcc a centralei.
- RAV trebuie să aibă un reglaj independent cu feedback în toate regimurile de funcționare

Turatia va fi preluata de la doua surse independente :

- de la o roata cu fante prin senzor tip proximitor – aceasta va fi sursa principala de informatie de vitaza
- de la tensiunea de la borne generator (100 Vca $\pm 40\%$).

Semnalul de viteza nu va fi afectat de variatiile de amplitudine ale tensiunii de la borne, de vibratiile masinii (care se vor situa in limite standardelor in vigoare) sau curenti de excitatie.

Pozitia aparatului director va fi preluata de la un traductor cu rezolutia mai buna de 0,025 mm, iar precizia de citire va fi mai buna de 0,1 mm.

Pozitia rotorului va fi preluata de la un traductor cu rezolutia mai buna de 0,025 mm, iar precizia de citire va fi mai buna de 0,1 mm. Performanta declarata va fi subiect de verificare finala.

Presiune sistemului va fi citita dupa bateriile de filtrare de la un traductor de presiune cu afisaj local. Precizia de citire va fi mai buna de 0,2% din valoarea de cap de scala.

Hidroagregatul participă la reglajul primar (prin statism) frecvență/putere și trebuie să îndeplinească condițiile cerute de UCPTE

Constanta de timp de răspuns (T) a reglajului la un salt al puterii va fi programabila si va permite raspunsul regulatorului in timp de pina la aprox. 10s

Banda de putere pentru reglaj primar raportat la puterea nominala va fi $\pm 5\%$ P_n

Viteza de modificare a puterii grupului trebuie să permită atingerea și menținerea

- min. 50% din domeniul de reglaj – 15 sec
- 100% din domeniul de reglaj – 30 sec

Vor fi elemente de siguranță, robuste, fără cerințe de mentenanță specială, cu durată de funcționare de cel puțin 25 ani. Funcționarea sigură va fi în gama de presiuni 10-160 bar, la un grad de filtrare a uleiului din circuitul de comandă de 10 μm sau mai mult. Performanțele (conform 60308) vor fi mai bune decât:

- Timpul mort va fi mai mic decât 0,2s la un salt treaptă de 10%
- Banda moartă va fi mai mică decât 2×10^{-4}
- Consum permanent de ulei: 1,6 l/min (p=150 bar, T=20 °C)

Performanțele de mai sus vor fi subiect de certificare.

Caracteristici blocuri de comandă AD/rotor

- Blocurile de comandă vor fi compuse din echipamente robuste cu funcționare autonomă. Comanda se va face de la distribuitorii proporționali AD/rotor
- Conform cartii tehnice a turbinei:
 - Timpul de acționare AD la deschidere/închidere (0-100%): 5 s – 600 s reglabil
 - Timpul de acționare rotor la deschidere/închidere (0-100%): 15/30 s
 - Limitarea se va face prin deschidere cu apertură controlată.

Poziția sertarelor va fi semnalată unității de control prin traductoare magnetostrictive

Indicatori de fiabilitate

- rata de defectare - max. $10 \cdot 10^{-6}$ h⁻¹ nivel de încredere minim 0,8
- fiabilitatea - min. 0,99 la t=10.000 ore nivel de încredere 0,8

Se va asigura etanșeitatea traseelor de ulei pentru a menține gradul de umiditate de max. 100 ppm

Tipul regulatorului

- electrohidraulic
- numeric
- proporțional, integral, diferențial (PID)

Condiții de mediu

- altitudine: <1000 m
- climat: temperat
- temperatura mediului ambiant +5 – +50 °C
- umiditatea relativă max (la 20 °C) – 80%
- regulatorul numeric va fi montat în dulap cu grad de protecție – IP 45
- vibrații (conf. IEC 68–2–6): max. 100 μm

Comandă locală a regulatorului

- manual pentru revizii, probe, reparații
- automat pentru funcționare normală

Marimi afișate local în regim permanent: Servomotori AD/Rotor, Limitare deschidere, Presiune de lucru, Semnalizare filtru infundat, funcționare manual/automat, turatie

Pe frontul dulapului principal vor exista chei de alegere regimuri:

- Manual-Automat
- Local-Distanță
- Crește/Scade AD utilizată numai în regim manual
- Crește/scade Rotor utilizată numai în regim manual

4.- Buton de avarie (protejat la actionare neintentionata). Va fi prezentata diagrama logica pentru functionarea cheilor.

Sistemele de comunicație) pentru:

- achiziție date și comenzi;
- controlul turației/puterii active aferente agregatului;
- controlul procesului de pornire/oprire agregat, AD;
- autodiagnoză, detectare defecte instalație proprie;
- memorare evenimente cu marca de timp;
- comunicație serială proprie pentru panoul local de comandă, aparatura de setare și preluare date;
- comunicare cu DLC prin rețeaua de proces;
- rata de comunicație: min. 10Mbps
- protocol de comunicație MODBUS Ethernet/TCP-IP
- Comunicație serială RS485
- Comunicatie seriala RS232

Semnale intrări/ieșiri

Numărul minim de mărimi de intrare și ieșire necesar este enunțat în continuare, Contractorul putând introduce un număr mai mare de mărimi, în măsura în care acestea sunt necesare.

Mărimi de intrare:

- Măsură frecvență generator $0,5 \div 230$ Vca și impulsuri de la un traductor de proximitate $0 \div 24$ Vc.c.
- Poziție AD (aparat director) de la traductoare cu semnal unificat $4 \div 20$ mA
- Poziție PR (pale rotor) de la traductoare cu semnal unificat $4 \div 20$ mA
- Măsură putere, semnal unificat, $4 \div 20$ mA
- Nivel amonte, semnal unificat, $4 \div 20$ mA
- Cădere netă, semnal unificat, $4 \div 20$ mA
- Presiune în sistemul de reglaj, semnal unificat, $4 \div 20$ mA
- Poziție întrerupător principal (contact liber de potențial)
- Comenzi externe de crește/scade Consemn (contact liber de potențial)
- Comenzi de pregătire de pornire, pornire, oprire normală, oprire avarie (contacte libere de potențial), alte semnale pentru protecții
- Resetare alarme
- Stare de înfundare filtre RAV AD și rotor (contacte libere de potențial)
- Stare de înfundare filtru de linie sistem de reglaj

Mărimi de ieșire:

- Semnal analogic indicație turație (sau abatere de frecvență), $0 \div 10$ Vcc sau $4 \div 20$ mA
- Pozitie AD
- Pozitie rotor
- Semnale analogice în semnal unificat (opțional pentru indicație): $0 \div 10$ Vcc sau $4 \div 20$ mA
 - 5 canale configurabile pentru parametri de interes

Semnalizări prin contacte libere pentru:

- Poziție AD 0 %
- Rotor la unghiul de pornire
- Semnalizare de avarie RAV
- Semnalizare de prevenire RAV

- RAV gata de pornire
- Regim automat/manual
- Regim reglaj de viteza/nivel

8 canale libere cu ieșire numerică nivel 24 Vcc, configurabile

Releu de turatie

Caracteristicile releului de turatie

Urmatoarele caracteristici vor fi obligatorii:

1. Releul de turatie va fi un echipament independent, robust, de inalta fiabilitate destinat furnizarii de praguri setabile de turatie cu iesire de tip contact sec .
2. Echipamentul va avea o intrare de turatie de la un traductor de turatie fara contact de tip proximitor.
3. Traductorul de turatie montat "in situ" va deservi exclusiv obiectul "releu de turatie" .
4. Traductorul va fi montat in vecinatatea unei roti cu fante sau dispozitiv similar de discriminare viteza conectat direct pe arborele principal al masinii sincrone .
5. Un numar de pina la 16 praguri de turatie care vor fi programate dupa dorinta utilizatorului in limitele 0÷200% din turatia nominala a masinii.
6. Fiecare valoare de comutare a unui releu se va defini prin doua valori programabile. Valorile de programare vor avea un prag de comutare la crestere si un prag de comutare la scadere, evitind astfel zone instabile de functionare. Rezolutia de programare va fi de 0,1% din viteza nominala.
7. Semnalul de turatie "0 turatie " va fi ferm sub 0,01 Hz (valoare programabila)
8. Contactele seci ale releelor de iesire vor suporta tensiuni de rupere de 220 Vcc la un curent de 0,2 A.
9. Releele de iesire vor avea doua perechi de contacte (normal deschis si normal inchis) independente si libere de potential. Va exista posibilitatea fortarii manuale pentru control stare si verificari externe.
10. Releul de turatie va furniza in exterior o iesire pe contact sec de Avarie interna (watchdog)
11. Echipamentul va fi alimentat la 220 Vcc (180÷245 Vcc) din sursa de curent continuu a centralei. Consumul maxim nu va depasi 1 A.
12. Echipamentul va functiona in limita de temperaturi de 0÷45 oC

Semnale de schimb intre releu de turatie si sistemul de automatizare

A. Semnale de iesire tip contact

- A1. Prag de turatie 0%
- A2. Prag de turatie 20%
- A3. Prag de turatie 60%
- A4. Prag de turatie 90%
- A5. Prag de turatie 125%
- A7. Prag de turatie 145%
- A8. Avarie interna releu de turatie

B. Semnale de intrare

I1. Semnal de la traductor de turatie de tip **proximitor**

Set de probe minimal pentru servicii de sistem

In cadrul verificarilor in situ se vor efectua:

- 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.
- 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.

- Probe in regim la mers in gol, regulator de viteza, regim automat (grafice , valori , inregistrari) : Mers continuu la consemn fix cu variatie de cota .
 - 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.
 - 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.
 - Aceleasi masuratori pentru reglaj dupa AD sau putere.
 - 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.
 - 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.
 - Toate marimile sau starile care genereaza avarii majore sau semnalizari vor fi testate si verificate.
 - Aruncari de sarcina (grafice, valori, inregistrari): de la 25%, 50%, 100% incarcare.
 - Pornire, sincronizare, incarcare la maxim (grafice, valori, inregistrari).
- Relev impotriva saltului hidraulic
- Relev impotriva saltului hidraulic este parte componenta a actualului regulator de viteza si va fi pastrat / integrat daca este posibil, sau gasirea unei solutii tehnice astfel incat sa fie limitata ridicarea partii rotitoare la aruncari de sarcina.

Specificatii de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:

- calitate ISO 9000; 9001, 9004, 10005
- mediu ISO 14001

Condiții de izolație – SR CEI 60255-5.

Compatibilitate electromagnetica – SR CEI 6100-4 1.

Perturbații radioelectrice – SR CEI 60255-6 și SR EN 55011.

Condiții privind conformitatea cu standarde relevante:

- conform normelor internaționale;
- Normele Fabricantului trebuie să fie echivalente și nu corespunzătoare cu unul din standardele ISO, ANSI, IEC, DIN.
- Măsurătorile efectuate în cadrul probelor de performanță se vor face în concordanță cu:
- IEC 308-Codul internațional de încercări pentru RAV la turbine hidraulice
 - IEC 61362-Ghid de specificații pentru sistemele de control ale turbinei
 - PO - Calificarea producătorilor interni ca furnizori de servicii de sistem tehnologice:
 - PO - Procedura de verificare in reglaj primar emis de Transelectrica
 - Pentru componentele folosite la execuția produselor se vor prezenta certificate de conformitate, conform Legii nr. 608/2001

Specificatii Module RAV

Modul automat programabil RAV

Tensiune alimentare – 220 V c.c.

Modul comanda AD si rotor – parametrizat pentru turbine Kaplan (specificatii minime)

Specificatii intrari :

1. Intrari logice

- Numar intrari logice – 20 canale
- Tip intrari – izolate galvanic optic
- 2. Intrari analogice standard
 - Intrari analogice standard – 6 canale , 12 biti rezolutie,
 - Tip - 4-20 mA izolate galvanic
- 3. Intrari masurare viteza
 - canal senzor -3 canale 0- 3.5 kHz ;
 - tensiune – 2 canale ;
 - cu posibilitate de folosire 3 canale simultant

Specificatii iesiri

1. Iesiri analogice pe releu
 - 18 iesiri de defect minor si major
 - capacitate de rupere AC – 5A /250 V a.c.
 - capacitate de rupere DC – 0.5 /250 V d.c.
2. Iesiri analogice standard
 - Iesiri analogice standard – 6 canale, 12 biti rezolutie,
 - Tip - 4-20 mA izolat
 - Domeniu – 0 – 500 ohm
3. Iesire analogica rapida
 - 2 iesiri +/- 10 V
 - Domeniu - < 1000 kOhm
 - Rezolutie 12 biti
4. Zona moarta viteza – $ix/2 < 10$
5. Precizie masura viteza - $< 10^{-5}$
6. Precizie pozitie masurare - $< 10^{-3}$
7. Precizie mentinere incaracare - $< 2\%$
8. Rampa incarcare – 0 -1000 s
9. Gama reglaj sarcina - 0 – 120 %
10. Conformitate cu Standard – IEC 60308

Modul masura turatie – (specificatii minime)

Specificatii intrari :

1. Intrari logice
 - Numar intrari logice – 20 canale
 - Tip intrari – izolate galvanic optic
2. Intrari masurare viteza
 - canal senzor -3 canale 0- 3.5 kHz ;

Specificatii iesiri

3. Iesiri analogice pe releu
 - 18 iesiri de defect minor si major
 - capacitate de rupere AC – 5A /250 V a.c.
 - capacitate de rupere DC – 0.5 /125 V d.c.
4. Iesiri analogice standard
 - Iesire analogice standard – 6 canale, 12 biti rezolutie,
 - Tip - 4-20 mA izolat
 - Domeniu – 0 – 500 ohm

5. Precizie masurare viteza $< 10^{-5}$
6. Conformitate cu Standard – IEC 60308

Module control pozitie servomotor AD si rotor – (specificatii minime)

1. Alimentare 24-220 V dc / 7A -0.8A
2. Comanda electrovalva semnal 4-20 mA, +/- 10 V
3. Intrari / iesiri digitale – 26 bc
4. Comunicatie RS 485 cu protocol deschis
4. Intrari logice
 - Numar intrari logice – 4 canale
 - Tip intrari – izolate galvanic optic
 - Tensiune – 24 V DC
5. Intrari Senzor pozitie
 - 4-20 mA cu 2,3 sau 4 fire
 - 2 Canale
 - 12 biti rezolutie
 - Alimentare senzor – 24 V dc intern
6. Iesiri logice
 - Iesiri statice
 - Numar iesiri – 4
 - Tensiune de alimentare 24 V dc intern
7. Iesiri analogice de tip releu
 - 2 (defect major si defect minor
 - Curent de rupere – 5 A (230 V ac)
 - Curent de rupere – 0.5 A /125 V

Dulap configurat cu

- Module cu posibilitate de configurare
- Izolator galvanic
- Relee
- Ecran operator 12"

CD cu aplicatia implementata in modulul achizitionat, aplicatia specifica pentru CHE Pangarati turbina Kaplan cu doua elemnete de comanda, licente. Manual de: operare, programare, parametrizare/acord si schema de montaj intern a modulelor.

