

CAIET DE SARCINI

CHE PÂNGĂRAȚI – HA2

REGULATOR AUTOMAT DE VITEZĂ (TURATIE) (RAV)

CAIET DE SARCINI

CHE PÂNGĂRAȚI – HA2

REGULATOR AUTOMAT DE VITEZĂ (TURAȚIE) (RAV)

1. OBIECT

Achizitia unui "Regulator automat de viteza" pentru CHE PANGARATI - 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 verificador de proiect și înaintat spre avizare beneficiarului și întocmirea documentației As-Build 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 - Integrare automatizare 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 înregistrează deficiențe în 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 Pangarati, cu servovalve 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:

- Demontari si montari circuite hidraulice catre GUP, servomotoare AD si cap distributie;
- Demontare dulap electromecanic RAV și transport în depozitul beneficiarului;
- Montare regulator nou partea mecanica si electrica;
- Verificare circuite și reglaje elemente de automatizare aferente mărimilor numerice și analogice pentru RAV;
- Teste, probe, măsurători conform cerintelor CS, anexa RAV;
- Confectionare dulap RAV;
- Confectionare suporturi traductoare si montarea acestora;
- 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 – luna noiembrie 2025.

Proiectul de montaj pentru partea mecanica si cea electrica – luna octombrie 2025.

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;
- Ansamblul RAV trebuie să asigure timpi 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 Pangarati) 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 Instalatie 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 tehnico - economică (deviz și nomenclator de ore și materiale) va fi oferită și în format electronic (word+excel).

Centralizatoarele cu reglajele PRAM, AMC, RAV se prezintă înaintea începerii probei de 72 ore;

La încheierea procesului verbal de finalizare a lucrărilor se prezintă 3 exemplare cu planurile modificate și în format electronic (partea scrisă în Word, schemele în AUTOCAD 2006 sau Excel 2007), 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 data recepției de către beneficiar pentru materiale și echipamente.

Condiții speciale privind :

- Transportul: revine în sarcina prestatorului
- Livrarea: revine în sarcina prestatorului
- Montarea: 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
- Cărți 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 automatizărilor electrice ale centralelor și stațiilor;

- NTE 011/12/00 - Normativ privind proiectarea sistemelor de circuite secundare ale statiilor electrice - voi. I, II si III;
- CEI 1330/95 încercarea la curentul de stabilitate termica si dinamica a barelor si circuitelor de împământare; verificarea la actiunea arcului liber provocat în interiorul panourilor; verificarea incalzirii 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 sanatatii 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 în 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 întocmi urmatoarele documentatii:

- Documentatie Tehnica pentru montaj RAV (inclusiv schemele logice de functionare instalatii), vizat de catre verificator de proiect și însoțit de avizul proiectantului general, care se va înainta spre avizare beneficiarului înainte cu 10 zile lucratoare de începerea lucrărilor.
- La terminarea lucrărilor se va prezenta documentatie AS BUILD;

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 lucrărilor.

7. ALTE CONDITII

La inceperea lucrărilor executantul va prezenta beneficiarului :

- Grafic de executie lucrare
- Plan de control calitate,verificari si incercari
- Documentatie cu detalii de executie a montajului (detalii de montaj; parametri de reglaj, etc)

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

La terminarea lucrărilor executantul va preda beneficiarului:

- Inregistrările aferente PCCVI
- Buletine de verificare
- Pașapoarte de montaj
- Instrucțiuni de exploatare
- Instrucțiuni de întreținere
- Carti tehnice; cataloage.

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

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

Anexa nr.1 – Regulator de viteză**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 turație, relee, butoane, cheii, transformatoare de izolare, HMI, etc. Parte hidraulică identică HA nr.1 Pangarati cu servovalve Rexroth cu comanda în tensiune.

Oferta tehnică va conține:

- prezentarea regulatorului electro-hidraulic, a releului de turație 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 turație, 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 turație 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, turație)
- 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 proportionale 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 măsurarea 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:

- Sertarul avarie care este un element de siguranță care face izolarea între acumulator și regulatorul de turație. Se montează pe circuitul dintre refularea pompelor G.U.P. și acumulator. Actualul sertar de avarie (componenta a regulatorului de turație tip EGRK) va fi păstrat. Comanda acestuia se va face printr-un electrodistribuitor de avarie, nou, comutat de semnalul releului de turație - treapta de 140
- Circuitul de ulei de reglaj din inox compus din țevi de inox, robineti, flanșe, ramificații, racorduri, organe de asamblare, etc
- e) echipament independent măsurarea turației (roata cu fante, traductori de proximitate)
- f) software de bază și aplicație (PLC și Interfața HMI)
- g) cabluri electrice de legătură și alte elemente și accesorii necesare la montaj

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

- reglaj primar de frecvență (RSF)

- reglajul secundar frecvență-putere RRFa (în cazul cuplării la un regulator central frecvență-putere)
- asigurarea rezervei terțiare rapide de putere activă RRFm RI
- asigurarea rezervei de înlocuire RI
- participarea la restaurarea SEN la ramanerea fara tensiune

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

Echiparea regulatorului va asigura:

- realizarea comenzilor: locală / distanță și 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 turajie-partea 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 și comunicare va furniza principalii parametri de reglaj.

Funcționare de durată a hidroagregatului în regim de regulator de turajie – regim automat - marimea reglata este turajia hidrogenatorului; In regim cuplat la sistem va exista optiunea de aservire dupa deschidere AD sau dupa putere. Praguri $0\%P_n - P_{max} f_{min} - f_{max}$ setabil în intervalul 45÷55 Hz nelimitat ca timp.

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

Funcționare de durată a hidroagregatului $0\%N_{min}-100\%N_{max}$ nelimitat ca timp , cuplat la sistem, în reglaj nivel; va exista posibilitatea reglajului dupa nivel amonte sau aval; în timpul acestui regim reglajul primar de frecventa va fi activ.

Funcționare de durată a hidroagregatului $0\%P_n-100\% P_{max}$ nelimitat ca timp , cuplat la sistem, în reglaj putere; în timpul acestui regim reglajul primar de frecventa va fi activ. Lipsa consemnului de putere va determina trecerea în regim de reglaj frecventa cu statism dupa AD

Stabilitate - cu regulatorul în mod reglaj turajie, în regim staționar la turajie nominală, mers în gol, oscilațiile maxime de viteză nu vor depăși 0,1% din turajia 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 turajie 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 buclor 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 comunicare vor fi stabilite împreună 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 și de la distanță.
- Funcționare în 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 agregat;
- 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 preluată de la două surse independente :

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

Semnalul de viteză nu va fi afectat de variațiile de amplitudine ale tensiunii de la borne, de vibrațiile masinii (care se vor situa în limite standardelor în vigoare) sau curenți de excitație.

Poziția aparatului director va fi preluată de la un traductor cu rezoluția mai bună de 0,025 mm, iar precizia de citire va fi mai bună de 0,1 mm.

Poziția rotorului va fi preluată de la un traductor cu rezoluția mai bună de 0,025 mm, iar precizia de citire va fi mai bună de 0,1 mm. Performanța declarată va fi subiect de verificare finală.

Presiune sistemului va fi citită după bateriile de filtrare de la un traductor de presiune cu afișaj local. Precizia de citire va fi mai bună de 0,2% din valoarea de cap de scară.

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

Constanta de timp de răspuns (T) a reglajului la un salt al puterii va fi programabilă și va permite răspunsul regulatorului în timp de până la aprox. 10s

Banda de putere pentru reglaj primar raportat la puterea nominală 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 durata 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 μ m 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 magnetostriktiv

Indicatori de fiabilitate

- rata de defectare - max. 10.10⁻⁶ 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 μ m

Comanda 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
- Buton de avarie (protejat la acționare neintenționată). Va fi prezentată diagrama logică pentru funcționarea 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
- Comunicație serială 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÷230 Vca și impulsuri de la un traductor de proximitate 0÷24 Vc.c.
- Poziție AD (aparat director) de la traductoare cu semnal unificat 4÷20 mA
- Poziție PR (pale rotor) de la traductoare cu semnal unificat 4÷20 mA
- Măsură putere, semnal unificat, 4÷20 mA
- Nivel amonte, semnal unificat, 4÷20 mA
- Cădere netă, semnal unificat, 4÷20 mA
- Presiune în sistemul de reglaj, semnal unificat, 4÷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 turatie (sau abatere de frecvență), 0 ± 10 Vcc sau 4 ± 20 mA
- Poziție AD
- Poziție rotor
- Semnale analogice în semnal unificat (opțional pentru indicație): 0 ± 10 Vcc sau 4 ± 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 viteză/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 $0 \pm 200\%$ 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

În cadrul verificărilor în situ se vor efectua:

- Probe în regimul "apa moarta" (grafice, valori, înregistrări): Timpi de deschidere, închidere AD/rotor. În regim manual pentru marime AD și rotor salt treapta de 0,1%, 1%, 10%, 20% cu perioada variabilă între 0,1 s – 60s.
- Probe în regimul mers în gol, regulator de viteză, regim automat (grafice, valori, înregistrări): Probe cu semnal rampă și treapta de 0,1%, 1%, 10 % în viteză cu perioada variabilă între 0,1÷60 s.
- Probe în regim la mers în gol, regulator de viteză, regim automat (grafice, valori, înregistrări) : Mers continuu la consemn fix cu variație de cota.
- Probe în regimul mers cuplat, regulator de viteză, regim manual (grafice, valori, înregistrări): Probe cu semnal rampă și treapta de 0,1%, 1%, 10% în deschidere AD cu perioada variabilă între 0,1÷60 s.
- Probe în regimul mers cuplat, regulator de viteză, regim automat (grafice, valori, înregistrări) ; probe cu semnal rampă și treapta de 0,1%, 1%, 10% în consemn simulat de putere cu perioada variabilă între 0,1÷60s.
- Aceleași măsurători pentru reglaj după AD sau putere.
- Probe în regimul mers cuplat, regulator de nivel, regim automat (grafice, valori, înregistrări); probe cu semnal rampă și treapta de 0,1%, 1%, 10% în consemn simulat de cota cu perioada variabilă între 0,1÷60 s.
- Măsurători de insensibilitate cu frecvență simulată pentru regimurile mers cuplat, regulator de viteză, regim automat cu statistică după AD și putere activă (grafice, valori, înregistrări) conform proceduri operaționale.
- Toate marimile sau stările care generează avarii majore sau semnalizări vor fi testate și verificate.
- Aruncări de sarcină (grafice, valori, înregistrări): de la 25%, 50%, 100% încărcare.
- Pornire, sincronizare, încărcare la maxim (grafice, valori, înregistrări).

sertar de avarie

Sertarul de avarie este parte componentă a actualului regulator de viteză și va fi păstrat.

Sertarul are rolul de a sunta acțiunea RAV direct pe servomotorii AD în situații de avarie RAV.

Comanda sertarului de avarie se va face printr-un electrodistribuitor alimentat în 220 Vcc. Releul care va face comanda pe bobina electrodistribuitorului va suma condiții de avarie (ex.: treapta a doua de tuarăție 140%) și va fi în stare dezexcitată la acționarea sertarului principal de avarie.

Electrodistribuitorul de comandă va furniza în exterior contact sec pentru poziția sertarului propriu. Bobina electrodistribuitorului va fi dezexcitată la lipsa comanda externă

Specificații 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 electromagnetică – 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 în 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.