

Secția de Servicii și Reparații Hidroenergetice Bistrița

S.S.H. HIDROSERV S.A.
S.S.R.H. BISTRITĂ
NR. INTRARE/IEȘIRE E32598
Ziua 23 luna 09 anul 2022
ROMANIA BISTRITA

CAIET DE SARCINI

CHE BUHUSI – HA1

REGULATOR AUTOMAT DE VITEZĂ (RAV)



1. OBIECT

Achizitia unui "Regulator automat de viteza" pentru CHE BUHUSI – HA1.

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 verificator 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.

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. CONDIȚII 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) răspunde 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 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 Tb 46 k.

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 emise 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/intreținere/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 rele și automatizărilor 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 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 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 automat de viteza**CARACTERISTICI TEHNICO - FUNCȚIONALE**

Regulatorul de viteza va fi format din urmatoarele elemente functionale principale si va fi din aceeași familie cu cele montate in Uzina Bacau :

1. Unitate de reglaj, control si comunicare : furnitura va contine PLC , control panel, surse de alimentare, relee, traductori, sir cleme.
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, filtru fin circuite de comanda, conducte legaturi servomotoare, GUP.
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 ≤ 30 micrometri.
5. Roata cu fante : se va monta pe arborele turbinei si vor avea traductori de proximitate pentru masura turatiei

1. Unitate de reglaj, control si comunicare

Automatul programabil va fi din aceeași familie cu cele montate in amenajare. Partea electronica se va monta in panoul RAV : 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

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

5. Se va monta roata cu fanta pe arborele turbinei. Semnalul de la proximitarii montati la roata cu fante va fi prelucrat de AP-ul RAV

	Caracteristici tehnico-funcționale	Valori
1	Caracteristici generale : <ul style="list-style-type: none"> - Tipul regulatorului electrohidraulic numeric proporțional, integral, derivativ (PID) - Tensiuni operative în centrală: 380/220V (+10% , -15%), 50 Hz 220Vc.c. (+15% , -20%) - Comunicare cu AP HG1 protocol Ethernet TCP/IP, 100Mb/sec - Masura turatiei va proveni de la doua surse independente : <ol style="list-style-type: none"> a) de la o roata cu fante prin senzor tip proximitor b) de la tensiunea de la borne generator (100V ca +/- 40 %) sau 	Min. 2 porturi RJ45

	<p>de la tahogenerator (110 Vca)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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. - 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. - 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. - 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. 	
2	<p>Regimuri de functionare</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regim automat: conectat la sistem sau in retea izolata la functionare de durată a hidroagregatului - marimea reglata este turatia generatorului; - regim manual (pozitioner) 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. <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"> - Functionare in regim automat grup la mers in gol si in sarcina,; - Functionare in regim automat, in retea izolata ca regulator de turatie <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 al buclei de frecventa.</p>	
4	<p>Parametrii regulator:</p> <ul style="list-style-type: none"> - parametrii programabili ajustabili la panoul local in gama : <ul style="list-style-type: none"> - bp intre 0 si 20% - Kp intre 0,1 si 20 - Ti intre 0.1 si 20 s - Td intre 0.001 si 5 s - Kd intre 1 si 10 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Zona de insensibilitate maximă : - Zona moartă a regulatorului in sarcina reglabilă : - Variația maximă a turației la mers în gol în raport cu referința - Rezoluția de reglare a frecvenței: - Timpul de încărcare de la mersul în gol la sarcina maximă: 	<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"> - 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 local va garanta toate performantele dinamice si statice declarate. - Parametrii vor fi inghetati in memorie de tip EEPROM si nu vor fi pasibili de modificare la lipsa alimentarii . - Toti parametrii setabili vor fi accesibili pentru a fi programati de utilizator - 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 trei parametri la alegere. - 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. 	
6	<p>Semnale automat programabil</p> <ul style="list-style-type: none"> - Semnalele de AD/rotor, limitare deschidere, consemn analogic vor fi preluate din exterior prin separare galvanica. - Presiunea din sistem va fi comunicata prin traductor de presiune. La presiune scazuta sub o valoare programata regulatorul va declansa semnalul de avarie - 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) - Regulatorul va avea o intrare analogica in semnal unificat (consemn analogic putere/deschidere AD) pentru comanda din exterior in regim automat cuplat la sistem - Parametrii de iesire in semnal unificat vor fi 4-20 mA. - Va exista Regim de autoturmarire intre modurile de functionare - Intrari de tip contact pentru interfatare cu exteriorul ; - 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 - Posibilitatea modificarii insensibilitatii la frecventa (0-1 Hz), la functionarea in regim automat (cind frecventa sistemului are variatii rapide mari) - Comunicare cu AP HG1 va fi pe fir fizioc cat si pe retea seriala, protocol Ethernet TCP/IP, 100Mb/sec 	
7	Alte caracteristici ale ansamblului RAV :	

	<ul style="list-style-type: none"> - RAV trebuie să asigure stabilitatea statică și dinamică în toate regimurile de funcționare - Permite alegerea regimurilor de reglare atât local (de la panou operator) cât și de la distanță - Funcționare în mod revizie cu posibilitatea setării manuale locale a deschiderii AD/rotor 	
8	<p>Performante generale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stabilitate - cu regulatorul în mod reglaj viteză, automat, necuplat la bare, în regim staționar la turatie nominală, oscilațiile maxime de viteză nu vor depăși 0.1 % din turatia nominală pentru toată gama de variație de cota. - Statism - va fi reglabil în gama 0- 20 % în increment de 0.1 %. Va exista posibilitatea alegerii statismului după AD sau după putere. - Insensibilitate - În mod automat cuplat la bare insensibilitatea nu va depăși 10 mHz pentru toată gama de deschideri . - Timp mort - pentru o modificare de 1 % deschidere AD în regim automat cuplat la bare timpul de reacție nu va depăși 0.1 s . La mers în gol pentru o variație de 50 mHz timpul mort nu va depăși 0.1 s. - Gama de frecvențe : Gama de frecvențe ajustabilă prin programare va fi de la 45 Hz (la sarcina nulă și 0 statism) până la 55 Hz (la sarcina maximă și statism de 10 %). - Raspuns în turatie - elementele din buclă de reglaj viteză vor efectua mișcări ale AD pentru variații de turatie mai mici de 10 mHz în regim automat cuplat . - Precizii în regim poziționar - pentru regimul manual precizia de reglaj AD și rotor se va situa în gama +/-0.1 mm verificabile în "apa moartă". - Rampa de încărcare în sarcină : va fi setabilă prin programe cu limite cuprinse între 5 și 500 s programabilă - Aruncarea de sarcină: la o aruncare de sarcină regulatorul va răspunde prin aducerea vitezei la regim mers în gol într-un mod stabil. - Precizia poziționării sarcinii - Precizia de poziționare rotor prin camă combinatorică 	<p><2%</p> <p><1%</p>
9	<p>Caracteristici blocuri de comandă</p> <p>Distribuitoarele proporționale AD 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. Performanțele (conform 60308) vor fi mai bune decât :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 maxim de ulei : 1.6 L/min (p=150 bar, T=20C) <p>Performanțele de mai sus vor fi subiect de certificare</p> <p>Electrodistribuitoarele de avarie vor fi elemente robuste care vor asigura la comandă sau la lipsa tensiunii, comandă servovalvele AD (la</p>	

	<p>inchidere) si rotor (la deschidere)</p> <p>Distribuitorile 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 %) Timpul de actionare rotor la deschidere / inchidere (0- 100 %).</p>	<p>6/6s 25/30 s</p>
10	<p>Caracteristicile uleiului din sistemul de reglaj:</p> <ul style="list-style-type: none"> - finete de filtrare ulei filtru linie filtru fin servovalva - temperatura minima - temperatura maximă - tip ulei(se pune la dispozitie fisa cu date tehnice si de securitate a uleiului) 	<p>≤30 μm ≤10 μm +0° C + 60° C Tb 46 k</p>
11	<p>Indicatia Locala</p> <p>Panoul local va fi touchscreen si va da posibilitatea efectuării comenzilor, parametrizarilor, vizualizării semnalizarilor, starilor regulatorului</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 care să permită repunerea în funcțiune a regulatorului după o eventuală defecțiune majoră</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"> - reglaj primar de frecvență - asigurarea rezervei terțiare rapide de putere activă - asigurarea rezervei turnante de putere activă - participarea la restaurarea SEN la ramanerea fara tensiune 	

Semnala de intrari/iesiri RAV

Semnale de intrare tip contact

- START/STOP 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 gratate 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
- Electrodistributor 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. 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 .
7. Aceleasi masuratori pentru reglaj dupa AD sau putere.
8. 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.
9. 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.
10. Toate marimile sau starile care genereaza avarii majore sau semnalizari vor fi testate si verificate.
11. Verificarea relatiei combinatorice pentru patru caderi
12. Aruncari de sarcina (grafice , valori , inregistrari) : de la 25%, 50%, 100 % incarcare.
13. Pornire, sincronizare, incarcare la maxim (grafice , valori , inregistrari) .
14. Teste si măsurători de performanță in vederea asigurarii serviciilor de sistem, intocmire documentatie pentru certificare.

Alte masuratori sunt date in tabelul de mai jos:

Mărimea verificată	Numărul probelor	Numărul valorilor verificate	Palier de putere	Inregistrări prezentate	Mărimi determinate
Statism	4-în reglaj deschidere/putere	2 valori de statism	P_{min} si P_{max}	Reglaj deschidere	Statism obținut Insensibilitate
Insensibilitate	2-în reglaj deschidere	2 valori de statism	1 palier de putere	Inregistrari în timp: deschidere AD, treaptă frecventa	Insensibilitate
Viteza de închidere/deschidere a servomotorului	1 la închidere 1 la deschidere	4 valori	Grup oprit	Inregistrari în timp ale pozitiei AD/rotor	Timpi închidere/deschidere

Înregistrare de funcționare de durată	In reglaj deschidere	Statism normal	Puterea programată	Inregistrări în timp: frecv., deschidere AD	
Aruncare de sarcină	1-reglaj deschidere		Pmax disponibil	Se inregistrează n, AD	$T_e, T_m, n_{max}, n_{min}, T_e/T_m$
Verificarea plajei de reglaj a consemnului de frecvență	2	Frecvență minimă de consemn n Frecvență maximă de consemn n	La mers in gol	Se va înregistra turația grupului la variația consemnului f_{0min} la f_{0max}	
Inregistrarea unei porniri	1			Se va înregistra poziție AD, turație, impuls pornire	Se va determina timpul din momentul impulsului de pornire pînă la intrarea în banda de sincronizare(0.995-1.1.01)f

ALTE PRECIZĂRI

- 1) Proiectul pentru documentația de montaj și PIF, în două exemplare, va fi prezentat beneficiarului cu cel puțin două săptămâni înainte de începerea lucrărilor de montaj pentru analiză și observații, iar după avizarea acestuia de beneficiar, vor începe lucrările de montaj;
- 2) Furnizorul va elabora și preda spre aprobare beneficiarului programul de probe cu specificarea parametrilor înregistrați. Va conține obligatoriu timpi închidere/deschidere AD/rotor, poziționare AD/rotor, cama, înregistrări pe valori de consemn stabile și trepte de consemn în toate regimurile de funcționare, comutare între 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 în probele de garanție.
- 3) După punerea în 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 mentenanță și exploatare a RAV (tip mentenanță, intervale, lucrări; verificări profilactice etc), în format editabil pentru stabilirea în format propriu a acestora.

- 4) Furnizorul are obligația să comunice modificările aduse sistemului după PIF,
- 5) Furnizorul are obligația să se informeze în 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 licență) , aplicația finală instalată și se va verifica comunicarea, accesibilitatea și compatibilitatea aplicației instalate pe laptop-ul beneficiarului cu cea a RAV-lui
- 7) Se va asigura instalarea pe un laptop a softului și aplicației RAV pentru diagnosticare instalare / descărcare înregistrări /parametrizare/ diagnoza a RAV precum și cărți tehnice/scheme /documentație/buletine și probe PIF.

