

		Účel technickej špecifikácie / <i>Scope of the Technical Specification</i> Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	
Číslo dokumentu / <i>Document no.</i> TS52020 – 21 / 023			Počet strán <i>No. of pages</i> 41
Názov projektu <i>Project name</i>	MODERNIZÁCIA REGULÁTOROV BUDENIA – VE Mikšová TG1 TG2 TG3 / T20044 T20045 T20046		<i>Security Index</i> <i>Stupeň utajenia</i>
Rev no.	Popis revízie technickej špecifikácie / <i>Description of Revisions to the technical specification</i>		
00			

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 2 z of 41

OBSAH

1. DEFINÍCIE POJMOV A SKRATKY	3
1.1 DEFINÍCIE POJMOV	3
1.2 SKRATKY	3
2. VÝCHODISKOVÁ SITUÁCIA.....	4
2.1 CIEĽ A ÚČEL PREDMETU PLNENIA.....	4
2.2 OPIS SÚČASNÉHO STAVU A KLASIFIKÁCIA.....	4
2.3 MIESTO DODANIA.....	6
2.4 CHARAKTERISTIKA PROSTREDIA	6
2.5 LEGISLATÍVNE POŽIADAVKY	6
2.6 PODKLADOVÉ DOKUMENTY SLOVENSKÝCH ELEKTRÁRNÍ.....	7
3. ROZSAH PLNENIA	8
3.1 ROZSAH PLNENIA	8
3.2 OPCIE	9
4. FUNKČNÉ A PODROBNÉ TECHNICKÉ POŽIADAVKY	9
4.1 POŽIADAVKY NA SYSTÉMY, ZARIADENIA, KOMPONENTY A MATERIÁLY	9
4.1.1 Strojná časť.....	14
4.1.2 Elektro časť.....	14
4.1.3 SKR.....	19
4.1.4 Bezpečnostné požiadavky.....	22
4.1.5 požiadavky na spoľahlivosť zariadení	23
4.1.6 Stavebná časť.....	23
4.1.7 Klasifikačné požiadavky	23
4.1.8 Kvalifikačné požiadavky	24
4.2 POŽIADAVKY NA PRÁCE.....	24
4.2.1 Súlad s požiadavkami vop/VTP.....	26
4.2.2 Požiadavky na dozor.....	26
4.3 POŽADOVANÉ VÝKONNOSTNÉ PARAMETRE A ZÁRUKY	27
4.3.1 výkonnostné parametre	27
4.3.2 záruky.....	27
4.4 POŽIADAVKY NA SÚVISIACE SLUŽBY.....	27
4.4.1 školenia	27
4.4.2 Nakladanie s odpadmi	27
4.4.3 manipulácia s demontovanými dielmi.....	28
4.4.4 iné služby a povinnosti.....	28
4.5 POŽIADAVKY NA NÁHRADNÉ DIELY	28
5. POŽIADAVKY NA TECHNICKÚ DOKUMENTÁCIU PROJEKTU.....	28
5.1 POŽIADAVKY NA PROJEKTOVÚ DOKUMENTÁCIU, KTORÚ MÁ POSKYTNÚŤ DODÁVATEĽ	28
5.2 PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA, KTORÚ ZABEZPEČIA SE, A.S.	32
6. HRANICE PLNENIA, VYLÚČENIE Z PLNENIA A PROTIPLNENIA.....	32
6.1 HRANICE PLNENIA	32
6.2 VYLÚČENIE Z PLNENIA.....	33
6.3 PROTIPLNENIA	33
7. KONTROLY A SKÚŠKY	34
7.1 KONTROLY	34
7.2 SKÚŠKY	35
8. HARMONOGRAM	37
9. PRÍLOHY K TECHNICKÉJ ŠPECIFIKÁCIÍ	37

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 3 z of 41

1. DEFINÍCIE POJMOV A SKRATKY

1.1 DEFINÍCIE POJMOV

Dodávateľ

Je dodávateľ zariadení, komponentov, služieb a činnosti, ktoré sú predmetom tejto technickej špecifikácie.

Objednávateľ

Závod alebo útvar SE, a.s., pre ktorého je služba obstarávaná.

Prevádzkový súbor

Je súhrn strojov, zariadení a inventára, ktorý vykonáva samostatný technologický proces základnej technológie výroby alebo úplný technologický proces pomocnej výroby a je uvádzaný do prevádzky v súvislom čase.

Projektová dokumentácia

Je súbor konkrétnych záväzných písomných nariadení všetkých profesijných skupín, ktoré je potrebné u definovaného zámeru dodržať (pri výkone ním popisovanej postupnosti úkonov), aby sa dosiahol požadovaný výsledok pri realizácii diela, alebo uskutočnení akcie.

Sprievodná technická dokumentácia


Je súbor dokladov, ktorý dokladuje kvalitu dodaného zariadenia, správnosť, spoľahlivosť a bezpečnosť prevádzky zariadenia (osvedčenie o akosti a kompletnosti, správa o odbornej prehliadke vyhradených zariadení, pasporty, IPZK, technické podmienky a pod.).

Stavenisko

Na účely stanovenia požiadaviek na koordináciu bezpečnosti a koordináciu dokumentácie v zmysle NV SR č. 396/2006 Z. z. sa staveniskom rozumie aj priestor, v ktorom sa vykonávajú stavebno-inžinierske práce, a priestor, v ktorom sa vykonávajú výkopové práce, zemné práce, stavebné úpravy, búracie práce, rekonštrukčné práce a renovačné práce, montáž a demontáž konštrukčných prvkov, demontáž, opravy vrátane technického, technologického a energetického vybavenia stavieb, odvodňovacie práce, údržba, udržiavacie práce vrátane maliarskych prác a čistiacich prác a vypratávanie staveniska po skončení prác.

1.2 SKRATKY

RB	regulátor budenia
SE a. s.	Slovenská elektrárne akciová spoločnosť
STN	Slovenská technická norma
HED	hydroenergetický dispečing
PD	projektová dokumentácia
RIS	riadiaceho a informačného systému
PS-TG	procesná stanica sústrojenstva
TG	turbogenerátor
RIS	riadiaci informačný systém
SW	software
HW	hardware
TB	transformátor budenia
TŠ	technická špecifikácia
RK	rozvádzačie koleso
OK	obežné koleso
SR	Slovenská republika

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 4 z of 41

ČŠ	čierny štart
IPR	investičný projekt
OPO	oprávnená právnická osoba
VE	vodná elektrárňa
VET	Vodné elektrárne Trenčín, závod
NV	nariadenie vlády
MPP	miestny prevádzkový predpis
SEPS	Slovenská elektrizačná prenosová sústava
PRV	Primára regulácia výkonu
THDU	Celkové harmonické skreslenie napätia
THDI	Celkové harmonické skreslenie prúdu
PT	prístrojový transformátor

2. VÝCHODISKOVÁ SITUÁCIA

2.1 CIEĽ A ÚČEL PREDMETU PLNENIA

Cieľom projektu je udržanie bez obslužnej prevádzky elektrárne a diaľkového riadenia z dispečingu VET, zachovanie všetkých funkcií regulátorov budenia, dosiahnutie novej podpornej služby (PPS) primárnej regulácie výkonu.

Predmetom plnenia je nahradenie existujúcich regulátorov budenia TG1, TG2 a TG3 (spolu 3 kusy) na VE Mikšová novými digitálnymi regulátormi budenia vrátane rozvádzačov, kabeláže, meracích a ovládacích prístrojov a súvisiaceho výkonu prác a inžinierskej činnosti. Obnoviť regulačnú schopnosť regulátorov budenia v zmysle požiadaviek technických noriem a technických podmienok prevádzkovateľa prenosovej sústavy vo väzbe na stabilitu elektrizačnej sústavy. Eliminovať nekvalitu napätia v uzloch, oscilácie rôznych frekvencií, stav generátora pred nežiaducim podbudením, zabezpečením spoľahlivej prevádzky s minimalizovaním rizika úrazu v súlade so zákonom č. 124/2006 Z. z. §6 bod1. Implementovaním digitálnych regulátorov zlepšime vplyv budiacich systémov na stabilitu elektrizačnej sústavy a na základné kvalitatívne ukazovatele prechodných procesov.

Nový regulátor budenia voči pôvodnému navyše umožní:

- realizovať úpravy funkcií a nastavení parametrov regulátora vyvolaných zmenami podmienok prenosovej sústavy,
- archiváciu prevádzkových a poruchových údajov.


Regulátory budenia dodávateľ prepojí s RIS, automatikou VE a s technologickou servisnou sieťou VET.

Časť prác bude realizovaná interne vlastnými zamestnancami (projektová realizačná dokumentácia pripojenia regulátora na technológiu VE, úprava RIS).

2.2 OPIS SÚČASNÉHO STAVU A KLASIFIKÁCIA

Základnou úlohou regulátora budenia – budiacej súpravy je zabezpečiť všetky prevádzkové stavy TG (podľa typu prevádzky) – to znamená automatické udržanie napätia generátora alebo jalového výkonu na požadovanej úrovni v prevádzke a prechodových stavoch. Jestvujúce zastarané regulátory budenia už nezabezpečujú kvalitu udržiavania napätia v uzloch, tlmenie oscilácií rôznych frekvencií, zabezpečenie generátora pred nežiaducim podbudením, veľkými statorovými prúdmi a pod.

Údržba RB a opravy RB sú realizované primárne vlastnými pracovníkmi. Opravy regulátorov budenia pri poruche sú zložité a časovo náročné.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 5 z of 41

Na VE sú inštalované komplexné číslicové regulátory turbíny a budenia synchronného generátora, ktoré zabezpečujúce činnosť v režimoch zrovnávania napätí, regulácie napätia, regulácie jalového výkonu. Regulátor obsahuje úplnú meraciu časť, ktorá zabezpečuje meranie troch fázových prúdov generátora, troch združených svorkových napätí generátora, frekvencie napätia generátora, napätia siete, budiaceho napätia a budiaceho prúdu generátora. Na základe okamžitých hodnôt týchto signálov sú v regulátore vyhodnocované informácie o napätí generátora, prúde generátora, hodnote jalového výkonu a hodnote $\cos \varphi$. Regulátor zabezpečuje priame riadenie výkonovej jednotky generujúceho budiace napätie resp. budiaci prúd generátora. Budič synchronného generátora je určený pre vytvorenie a plynulú reguláciu budiaceho prúdu generátora.

Budiaca súprava generátora je tvorená hlavným budičom, výkonovou jednotkou GU 45 typ BSGP-10/240 NES N. Dubnica, regulátorom budenia, silovými a riadiacimi obvodmi.

Záložné budenie sa zabezpečuje z akubaterie 220 V pri strate striedavého napätia VS.


Regulátor budenia je súčasťou komplexného regulátora MSRK. K silovým obvodom patrí derivačný reostat, odbudzoč Q27, spínač elektrického brzdenia Q243 a usmerňovač pre elektrické brzdenie GU 241, ktoré sú umiestnené v kobke regulácie budenia (KRB) v R 10,5 kV.

V tabuľke č.1 sú uvedené RB, ktoré sú plánované na výmenu v rámci IPR s uvedením základných údajov.

VODNÁ ELEKTRÁREŇ	TG	Typ	Výrobca	Rok nasadenia
VE Mikšová	1	MSRK04	Microstep	2001
VE Mikšová	2	MSRK04	Microstep	2002
VE Mikšová	3	MSRK04	Microstep	2000

Technický pasport VE Mikšová

Parametre	Jednotky	Hodnota TG
typ turbíny		Kaplan
výrobca		ČKD Blansko
hydroalternátor typ		HV174142/48
výrobca		ŠKODA Plzeň
výkon činný / zdanlivý	MW/MVA	31,2 / 39
výkon činný minimálny	MW	8
účinník hydroalternátor / motora	$\cos \varphi$	0,8
napätie statora	kV	10,5
prúd statora	A	2150
prúd rotora	A	315 - 630
napätie rotora	V	98 - 240
otáčky prevádzkové / priebežné / smer	ot./s	2,08 / 5,83 / vpravo
moment zotrvačnosti $J = GD^2 : 4g$	tm ²	163
chladenie		vodné, cirkul.
brzdenie		Elektrické mechanické
hlavný budič, napätie / prúd	V / A	Rotačný 320 / 780
výkonová jednotka budenia (GU45), napätie / prúd	V / A	250 / 40
rýchlosť zaťažovania	MW / s	0,5
napätie siete	kV	110
prevod meracieho transformátora prúdu generátora	A	2000/5A,

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 6 z of 41

Parametre	Jednotky	Hodnota TG
prevod meracieho transformátora napätia generátora	kV	TV2 - 10kV/ $\sqrt{3}$ / 0,1kV/ $\sqrt{3}$
prevod meracieho transformátora napätia siete	kV	TV1 - 110kV/ $\sqrt{3}$ / 0,1kV/ $\sqrt{3}$
doba nábehu z kľudu turbíny do prífázovania	s	200
doba odstavenia do kľudu turbíny po odpojení od siete	s	210

2.3 MIESTO DODANIA

Požadujeme dodávku a realizáciu priamo v určenej VE, ktorá je prístupná po asfaltovej komunikácii v okrese Bytča v katastrálnom území Mikšová s číslom parcely 690 / 2.

Vodná elektráreň	GPS súradnice	
	šírka	dĺžka
VE Mikšová	49°11'33.7907056"N	18°30'32.6766014"E

Komplexné regulátory budenia (turbíny) na VE Mikšová sú umiestnené v samostatných rozvádzačoch na strojovni elektrárne. Ich príslušenstvo – bočníky, meracie transformátory napätí a prúdov, panelové meracie prístroje, ovládacie prvky v technológii elektrárne – 10,5 kV rozvodňa, velín, strojovňa – nutnosť vedenia príslušnej kabeláže z/do rozvádzačov budenia.

2.4 CHARAKTERISTIKA PROSTREDIA


Dodávané zariadenie bude umiestnené vo vnútorných priestoroch vodnej elektrárne. Zariadenie musí spoľahlivo pracovať pri teplote vzduchu 5 ÷ 40 stupňov C a relatívnej vlhkosti vzduchu do 70%. Prostredie, v ktorom bude umiestnené zariadenie je definované protokolom o určení vonkajších vplyvov. V jednotlivých objektoch VE sú prostredia definované v „Protokole o určení vonkajších vplyvov“:

- MI0063/STD – Protokol o určení prostredí s elektrickým zariadením – VE Mikšová (STN 33 0300)

2.5 LEGISLATÍVNE POŽIADAVKY

Zhotoviteľ je povinný pri projektovaní a zhotovení diela dodržať ustanovenia platnej legislatívy SR a EU. Zvlášť upozorňujeme na nasledujúcu legislatívu:

- Vyhláška č. 94 / 2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na požiarnu bezpečnosť pri výstavbe a udržiavaní stavieb
- Zákon č. 129 / 2015 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 314 / 2001 Z. z. o ochrane pred požiarmi v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony.
- Zákon č. 51 / 2017 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 264 / 1999 Z. z. o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 124 / 2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov
- NV č. 396 / 2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 7 z of 41

- Vyhláška č. 508 / 2009 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia
- Vyhláška SÚBP č. 59/1982 Zb., ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení
- Vyhláška č. 147/2013 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností
- Zákon č. 136/1995 Z.z. o odbornej spôsobilosti na vybrané činnosti vo výstavbe a o zmene a doplnení zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 79/2015 Z. z o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov a jeho vykonávacie vyhlášky MŽP SR č. 371/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch a č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov
- Technické podmienky prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy, vydané SEPS, (dostupné na WEB stránke www.sepsas.sk)
- Technické podmienky prevádzkovateľa distribučnej sústavy podľa umiestnenia vodného diela.
- IEC 603008:2005 Hydraulic turbines-testing of control system.
- STN EN 61362:2013-02 Regulácia vodných turbín. Pokyny na špecifikáciu.
- IEC 60545 Guid for commissioning, operation and maintenance of hydraulic turbines
- Zákon č. 69/2018 Z. z. o kybernetickej bezpečnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Vyhláška NBÚ č. 362/2018 Z. z. ktorou sa ustanovuje obsah bezpečnostných opatrení, obsah a štruktúra bezpečnostnej dokumentácie a rozsah všeobecných bezpečnostných opatrení


2.6 PODKLADOVÉ DOKUMENTY SLOVENSKÝCH ELEKTRÁRNÍ

Pre potreby realizácie diela má Objednávateľ k dispozícii existujúcu výkresovú dokumentáciu. Táto dokumentácia je k dispozícii v elektronickej forme – skenované dokumenty (formát PDF, TIFF, JPG, atď.):

- Zapojenie pôvodných regulátorov budenia
- Existujúci miestny prevádzkový predpis (MPP)
- Technická špecifikácia regulátorov budenia TG na VE
- Protokol o určení vonkajších vplyvov VE Mikšová

Objednávateľ v rámci protiplnenia tiež spracuje a poskytne realizačný projekt pripojenia regulátorov k technológii VE a to na základe technických podkladov k dodávaným regulátorom, ktoré poskytne dodávateľ.

Poskytnutá výkresová dokumentácia nesmie byť rozmnožovaná ani iným spôsobom rozširovaná a môže byť použitá, iba pre potreby plnenia predmetu tohto diela. Pokiaľ bude poskytnutá papierová projektová dokumentácia, tá bude vrátená spolu s dodaním realizačnej dokumentácie.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 8 z of 41

3. ROZSAH PLNENIA

3.1 ROZSAH PLNENIA


Predmetom plnenia je dodávka **3 kusov** digitálnych regulátorov budenia TG vrátane rozvádzačov, kabeláže, meracích a ovládacích prístrojov a ostatného príslušenstva pre ich zapojenie Dodávateľom do systému technológie elektrárne a na RIS VE Mikšová

V tabuľke č.2 sú uvedené počty regulátorov budenia VE Mikšová

Elektrárň	Sústrojenstvá	Počet
VE Mikšová	TG1, TG2, TG3	3 ks

Požadované dodávky:

- Dodávka **3 ks** digitálneho regulátora budenia s požadovanou kvalitou regulácie s funkciou automatického regulátora napätia pozostávajúci z:
3 ks riadiacej časti RB vybaveného automatikou
3 ks výkonovej časti RB
- Dodávka potrebnej kabeláže a rozvádzačov pre pripojenie regulátorov budenia k technologickému procesu VE (viď príloha D).
- Dodávka komponentov, prístrojového vybavenia a materiálov v rozsahu podľa zoznamu materiálu uvedenom v projektovej dokumentácii (viď. príloha D).
- Dodávka optických komunikačných prepojení na servisnú sieť SE a komunikačných prepojení na RIS (protokol IEC 60870-5-104), vrátane dodávky optických káblov umiestnených v kovovom žľabe a dodávka Fiber Optic konvertorov na metalické Ethernet káble pre pripojenie, na strane RB aj na strane SWITCH servisnej siete a RIS. (viď. príloha D).
- Dodávka 3ks ovládacích a vizualizačných panelov RB (napr. priemyselné PC s LCD monitorom 17") s nainštalovaným operačným systémom Windows, nainštalovanou aplikáciou (rozhranie HMI), s viacúrovňovým heslovým systémom prístupu a s nainštalovaným SW pre diaľkový - servisný prístup, k analýze a k parametrovaniu RB.
- Dodávka SW pre vzdialený prístup (napr. Radmin 3.5 resp. iné obdobné ekvivalentné riešenie) vrátane licencií (počet Server pre každý PC RB, Host pre servisný notebook) pre diaľkový servisný prístup k analýze a k parametrovaniu RB, nainštalovanie tohto SW v ovládacích a vizualizačných paneloch PC regulátora a v servisnom notebooku.
- Dodávka vývojového a aplikačného SW vrátane potrebných licencií s úplným prístupom a povolením autora aplikačného SW pre vykonávanie zmien a dopĺňanie nových SW funkcií objednávateľom po uplynutí záručnej doby, súčasťou dodávky bude záloha aplikačného SW.
- Objednávateľ sa stáva majiteľom aplikačného SW, vývojového SW a všetkých potrebných SW licencií.
- Konštrukčnú technickú dokumentáciu a sprievodnú technickú dokumentáciu.
- Dokumentáciu skutočného vyhotovenia po ukončení diela.
- Dokumentácia týkajúca sa skúšok a školení, v súlade s príslušnou legislatívou.
- Demontáž pôvodných častí RB, vrátane nepotrebných kabeláže.
- Montáž všetkých častí RB, kompletne pripojenie zariadení.
- Vykonanie FAT testov vo výrobnom závode dodávateľa za účasti objednávateľa, až po kladnom vyhodnotení testov a schválení Objednávateľom je možná dodávka predmetu diela na VE.
- Doprava na stavbu a manipulácia s dodávkou podľa potreby.
- Školenie zamestnancov Objedávateľa.
- Vykonanie odbornej prehliadky a odbornej skúšky, (úradnej skúšky) odborne spôsobilou osobou.
- Funkčné a výkonnostné skúšky za účasti odborne spôsobilej osoby.
- Skúšky komunikácie RB s RIS a HED.
- Skúšky diaľkového prístupu k RB cez servisnú sieť SE a. s.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 9 z of 41

- Uvedenie zariadení do prevádzky.
- Súčasťou dodávky bude vypracovanie plánu BOZP.

Predpokladaný zoznam montážneho materiálu a kabeláže potrebnej pre pripojenie RB k technológii VE je uvedený v prílohe D tejto špecifikácie.

Podrobné požiadavky na predmet dodávky sú uvedené v ďalších bodoch TŠ.

3.2 OPCIE

Nepožaduje sa.

4. FUNKČNÉ A PODROBNÉ TECHNICKÉ POŽIADAVKY

4.1 POŽIADAVKY NA SYSTÉMY, ZARIADENIA, KOMPONENTY A MATERIÁLY

Režimy a funkcie nového RB:

- režim regulácie budiaceho prúdu
- režim regulácie napätia (odbudený, nenabudený beh, nabudzovanie, odbudzovanie, ostrovná prevádzka)
- režim regulácie jalového výkonu
- režim regulácie $\cos \varphi$
- funkcia zrovnávania napätia
- auto diagnostika regulátora a výkonovej časti

Režim regulácie budiaceho prúdu – tento režim je určený pre servisné budenie stroja. Regulátor beží v režime regulácie budiaceho prúdu (pre rotačný budič) resp. priamo nastavuje budiaci prúd (pre priame budenie). Želaná hodnota sa zadáva z nadradenej úrovne.


Režim regulácie napätia – Regulátor budenia zabezpečuje reguláciu napätia generátora pri nabudzovaní generátora na nominálne napätie, pred prífázovaním a v ostrovej prevádzke. Režim regulácie napätia nastáva v regulátore v týchto prípadoch:

- Odbudený

Regulátor udržiava nulovú želanú hodnotu napätia, budič je vypnutý. Otáčky stroja sú <90%.

- Nenabudený beh

Regulátor udržiava nulovú želanú hodnotu napätia, budič je vypnutý. Otáčky stroja sú <90%.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 10 z of 41

- Nabudzovanie

Do tohto režimu prechádza regulátor po prijatí povelu Štart. Zapína sa budič, po jeho nábehu prebieha nabudzovanie generátora na nominálne napätie. Po dosiahnutí nominálneho napätia prechádza regulátor do stavu Napätie zrovnané.

- Napätie zrovnané

Stroj sa točí, budenie je zapnuté, je dosiahnuté nominálne resp. sieťové napätie.

- Odbudzovanie

Do tohto režimu prechádza regulátor po prijatí povelu Stop a vypnutom výkonovom vypínači. Želaná hodnota napätia sa nuluje. Po odbudení sa dáva povel na vypnutie budiča.

- Ostrovná prevádzka

Do tohto režimu regulácie napätia systém prechádza pri zapnutom výkonovom vypínači automaticky keď napätie generátora voči napätiu siete sa zmení o predvolenú hodnotu alebo na povel z nadradenej jednotky, resp. z MicroStep VOX IPC. Spätný prechod do režimu regulácie jalového výkonu je možný jedine na povel s MSV-IPC resp. z automatiky stroja.

V režime regulácie napätia je napätie generátora regulované na nominálnu (zadanú) hodnotu napätia.

Regulačný algoritmus je typu PI s možnosťou zavedenia D zložky cez stabilizačný blok. Regulátor je nelineárny s možnosťou zavedenia parabolickej P zložky a hyperbolickej I zložky v závislosti od veľkosti regulačnej odchýlky a používa ani reset wind-up proti presýteniu integračnej zložky. Výstup regulátora napätia je obmedzený prepínateľným obmedzovačom, pričom sú použité dve sady obmedzení:

- Voľnobežné obmedzenia (pri vypnutom výkonovom vypínači)
- Prevádzkové obmedzenia (pri zapnutom výkonovom vypínači)

Režim regulácie jalového výkonu – Režim regulácie jalového výkonu je štandardný prevádzkový režim, do ktorého prechádza regulátor po zopnutí výkonového vypínača. V tomto režime je priebežne sledovaná hodnota napätia generátora a po prekročení hraničnej hodnoty systém automaticky prepne do regulácie napätia (prechod do ostrovej prevádzky).

Z hľadiska hierarchie je regulačná slučka napätia v činnosti počas celej prevádzky regulátora a slučka regulátora jalového výkonu počas svojej činnosti koriguje žiadanú hodnotu regulačnej slučky napätia. V ostatných režimoch udržiava vlečná regulácia výstup regulátora jalového výkonu na nulovej hodnote, čo umožňuje beznázorový prechod z jedného režimu do druhého.


Činnosť generátora v hraniciach určeného pracovného diagramu zabezpečuje blok ochrán. Skladá sa z dvoch základných častí:

1. Obmedzovač rotorového a statorového prúdu
2. Ochrana pred podbudením

Obmedzovač prúdov je v činnosti v oblasti kladného jalového výkonu, má charakter PI s obmedzením a časovým oneskorením nelineárne závislým od prevýšenia sledovania prúdu nad nastavenú hranicu.

Ochrana pred podbudením zabezpečuje dodržanie pracovného diagramu v oblasti záporného jalového výkonu. Ochrana má charakter PI a je stabilizovaná derivačnou väzbou od budiaceho prúdu realizovanou cez stabilizačný blok. Možnosť rozšírenia oblasti stability systému umožňuje stabilizačný blok – PSS (power stabilisation system).

Režim regulácie $\cos \phi$ – V tomto režime pracuje regulátor v režime regulácie jalového výkonu s automatickým výpočtom želanej hodnoty Q podľa meraného činného výkonu a zadanej želanej hodnoty $\cos \phi$.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 11 z of 41

Režim zrovnávania napätí – V režime zrovnávania napätí sa stroj nachádza po rozbehu a nabudení generátora pred prífázovaním generátora na sieť. V režime zrovnávania napätia systém zabezpečuje rovnosť výstupného napätia generátora a siete.

Parametre regulátora umožňujú zohľadniť skutočné zrovnanie napätí podľa použitej odbočky transformátora.

Definícia vstupno-výstupných veličín:

Do regulátorov budenia budú z technológie VE privedené a do technológie vyvedené signály podľa nasledujúcich tabuliek. V tabuľkách nie sú uvedené interné signály RB, ktoré sú potrebné pre správnu činnosť regulátorov budenia, ani vstupné signály vznikajúce v rozvádzači regulátora budenia a o takéto typ signálov je potrebné navýšiť počet vstupov a výstupov RB.


Poznámka:

Všetky vstupno-výstupné veličiny musia byť merané priamo HW modulmi v PLC regulátora budenia bez použitia externých inteligentných svoriek.

Signály popísané v tabuľke textom REZERVA požadujeme osadiť, vydrôtovať na svorkovnicu a ponechať ako nezapojené vstupy do technológie.

Dvojhodnotové vstupy – DI (s galvanickým oddelením)

	VE Mikšová
Napät'ová úroveň	220V DC (160 – 260)
Štart	áno
Prevádzkový stop	áno
Havarijný stop	áno
Automatické ovládanie	áno
Miestne ovládanie	áno
Žiadaná hodnota viac	áno
Žiadaná hodnota menej	áno
Výkonový vypínač zapnutý	áno
Výkonový vypínač vypnutý	áno
Zrovnávač napätia	áno
Motorický chod/čerpadlo	rezerva
Elektrické brzdenie	rezerva
Čierny štart	rezerva
Kompenzačná prevádzka	rezerva
Regulácia napätia	áno
Regulácia jalového výkonu	áno
Regulácia cosφ	áno
Regulácia budiaceho prúdu	áno
Výpadok ističa MTN	áno

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 12 z of 41


	VE Mikšová
Napät'ová úroveň	220V DC (160 – 260)
Reguláciu jalového výkonu zapnúť (ukončenie ostrovnej prevádzky)	áno
L+6 ovládacie napätie	áno
Q27 zapnutý	áno
Q27 vypnutý	áno
30% otáčok	rezerva
70% otáčok	áno
Otvorenie dverí rozvádzača RB	áno
Rezerva	rezerva
Rezerva	rezerva
Rezerva	rezerva
Rezerva	rezerva

Analógové vstupy – AI (s galvanickým oddelením)

	Počet (ks)	Rozsah	VE Mikšová
Žiadaná hodnota jalového výkonu	1	4-20mA	Áno
Žiadaná hodnota napätia generátora	1	4-20mA	Áno
Napätie generátora	3	0-130V AC	Áno
Prúd generátora + 30%	3	0-5A AC	Áno
Napätie siete	1	0-130V AC	Áno
Budiacie napätie *	1	4-20mA	Áno
Budiaci prúd *	1	4-20mA	Áno
Jalový výkon skutočný z RIS	1	4-20mA	Áno
Rezerva	1	4-20mA	Áno
Rezerva	1	4-20mA	Áno

*meranie I_b bude realizované cez existujúci bočník pridaním odpovedajúceho prevodníku

Všetky elektrické veličiny musia byť merané priamo HW modulmi v PLC regulátora budenia bez použitia externých prevodníkov okrem veličín označených hviezdičkou.


	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 13 z of 41

Dvojhodnotové výstupy – DO (s galvanickým oddelením)

	VE Mikšová
Napäťová úroveň	220V DC (160 – 260)
Odbudené	áno
Nabudené	áno
RB v regulácii napätia	áno
RB v regulácii jalového výkonu	áno
RB v regulácii cosφ	áno
RB v regulácia budiaceho prúdu	áno
Ostrovná prevádzka	áno
Režim ručného ovládania	áno
Porucha zdrojov regulátora	áno
Porucha výkonovej časti	áno
Pôsobenie ochrán RB	áno
Pôsobenie obmedzovačov	áno
Porucha ventilácie	áno
Pôsobenie prepäťovej ochrany rotora - výstraha	áno
Pôsobenie prepäťovej ochrany rotora – porucha	áno
Porucha prepäťovej ochrany rotora	áno
Sumárna výstraha RB	áno
Sumárna porucha RB	áno
Výpadok ističov RB	áno
RB v režime „Čierny štart“	rezerva
Rezerva	rezerva
Rezerva	rezerva
Rezerva	rezerva
Rezerva	rezerva

Analógové výstupy – AO (s galvanickým oddelením)

	Rozsah	VE Mikšová
Skutočná hodnota jalového výkonu	4-20mA	áno
Budiace napätie	4-20mA	áno
Budiaci prúd	4-20mA	áno
Rezerva	4-20mA	áno
Rezerva	4-20mA	áno

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 14 z of 41

Požiadavky na komunikáciu RB s RIS a podnikovou sieťou:

- Rozsah prenášaných signálov po komunikácii predloží dodávateľ po dohode s Objednávateľom po podpísaní zmluvy.
- Pre komunikáciu požadujeme použiť komunikačný protokol podľa normy IEC870-5-104.
- Riadiaca časť regulátora musí umožňovať pripojenie na nadriadený riadiaci a informačný systém komunikačným protokolom IEC 60870-5-104.1.
- Požadujeme diaľkový prístup cez Ethernet pripojenie na technologickú sieť VE so SW umožňujúcim diaľkový prístup. Pripojenie požadujeme realizovať prostredníctvom SW napr. Radmin 3.5. resp. iné obdobné ekvivalentné riešenie
- Pripojenie s podnikovou sieťou bude realizovaná optickým prepojením. Súčasťou dodávky budú aj potrebné optické prevodníky. Optické káble budú uložené v kovovom žľabe. Tieto káble a žľab budú súčasťou dodávky.

4.1.1 STROJNÁ ČASŤ


Dodávka konštrukcie pre upevnenie a osadenie odbudzočára, bočníkov pre meranie budiaceho prúdu, prepäťovej ochrany a ďalších potrebných prvkov budiaceho obvodu. Súčasťou konštrukcie bude krytie v zmysle platných noriem.

Dodávka všetkých podporných konštrukcií, základových rámov a ostatného montážneho materiálu.

4.1.2 ELEKTRO ČASŤ

Pre každý z regulátorov (TG1, TG2, TG3) požadujeme nasledujúcu dodávku:

- Dodávka nového rozvádzača vybaveného nútenou ventiláciou, vzduchotechnickým a klimatizačným zariadením pre udržanie vyžadovanej kvality prostredia (viď kapitola 2.4), všetky dvere rozvádzačov budú uzamykateľné jednotným kľúčom.
- Dodávka prepäťovej ochrany (VD271) rotora s novým vybíjacím odporom (R271).
- Dodávka výkonových častí regulátora budenia.
- Dodávka odbudzočára Q27, požadujeme osadiť v konštrukcii umiestnenej na mieste existujúceho rozvádzača s odbudzočarom (Obr.2) s vopred schválenými rozmermi a typom odbudzočára.
- Dodávka káblov medzi RB a technológiou VE (obvody merania, obvody automatiky a ovládania, napájacie káble, káble pre pripojenie hlavného budiča a RB).
- Dodávka komponentov, prístrojového vybavenia a materiálov v rozsahu podľa zoznamu materiálu uvedenom v sprievodnej konštrukčnej dokumentácii, podľa zoznamu uvedenom v realizačnej projektovej dokumentácii (viď. príloha „D“).
- Dodávka ostatného materiálu, a zariadení.
- Dodávka prístroja pre meranie budiaceho prúdu s analógovou stupnicou, umiestneného v rozvádzači RB pre každý TG
- Dodávka prístroja pre meranie budiaceho napätia s analógovou stupnicou, umiestneného v rozvádzači RB pre každý TG
- Dodávka ručného prepínača s funkciou prepínania spôsobu napájania hlavného budiča buď cez derivačný reostat alebo cez regulátor budenia
- Dodávka spínača elektrického brzdenia Q243 (obr.2) so zodpovedajúcimi parametrami
- Dodávka prevodníkov pre meranie budiaceho napätia a budiaceho prúdu


	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 15 z of 41



Obrázok 1: Voľný priestor pre umiestnenie nového rozvádzača s riadiacou časťou RB – strojovňa, šírka priestoru 140cm



Obrázok 2: Odbudzoč Q27 na VE Mikšová - rozvodňa R10,5kV


	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 16 z of 41

Výkonová časť regulátora budenia

Všeobecné požiadavky na výkonovú časť regulátora budenia (platné pre všetky RB):

- Budiace súpravy musí znášať trvalé 10% preťaženie budiaceho prúdu oproti nominálnej hodnote.
- Predmetom rekonštrukcie budenia budú všetky prístroje a zariadenia rozvádzača RB. Výkonové časti regulátora budenia musia zabezpečovať všetky prevádzkové režimy stroja dané prevádzkovými predpismi pre VE
- Budiaci transformátor (TB) použiť pôvodný (inštalovať v novom rozvádzači) a istenie požadujeme vymeniť ako súčasť dodávky. V prípade, že TB nevyhovuje riešeniu nového RB, požadujeme TB vymeniť.
- Fázové riadenie tyristorových usmerňovačov (prípadne alternatívne riešenie).
- Tyristorové usmerňovače alebo tranzistorové meniče vrátane tlmiacich a odrušovacích prvkov, aby zariadenie vyhovovalo norme na vyššie harmonické frekvencie (THDU a THDI).
- Ochrany koncových polovodičových obvodov
- Ochrany regulátora budenia proti prepätiam zo striedavej strany
- Prepätňové ochrany rotora v samostatnom prevedení vrátane vybíjacieho odporu pre obe polaritu s dvoma stupňami vyhodnotenia pôsobenia:
 - 1.stupeň: pôsobenie – detekcia pretekajúceho prúdu na vybíjacom odpore – výstraha
 - 2.stupeň: po nastaviteľnom čase pretekania prúdu (prúd tečie odporom viac ako nastavený čas, nezanikol – porucha RB)
- Ručné ovládanie výkonovej časti z rozvádzača regulátora budenia samostatnými ovládacími prvkami so súčasným zobrazovaním vybraných veličín sústrojenstva samostatnými ukazovacími prístrojmi, mimo ovládacej a vizualizačnej jednotky (PC) v rozsahu po dohode s objednávatelom. Ovládacie prvky musia byť umiestnené, alebo zabezpečené tak, aby sa zabránilo nežiaducemu ovládaniu. Funkcia ručného zadávania z rozvádzača bude umožnená po prepnutí režimovej pakety z rozvádzača regulátora, navolenie tohto režimu musí byť signalizované do RIS (PS-TG) cez voľný kontakt režimovej pakety. Meracie prístroje umiestniť na dverách rozvádzača regulátora.
- Meracie prístroje pre priame meranie budiaceho prúdu, budiaceho napätia, napätia generátora a prúdu generátora na dverách rozvádzača RB (TG).
- Káblové prepojenie rozvádzačov Dozorňa – RB pre prenos signálov na meranie budiaceho prúdu a napätia generátora z meracích prístrojov v dozorni (meracie prístroje sú protiplením objednávateľa)
- Káblové prepojenie rozvádzačov Dozorňa – RB pre prenos signálov z prepínača (miestne-diaľkovo, viac-menej, štart-stop) v dozorni (prepínač je protiplením objednávateľa)
- Svorky pre pripojenie prúdov a napätí generátora a napätia siete požadujeme vo vyhotovení pre pripojenie testovacích a meracích zariadení (meracie svorky s pripojením pomocou konektorov - tzv. „banánikov“) a aj s možnosťou uzatvorenia prúdových obvodov mimo RB. Napätňové svorky požadujeme zdvojiť, lebo z RB budú pokračovať do regulátorov turbín.
- Hydroalternátory sú budené zo statickej budiacej súpravy, ktorá je napájaná z oddeľovacieho transformátora budenia. Upozorňujeme dodávateľa regulátora budenia na krátkodobý výpadok napätia pri zaskoku vlastnej spotreby.
- Všetky prístroje a káble zapojené v obvode rotoru musia mať izolačnú pevnosť 4kV.
- Požadujeme dodávku odbudzočára s technickými parametrami uvedenými v nasleduj. tabuľke:

Parameter	Jednotka	Hodnota
Hlavné vypínacie póly		2
Menovité prevádzkové napätie Vdc	V	750
Maximálne vypínacie napätie Vdc	V	1500
Konvenčný prúd pri teplote okolia I _{th} Podľa IEC 60947-4-1, otvorené kontakty 0 ≤ 40°C s prierezom vodiča	A mm ²	1300 800

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 17 z of 41

le / Menovitý prevádzkový prúd Pre teplotu v blízkosti stýkača 0 ≤ 40°C 0 ≤ 50°C	A A	1300 1200
Menovitý krátkodobý výdržný prúd I _{cw} Pri teplote okolia 40°C, na voľnom vzduchu, z chladného stavu 1 s 10 s 30 s 1 min 15 min	A A A A A	11 000 9 000 5 000 3 600 1 900
Maximálna vypínacia schopnosť pri U _e L/R ≤ 15 ms 550 V 750 V 1000 V 1500 V	A A A A	22 000 16 000 11 000 8 000
Mechanická západka		áno s jednoduchou uvoľňovacou cievkou
Ovládacie napätie U _c	V	220 Vdc
Počet dostupných pomocných kontaktov		3NO + 2NC

Špecifické požiadavky pre výkonovú časť (TG1, TG2, TG3)

- Dodávateľ RB zrealizuje možnosť ručného ovládania odbudzovača Q27 v mieste umiestnenia odbudzovača, súčasne umožní diaľkové ovládanie týchto prvkov z automatiky VE vyvedením príslušných obvodov na svorkovnicu. Na túto svorkovnicu vyvedie aj prepínacie kontakty stavov (ZAP, VYP) odbudzovača pre automatiku a RIS
- Striedavé napájanie budenia je realizované z vlastnej spotreby elektrárne. Upozorňujeme dodávateľa regulátora budenia na krátkodobý výpadok pomocného striedavého napätia pri zaskoku vlastnej spotreby
- Požadujeme zachovanie všetkých prvkov pre zachovanie funkcie zemnej ochrany rotora


Požiadavky na rozvádzače regulátorov budenia:

Regulátory budenia budú dodané v nových rozvádzačoch, ktoré budú umiestnené v strojovni VE vedľa rozvádzačov RM daného stroja vid'. obr. č.1.

Voľné montážne miesto pre RB je:

šírka	1400 mm
hĺbka	800 mm
výška	2250 mm

- Krytie IP 40/20.
- Farba RAL7035.
- Uzamykateľný, otvárateľný spredu a zozadu s vyvedením signalizácie otvorenia/zatvorenia.
- Všetky dvere rozvádzačov budú uzamykateľné jednotným kľúčom.
- Vybavený osvetlením, ktoré sa spína otvorením dverí.
- Vybavený nútenou ventilačnou jednotkou, ktorá je riadená nastaviteľným termostatom, výmena vzduchu cez vstupný filter a výstupnú ventilačnú jednotku.
- Vybavený vykurovacím zariadením, riadeným nastaviteľným termostatom.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 18 z of 41

- Meracie prístroje pre priame meranie budiaceho prúdu, budiaceho napätia, napätia generátora a prúdu generátora umiestniť na dverách rozvádzača RB.
- Ovládacie prvky musia byť umiestnené, alebo zabezpečené tak, aby sa zabránilo nežiaducemu ovládaniu.
- Ovládacia a vizualizačná jednotka RB - napr. priemyselný PC bude umiestnený v rozvádzači regulátora budenia RB.
- Priemyselná klávesnica k vizualizačnej jednotke bude uchytená na dverách rozvádzača RB vo vysúvacej zásuvke (nesmie ísť o bezdrôtové pripojenie klávesnice).
- Jednotlivé komponenty v rozvádzači musia byť umiestnené tak, aby bol k nim zabezpečený prístup pre údržbu podľa pokynov v sprievodnej dokumentácii.
- Rozvádzač musí byť označený na viditeľnom mieste nápisom Regulátor budenia TG, RB, použitých napäťových sústav v rozvádzači.
- Zariadenie nesmie generovať elektromagnetické pole ani zvuky, ktoré je rušivé pri prevádzke zariadení elektrárne alebo nebezpečné alebo nepríjemné pre obsluhu.
- Necitlivosť na rušenie rádiovými frekvenciami vysielanými napríklad mobilnými telefónmi, WiFi alebo vysielaciami v pásmach VHF a UHF.
- Dostatočná odolnosť riadiaceho systému proti elektromagnetickému a elektrostatickému rušeniu v energetických prevádzkach v súlade s normami IEC 1000-4-x alebo IEC 61000-4-x.
- Dodávané zariadenie musí byť zaistené vhodnými prepäťovými ochranami (stupňa B, C) v súlade s (STN EN 62305 – ochrana pred bleskom).
- Na jednej svorkovnici nesmú byť dve rôzne napätia ani v prípade, že sa jedná o jednu napäťovú úroveň.
- Komunikačné porty pre pripojenie externých zariadení a siete musia byť dostupné až po odomknutí a nasledovnom otvorení dverí rozvádzača.
- Všetky aktívne komunikačné zariadenia musia spĺňať požiadavky uvedené v bode 4.1.4 tejto TŠ

Všeobecné požiadavky na chladenie / vykurovanie rozvádzačov:


Pre udržanie vyžadovanej kvality prostredia (viď kapitola 2.4 techn. špecifikácie - zariadenie musí spoľahlivo pracovať pri teplote vzduchu $5 \div 40$ stupňov C a relatívnej vlhkosti vzduchu do 70%) požadujeme vybaviť rozvádzače nútenou ventiláciou, vzduchotechnickým a klimatizačným zariadením pre udržanie vyžadovanej kvality prostredia. (napr. ventilačnou jednotkou, ktorá je riadená nastaviteľným termostatom, výmena vzduchu cez vstupný filter a výstupnú ventilačnú jednotku, resp. elektrickou špirálou pre kúrenie riadenou termostatom). Objednávateľ nepredpisuje spôsob dodatočného chladenia a vykurovania (použitie ventilácie, vykurovania resp. klimatizácie). V prípade, že prevádzka dodávaného zariadenia počas záručnej doby ukáže nedostatočnosť chladenia, bude zo strany objednávateľa uplatnená reklamácia.

Pri výmenách rozvádzačov na VE použiť obdobné rozvádzače, aké budú použité pri súbežnej rekonštrukcii RIS objednávateľom, aby sa zachovala kompatibilita technického riešenia. Požadujeme zosúladienie konštrukčného riešenia so susednými rozvádzačmi.

Požiadavky na použitú kabeláž:

- všetka metalická kabeláž bude dodaná s medeným jadrom
- všetky káble v obvode rotora na meracie prístroje, po primárnu stranu prevodníkov izolované na min. 4kV
- všetky použité lankové vodiče musia byť ukončené nalisovanými dutinkami
- kabeláž pre meranie bude realizovaná tienеныmi káblami
- komunikačné káble budú uložené v samostatných kovových žľaboch
- všetky káble budú na oboch stranách zaústené do svorkovníc, objednávateľ neakceptuje ukončenie káblov priamo na prístrojoch a skúšobných zásuvkách v rozvádzačoch
- zapojenie prúdových obvodov musí umožňovať ich pokračovanie pre meranie v ďalších zariadeniach

Prívody káblov do nového rozvádzača budú zospodu rozvádzača.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 19 z of 41

Dispozičné riešenie:

- musí zabezpečiť bezpečný prístup pre výkon údržby, diagnostiky a obsluhy,
- nesmie obmedziť výkon údržby a obsluhy na okolitých zariadeniach

4.1.3 SKR

Pre všetky RB požadujeme:

- dodávku konfiguračných, diagnostických a testovacích softvérových nástrojov a prostriedkov pre jeho správu a údržbu vrátane zodpovedajúcich softvérových licencií.
- užívateľský SW, jeho záloha a povolenie tvorcu na prípadné vykonávanie zmien a úprav prevádzkovateľom
- objednávateľovi bude odovzdaný zdrojový SW vo forme funkčných blokov s možnosťou zmeny konfigurácie týchto blokov a parametrov regulácie vyškolenými pracovníkmi objednávateľa.
- dodávku SW vrátane licencií pre vývojové prostredie, aplikačný SW, použité operačné systémy, SW Office, komunikačný SW
- Súčasťou dodávky bude zálohovací SW vrátane licencií, umožňujúci vykonávanie záloh operačných systémov na úrovni zálohy obrazu operačného systému. Zálohovací SW musí umožňovať obnovu systému zo zálohy obrazu operačného systému.
- doba trvania platnosti licencií bude neobmedzená, overovanie licencie nesmie byť podmienené pripojením k internetu
- Overovanie aplikačných užívateľov musí podporovať technológiu Active Directory


Jednotlivý zhotoviteľom dodaný aplikačný SW požadovaný pre funkciu všetkých regulátorov sa po prevzatí diela stáva duševným vlastníctvom Objednávateľa.

Ďalej požadujeme dodávky platné pre všetky RB:


- Dodávka 1ks diagnostickej a servisnej sady – notebook s operačným systémom Windows , MS Office, antivírus ESET NOD, SW s nainštalovaným vývojovým a aplikačným vybavením resp. s iným obdobným ekvivalentným SW vybavením, vrátane SW pre diaľkový servisný prístup. Notebook požadujeme v odolnejšom vyhotovení a novej vývojovej rade + taška, vrátane potrebných komunikačných káblov a prevodníkov.

Všeobecné požiadavky na riadiacu časť regulátora budenia (platné pre všetky RB):

- Bude realizovaná výmena riadiacich častí regulátora budenia.
- Minimálna životnosť HW regulátora na dobu 20 rokov.
- Riadiaca časť pozostáva z riadiaceho systému budiacej súpravy a automatického regulátora napätia.
- Regulátor budenia musí zabezpečovať všetky prevádzkové režimy stroja dané prevádzkovými predpismi pre danú VE.
- Požadujeme digitálny regulátor s požadovanou kvalitou regulácie, ktorá vyhovuje parametrom uvedeným v prílohe „E“ tejto TŠ.
- Hardware systému regulátora musí byť určený pre priemyslové použitie a musí ísť o bežný sériový produkt.
- Dokumentácia a vlastnosti regulátora musia byť v súlade s platnými s Technickými podmienkami“, ktoré definuje prevádzkovateľ SEPS a.s. v dokumente „Technické podmienky pre pripojenie a prístup k prenosovej sústave“ (dostupné na WEB stránke www.sepsas.sk).
- Ručná regulácia koncového stupňa.
- Sledovanie medze podbudenia.
- Obmedzovač statorového a rotorového prúdu.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 20 z of 41

- Stabilitu alternátora v závislosti na záťaži a frekvencii.
- Zachovávajú sa všetky existujúce funkcie, meranie, signalizácia a ovládanie z manipulačného rozvádzača
- Regulátor bude umožňovať plynulý, beznárazový prechod medzi jednotlivými prevádzkovými režimami sústrojenstva.
- Režim regulátora budenia sa nastaví v závislosti od navoleného režimu v riadiacom systéme elektrárne, ktorý je privedený na svorkovnicu regulátora, alebo cez ovládacie / vizualizačné PC a cez režimové pakety, ktoré budú umiestnené v rozvádzačoch RB.
- Napájanie riadiaceho systému regulátora musí byť so 100%-nou redundanciou, redundantným napätím 24VDC bez prerušení a to z 230VAC \pm 10% a z 220VDC (160 – 260VDC) - prioritne napájanie z 230VAC.
- Želaná hodnota sa nastavuje dvojhodnotovými signálmi VIAC / MENEJ (ovládanie miestne z panelu regulátora, z obvodov fázovania a z dozorne alebo strojovne) pri aktívnom vstupe DI „miestne ovládanie“.
- Požadujeme pripraviť RB pre budúce využitie nastavenia želanej hodnoty prostredníctvom analógovej veličiny 4-20mA alebo komunikáciou z riadiaceho systému VE pri aktívnom vstupe DI „automatické ovládanie“, v prípade straty alebo zneplatnenia analógovej veličiny želaného výkonu, zmeny jej hodnoty na nereálnu hodnotu (derivácia, trend) SW regulátora vyhodnotí tento stav so zachovaním poslednej platnej želanej hodnoty jalového výkonu.
- Želaná hodnota dvojhodnotovými signálmi VIAC / MENEJ z obvodov fázovania je v RB akceptovaná aj pri neaktívnom vstupnom signáli „Zrovnávanie“ v režime rozbehu TG.
- Regulátor budenia musí obsahovať blok nastaviteľných obmedzovačov budiaceho prúdu pri rozbehu turbíny na otáčky (voľnobežné obmedzenie), turbínovej prevádzke (obmedzenie minima, obmedzenie maxima budiaceho prúdu).
- Hodnoty parametrov obmedzovačov požadujeme mať možnosť zadať a meniť cez parametrizačné rozhranie vizualizačnej jednotky, po nastavení hesla oprávnenou osobou, rozsah týchto parametrov bude dohodnutý v rámci realizácie.
- Zoznam týchto veličín pre parametrizáciu bude dohodnutý v rámci projektu a realizácie, predpokladáme cca 100 veličín.
- Autodiagnostika regulátorov, diagnostika až na úroveň jednotlivých modulov PLC regulátora, za prevádzky systému, typ poruchy musí byť archivovaný min. do doby odkvitovania. Diagnostikou je mienené – rozpoznávanie poruchy konkrétneho vstupu, identifikácia výpadku jednotlivého komunikačného rozhrania, kmitanie alebo rušenie vstupu atd.
- Vývojový SW musí umožňovať on-line i off-line simulácie užívateľských programov. On-line simulácia je sledovanie behu programu vrátane hodnôt alebo stavov vnútorných veličín, prípadne je možné vnútiť náhradnú hodnotu jednotlivým veličinám. Off-line simulácia je sledovanie behu programu vrátane hodnôt alebo stavov vnútorných veličín prípadne je možné vnútiť náhradnú hodnotu jednotlivým veličinám, ladenie programu bez prítomnosti PLC.
- Servisný SW musí umožňovať záznam priebehu premenných - pre voliteľnú skupinu signálov - vrátane kombinácie binárnych i analógových signálov na disk servisného počítača vo formáte spracovateľnom v programe MS EXCEL. Perióda uložených veličín musí byť rovnaká ako operačný cyklus úlohy, minimálny počet v rovnakom čase uložených veličín je osem.
- Servisní program musí mať české alebo slovenské prostredie a musí pracovať na servisnom počítači (notebooku).
- Programovanie RB musí byť vytvorený grafickým spôsobom s použitím funkčných blokov z dôvodu jednoduchšej orientácie v programe.
- Súčasťou regulátora musí byť ovládacia a vizualizačná jednotka (napr. priemyselné PC s LCD monitorom), ktorá slúži ako informačný a riadiaci systém regulátora na vzájomnú výmenu informácií medzi regulátorom a obsluhou.
- Grafický dizajn jednotlivých obrazoviek vizualizačnej jednotky, dodávateľ vyhotoví na základe požiadaviek a až po odsúhlasení Objednávateľom.
- Táto jednotka umožní:
 - zadávanie žiadaných hodnôt

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 21 z of 41

- zadávanie režimov regulátora
- zadávanie parametrov regulátora
- **zobrazenie vstupných a výstupných veličín, binárnych vstupov a výstupov v on-line režime s textovým popisom jednotlivých veličín v samostatnej obrazovke a s možnosťou nastavenia náhradných hodnôt veličín z obrazovky (simulácia)**
- zobrazenie regulovaných veličín
- zobrazenie pomocných veličín
- zobrazenie režimov regulátora a zdrojov ovládania
- dvojhodnotová signalizácia stavov regulátora
- heslový systém s rôznymi úrovňami a oprávneniami pre ovládanie, čiastočnú parametrizáciu a úplnú administráciu systému
- prevádzkové výpisy
- výpis porúch
- záznam a možnosť výpisu histórie, tvorba protokolov
- záznamy vybraných veličín automaticky ukladaných s periódou min. 100ms
- Voliteľná skupina signálov - kombinácia binárnych a analógových signálov, minimálny počet v rovnakom čase uložených veličín je osem (môže byť navolených súčasne aj osem analógových signálov) a uloženie do súboru pre neskoršiu off-line analýzu, ako aj zobrazenia a uloženie vybraných signálov v reálnom čase pre online analýzu.


Uloženie a zobrazenie hodnôt analógových a dvojhodnotových veličín požadujeme s možnosťou nastavenia periódy vzorkovania signálov od min. 10 ms a viac, maximálne do 1 hodiny celkového času záznamu.

Štart záznamu voliteľných signálov požadujeme realizovať :

- Manuálnym odštartovaním záznamu cez ručný povel (Štart záznamu).
- Aktiváciou od vybraného „triggera“ (napr. signál Štart RT, Prevádzkový alebo Havarijný Stop). V tomto prípade RT zaznamená – uchová hodnoty v nastavenom čase pred aktiváciou „triggera“ a tiež zaznamená – uchová hodnoty po aktivácii „triggera“ do ukončenia celkového nastaveného času záznamu max do 1 hodiny. Táto funkcia bude využívaná pri riešení nepravidielne opakujúcich sa porúch.

Ukončenie záznamu požadujeme realizovať:


- Cez ručný povel (Stop záznamu), alebo sa záznam ukončí na základe požadovaného celkového času záznamu (max. 1 hodina),
- alebo pri voľbe (cyklické prepisovanie záznamu), SW dookola prepisuje záznam v rámci nastavenej dĺžky záznamu až do doby ručného povelu (Stop záznamu)
- archív udalostí a trendov min. na dobu min. 1 roka
- variabilná konfigurácia trendov vo vybranom čase záznamu
- vstupy a výstupy pre meranie charakteristík
- vykresľovanie P-Q diagramu s vyznačením aktuálneho prevádzkového bodu
- výstup nameraných dát v elektronickej forme vo formáte 1. stĺpec čas, ďalšie stĺpce želané, merané veličiny z RB neprerušené napr. po 15 riadkoch hlavičkou ako databázový súbor /.dbf/, alebo formát súboru spracovateľný v programe Excel
- Pre zobrazovanie trendov požadujeme:
 - Zobrazenie minimálne 8 veličín súčasne s ľubovoľným výberom analógovej alebo binárnej veličiny vzájomne farebne odlíšených
 - Jednotlivé veličiny musí byť možné individuálne vypínať a zapínať počas sledovania záznamu
 - Pre potreby diagnostikovania porúch musí byť časové zobrazovanie plynule voliteľné pre určenie prvej príčiny a sled tým vyvolaných udalostí
- Medzi diagnostické funkcie regulátora budenia požadujeme zahrnúť vyhodnotenie odchýlky v regulácii budiaceho prúdu, poruchu snímania jalového výkonu, stratu snímania napätia generátora, stratu jedného z napájacích napätí, diagnostika modulov a pod.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 22 z of 41

- Z dôvodu overovania a testovania dynamických vlastností regulátora budenia, požadujeme vytvoriť funkčné testovacie bloky, alebo umožniť pripojenie testovacích signálov do regulačnej štruktúry regulátora budenia a vytvoriť dostatočný pamäťový priestor pre ukladanie priebehov meraných veličín, pokiaľ tieto nie sú odlišne prenášané na servisné alebo iné vizualizačné pracovisko.
- Priemyselný PC bude umiestnený na predných dverách rozvádzača regulátora budenia.
- Perióda vzorkovania a snímania analógových a dvojhodnotových veličín a SW čas behu slučky programu musí byť rovný alebo menší ako 10ms
- Aplikačný SW musí umožňovať úplný prístup, pre možnosť doplnenia nových SW funkcií po uplynutí záručnej doby
- Napájanie ovládacieho a vizualizačného panelu (PC) požadujeme redundantným napätím 24VDC bez prerušenia z 230VAC \pm 10% a 220V DC (160 – 260V DC) - prioritne napájanie z 230V AC.
- HW PC požadujeme vo vyhotovení pre priemysel, **bez nútenej ventilácie**, s použitím prvkov pre dlhodobú prevádzku, montovateľný do rozvádzača s použitím prvkov určených na trvalú prevádzku 24h (MB, HDD), pamäť RAM minimálne 8GB, samostatná skrinka PC s oddeleným LCD monitorom minimálne 17 palcov.
- Minimálna životnosť HW PC na dobu 10 rokov.
- Ovládanie PC cez Touch screen LCD monitora a tiež cez priemyselnú klávesnicu vybavenú Touchpadom, ktorá musí byť uchytená na dverách rozvádzačov RB vo vysúvacej zásuvke.
- Synchronizácia času riadiaceho systému (PLC) a PC regulátora cez NTP server.
- Systém bude spĺňať požiadavky kybernetickej bezpečnosti v súlade s platnou legislatívou a podmienkami SE.
- Automatické prepnutie z režimu regulácie jalového výkonu do režimu regulácie napätia, v závislosti na napätí siete, pri vybočení meraného napätia z povolených (nastaviteľných) medzí. Opätovný návrat RB do regulácie jalového výkonu sa vykoná až na základe povelu z nadradenej úrovne cez DI vstup regulátora.
- Meranie výkonu a prúdu realizovať s použitím 3 prúdov a 3 napätí.
- Pásmo medzi pomernými hodnotami žiadanej a skutočnej hodnoty jalového výkonu musí byť $\leq 1\%$.
- Všetky káblové pripojenia v RB a rozvádzačoch technológie VE požadujeme ukončiť na svorkovniciach (neakceptujeme priame pripojenie kábla na relé, resp. iný prvok v rozvádzači mimo svorkovnice)
- V rozvádzačoch regulátora budenia požadujeme zásuvky 230V,AC pre pripojenie diagnostických zariadení (notebook).
- Na vnútornej strane dverí rozvádzačov požadujeme osadiť a dodať sklápací stolík, pre uloženie notebooku pri diagnostických činnostiach.
- Predmetom rekonštrukcie RB budú všetky prístroje a zariadenia rozvádzača regulátora budenia.
- Požadujeme v rozvádzači pre ovládanie RB osadiť nové prepínače (rovnaké prepínače budú osadené v dozorni - tieto budú dodávkou objednávateľa). Prepínače budú s nasledujúcimi funkciami:
 - zadávanie žiadanej hodnoty viac / menej,
 - režim regulácie Q, U, $\cos\phi$, I_b
 - spôsob ovládania RB, ovládanie panel / automaticky

4.1.4 BEZPEČNOSTNÉ POŽIADAVKY

SE sú prevádzkovateľom základných služieb podľa zákona č. 69/2018 Z. z. o kybernetickej bezpečnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „**zákon č. 69/2018 Z. z.**“), a musia plniť požiadavky legislatívy v oblasti kybernetickej bezpečnosti. Všeobecné požiadavky pre oblasť kybernetickej bezpečnosti sú stanovené zákonom č. 69/2018 Z. z. a vyhláškou Národného bezpečnostného úradu č. 362/2018 Z. z., ktorou sa ustanovuje obsah bezpečnostných opatrení, obsah a štruktúra bezpečnostnej dokumentácie a rozsah všeobecných bezpečnostných opatrení (ďalej len „**vyhláška NBÚ č. 362/2018 Z. z.**“).

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 23 z of 41

Projekt musí byť realizovaný s ohľadom na zaistenie kompatibility s existujúcimi sieťami a informačnými systémami SE a so zachovaním úrovne kybernetickej bezpečnosti pre danú kategóriu siete a informačného systému.

Systém musí spĺňať požiadavky na kybernetickú bezpečnosť podľa dokumentu „Všeobecné bezpečnostné štandardy spoločnosti Slovenské elektrárne, a. s. v oblasti kybernetickej bezpečnosti“ (Príloha „C“). Dodávateľ sa vyjadrí k spôsobu zabezpečenia realizácie bezpečnostných opatrení pre siete a informačné systémy (Príloha „C“). Dodávané systémy sú podľa kritérií definovaných vo vyhláske NBÚ č.362/2018 Z. z. kategorizované ako systémy „Kategórie III.“.

Špecifikácia požiadaviek na aktívne prvky, ktoré je potrebné dodržať z pohľadu KyB:

- podpora SNMP min. ver.3
- podpora zabezpečených protokolov HTTPS/SSL, TACACS+, RADIUS, SSH
- možnosť zabezpečiť porty tak, aby bolo možné pripojiť len určené zariadenia/MAC adresy
- podpora odosielania logov do centrálného úložiska (syslog)
- podpora štandardu IEEE 802.1X
- podpora monitorovania sieťovej prevádzky formou multiport mirroringu (*nesmie sa jednať len o port mirroring, ale aktívny prvok musí podporovať multi-port mirroring*) alebo tzv. SPAN port. Pri voľbe počtu portov treba rátať s jedným portom pre tento účel, rovnako zohľadniť výkon pri mirrorovaní dátového toku
- všetky nepoužívané porty musia byť prednastavené ako zakázané (disabled)
- podpora vytvorenia jedinečných privilegovaných prístupov (*pre zabezpečenie jednoznačnej identifikácie rôznych administrátorov*)

4.1.5 POŽIADAVKY NA SPOL' AHLIVOSŤ ZARIADENÍ

Zariadenie bude pracovať v nepretržitom režime 24 hodín denne

- požadovaná stredná doba medzi poruchami pri predpokladanej životnosti zariadenia 15 rokov je 32850hod (predpokladaný počet porúch 4) – (vypočítaný ako podiel predpokladaného počtu prevádzkových hodín zariadenia a počtom porúch)
- požadovaná disponibilita zariadenia počas desiatich rokov prevádzky je 99,79%
- požadovaná životnosť zariadenia 20 rokov
- interval revízie dodávaných zariadení je požadovaný každé dva roky
- regulátory budenia budú obsahovať funkcie autodiagnostiky

4.1.6 STAVEBNÁ ČASŤ

V rámci drobných stavebných úprav, ktoré budú vyvolané činnosťou dodávateľa požadujeme zabezpečiť nasledujúce dodávky:


- Materiál pre úpravy stavebných konštrukcií dotknutých realizáciou (oprava a nátery povrchov podláh a stien).
- Materiál pre úpravy a opravy protipožiarnych prepážok v dotknutých káblových kanáloch.
- Certifikovaná hmota pre opravu a izoláciu požiarnych prestupov.

4.1.7 KLASIFIKAČNÉ POŽIADAVKY

Dodávané PT musia spĺňať požiadavky IEC 61869-3:2011 a IEC61896-1:2007 pre prístrojové transformátory a musia byť opatrené certifikátom zhody CE.

Dodávateľ musí splniť všetky požiadavky:

- Zákon NR SR č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- Vyhláska MPSVR SR č. 508/2009 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími,

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 24 z of 41

elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia. Podľa tejto vyhlášky zariadenie patrí medzi vyhradené technické zariadenia elektrické skupiny A (s vysokou mierou ohrozenia).

- potvrdenie výrobcu (alebo ním poverenej organizácie) zariadení -vypínačov, prístrojových transformátorov v zmysle TŠ , na vykonávanie montážnych a servisných činností uchádzačom, alebo ekvivalentný doklad
- oprávnenie uchádzača na vykonávanie činnosti (Aktuálny doklad o oprávnení podnikateľ, že činnosti, ktoré sú predmetom obstarávania, má uchádzač v rozsahu zapísaných činností)
- oprávnenie organizácie na odborné prehliadky, odborné skúšky a opravy vyhradených technických zariadení v zmysle § 15 ods 1 Zák. č. 124/2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v znení zákonov č. 309/2007 a č. 140/2008 v rozsahu: oprava a údržba, rekonštrukcie a montáž vyhradených technických zariadení elektrických. Uchádzač predloží fotokópiu oprávnenia
- osvedčenia pracovníkov uchádzača na výkon činnosti elektrotechnik na riadenie činností alebo na riadenie prevádzky bez obmedzenia napätia podľa § 23 vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z (min. 1 pracovník, ktorý sa zúčastní realizácie diela)
- osvedčenia pracovníkov uchádzača na výkon činnosti revízny technik VTZ elektrotechnického na vykonávanie odbornej prehliadky a odbornej skúšky vyhradeného technického zariadenia elektrického podľa § 24 vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z.. (min. 1 pracovník, ktorý sa zúčastní realizácie diela)
- certifikát podľa medzinárodnej normy STN EN ISO/IEC 17024:2012 pre príslušnú projektovú činnosť (vydáva Oprávnená právnická osoba), resp. osvedčenie na výkon činnosti elektrotechnik špecialista na projektovanie alebo na konštruovanie vyhradeného technického zariadenia elektrického podľa § 24 ods. 1 vyhl. MPSVaR SR č. 718/2002 Z.z. získané v čase jej platnosti


4.1.8 KVALIFIKAČNÉ POŽIADAVKY

Nepožaduje sa.

4.2 POŽIADAVKY NA PRÁCE

Požadovaný rozsah prác dodávateľa:

- Demontáž jestvujúcich častí zariadenia regulátora budenia, vrátane nepotrebných kabeláže.
- Dielenská výroba novo dodaných rozvádzačov s výzbrojou a vnútorným zapojením
- Vykonanie FAT testov vo výrobnom závode dodávateľa za účasti technikov Objednávateľa.
- Osadenie a ukotvenie nových rozvádzačov / konštrukcií regulátorov budenia (montáž vzduchotechniky a iné).
- Montáž, pripojenie regulátora.
- Montáž odbudzovača, prepäťovej ochrany rotora s vybíjacími odpormi.
- Montáž kovového žľabu a uloženie komunikačných optických káblov pre komunikáciu s technologickú servisnú sieť a s RIS.
- Opätovná montáž dočasne demontovaných existujúcich zariadení a káblov.
- Uloženie káblov (definovaných v zozname materiálu viď. príloha D) a ich pripojenie do technológie VE:
 - káble pre pripojenie do existujúcich obvodov automatiky a RIS (poruchové obvody, obvody spustenia a odstavenia sústrojenstva)
 - káble pre pripojenie nových prístrojov vo velíne VE
 - napájacie káble
 - káble pre pripojenie nových signálov z RB do technológie, poruchovej signalizácie, RIS VE
- Montáž komunikačných optických káblov pre komunikáciu s RIS a technologickú servisnú sieť viď. príloha D.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 25 z of 41

- Pripojenie rozhraní RB na RIS a automatiku VE (komunikačné rozhrania, analógové a dvojhodnotové signály) s hranicou na svorkovnici v technológii resp. v rozvádzači príslušných procesných staníc RIS, vrátane kabeľáže.
- Realizácia a oživenie komunikácie protokolom IEC 60870-5-104 medzi regulátorom a riadiacim a informačným systémom RIS (na VE resp. laboratórne skúšky u dodávateľa alebo na SE-VE Trenčín).
- Realizácia a oživenie komunikačných prepojení medzi regulátorom budenia a technologickou servisnou sieťou prostredníctvom Ethernet.
- Funkčné a výkonnostné skúšky RB.
- Spolupráca technikov pri vykonaní garančného merania nezávislou organizáciou v dostatočnom rozsahu pre preukázanie kvality regulácie v zmysle Technických podmienok SEPS a iných súvisiacich dokumentov, minimálny rozsah merania požadujeme podľa Prílohy „E“ Tabuľková špecifikácia požadovaných technických parametrov. (Vykonávanie potrebných činností počas garančných meraní na dodávanom zariadení, napr. potrebné SW úpravy, pripájanie meracích prístrojov, atď.)
- Drobné stavebné úpravy ktoré budú vyvolané činnosťou dodávateľa
- Montáž, pripojenie zariadení.
- Vykonanie odbornej prehliadky a odbornej skúšky, prvej úradnej skúšky OPO.
- Funkčné a výkonnostné skúšky.
- Skúšky komunikácie RB s RIS.
- Skúšky diaľkového prístupu k regulátoru cez technologickú servisnú sieť SE a.s.
- Uvedenie do prevádzky.


Výkon prác na VE je možný v pondelok až piatok v čase od 6:00 do 14:00 hod. Výkon prác mimo uvedený pracovný čas (po 14:00, v nočných hodinách, počas sobôt, nedeľ a sviatkov) je možný len na základe dohody s Objednávateľom.

Práce budú vykonané v zmysle Zhotoviteľom vypracovanej technickej špecifikácie a realizačnej projektovej dokumentácie, v požadovanej kvalite a dohodnutom čase podľa harmonogramu prác dohodnutom v ZoD.

V priebehu projektových, demontážnych, montážnych prác, stavebných prác, skúšok a uvedenia do prevádzky zabezpečí dodávateľ:

Koordinátora bezpečnosti v zmysle NV SR č. 396 / 2006 Z. z. (v prípade, ak bude práce vykonávať viac ako jeden zamestnávateľ, alebo viac ako jedna fyzická osoba, ktorá je zamestnávateľom) úlohou koordinátora bezpečnosti je:

- pravidelné návštevy stavieb, sledovanie postupov a organizácie prác na stavenisku
- koordinácia spolupráce zhotoviteľov alebo osôb z hľadiska BOZP so zreteľom na povahu stavby a na všeobecné zásady prevencie rizík a činnosti vykonávaní na stavenisku súčasne, prípadne v tesnej nadväznosti, s cieľom chrániť zdravie osôb, zabráňovať pracovným úrazom a predchádzať vzniku chorôb z povolania
- sleduje realizáciu prác na stavenisku so zameraním na zisťovanie, či sú dodržiavané požiadavky na BOZP, upozorňuje na zistené nedostatky a požaduje bez zbytočného odkladu odstránenie zistených nedostatkov
- spolupracuje pri stanovení času potrebného k bezpečnej realizácii jednotlivých prác alebo činností
- dáva podnety a na vyžiadanie zhotoviteľa odporúča technické riešenia alebo opatrenia k zaisteniu BOZP pre stanovenie pracovných alebo technologických postupov a plánovanie bezpečnej realizácii prác, ktoré sa s ohľadom na vecné a časové väzby pri realizácii stavby uskutočňujú súčasne alebo na seba budú bezprostredne nadväzovať
- sleduje, či zhotovitelia dodržia Plán BOZP a dojednáva s nimi prijatie opatrení a termínov k náprave zistených nedostatkov, prípadne upravuje Plán BOZP podľa skutočností
- navrhne termíny kontrolných dní k dodržiavaniu Plánu BOZP za účasti zhotoviteľov
- vyhotovuje zápisy o zistených nedostatkoch v BOZP na stavenisku a navrhuje opatrenia, či a akým spôsobom je možné tieto nedostatky odstrániť.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 26 z of 41

Koordinátora dokumentácie v zmysle NV SR č. 396 / 2006 Z. z. (v prípade, ak bude práce vykonávať viac ako jeden zamestnávateľ, alebo viac ako jedna fyzická osoba, ktorá je zamestnávateľom) úlohou koordinátora dokumentácie je:

- koordinácia projektovej dokumentácie a jej zmien z hľadiska zaistenia bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.
- šéfmontéra – pracovníka s kvalifikáciou podľa MPSVR SR č.508 / 2009 Z. z. § 23 Elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky ktorého úlohou bude koordinácia prác pracovníkov dodávateľa, vedenie montážneho denníka a ďalšie činnosti v súlade s touto technickou špecifikáciou a zmluvou.

Zabezpečenie pracoviska a vymedzenie ochranného priestoru nesmie brániť prevádzke VE a zamestnancom pri bežnej kontrole a údržbe technologického zariadenia elektrárne.

Požiadavky na montáž

Montáž zahŕňa všetky dodávané zariadenia, spätná montáž demontovaných zariadení v rozvádzačoch vrátane konečnej úpravy náterov a protipožiarnych opatrení. Ďalej zahŕňa montáž všetkých vnútorných a vonkajších kabeláží a ich napojenie na nadväzujúce existujúce zariadenia, alebo technológiu.

Montáž elektrického zariadenia bude vykonaná oprávnenou organizáciou v zmysle Vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č.508/2009 Z.z (ďalej len MPSVaR SR č.508/2009 Z.z) v súlade s technickou špecifikáciou výmeny regulátora, zadávacou dokumentáciou a platnou dokumentáciou výmeny regulátora budenia vypracovanou dodávateľom. Po montáži káblov požadujeme vybaviť káblové prechody do rozvádzačov, prechody káblov z generátorov do káblového kanála a prechody káblov z káblových stúpačiek do káblových kanálov protipožiarными prepážkami s certifikátom.

Po skončení montážnych prác predloží dodávateľ protokol o kvalite montážnych prác a správy o vykonaných odborných prehliadkach a odborných skúškach aj za svojich subdodávateľov.

Zabezpečenie pracoviska

Dodávateľ je povinný zabezpečiť pracovisko a vykonávať všetky práce v súlade s vyhláška č. 147 / 2013 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností a tiež v súlade s plánom BOZP. Pracovný priestor v rozvodni bude označený tak, aby bolo zrejmé, že ide o pracovisko dodávateľa keďže súbežne budú v rozvodni prebiehať aj práce iných zhotoviteľov.

4.2.1 SÚLAD S POŽIADAVKAMI VOP/VTP


Požaduje sa.

4.2.2 POŽIADAVKY NA DOZOR

V priebehu demontážnych, montážnych prác, skúšok a uvedenia do prevádzky musí byť na stavbe koordinátor bezpečnosti, koordinátor projektovej dokumentácie, stavbyvedúci a určený pracovník dodávateľa s kvalifikáciou podľa MPSVR SR č.508/2009 Z. z. § 23 Elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky (šéfmontér).

Jeho úlohou bude koordinácia prác pracovníkov dodávateľa, vedenie montážneho (stavebného) denníka a ďalšie činnosti v súlade s touto technickou špecifikáciou a zmluvou.

Potreba menovania koordinátora bezpečnosti a koordinátora dokumentácie je riešená v Nariadenie vlády č. 396/2006 Z. z. Slovenskej republiky o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko. Kde je uvedené aké kvalifikačné predpoklady musí spĺňať jeden aj druhý a akú úlohu plnia.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 27 z of 41

4.3 POŽADOVANÉ VÝKONNOSTNÉ PARAMETRE A ZÁRUKY

4.3.1 VÝKONNOSTNÉ PARAMETRE

Dodávateľ zabezpečí preukázanie výkonnostných parametrov RB podľa kapitoly 7. (Skúšky), ktoré budú overené vykonaním garančného merania nezávislou organizáciou (protiplnenie Objednávateľa). Rozsah garančného merania bude minimálne v rozsahu tabuľkovej špecifikácie požadovaných technických parametrov uvedených v Prílohe „E“ tejto TŠ a požiadaviek uvedených v „Technických podmienkach prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy“ vydaných SEPS, ktoré sú k dispozícii na ich WEB stránke.

Dodávateľ garantuje počas záručnej doby dodržanie parametrov definovaných v tabuľke prílohy „E“ a parametrov uvedených v „Technických podmienkach prístupu a pripojenia, pravidiel prevádzkovania prenosovej sústavy“.

Súčasťou preukázania dodržania garantovaných parametrov je aj úspešná následná certifikácia podporných služieb pre príslušné vodné elektrárne zo strany SE v súlade s požiadavkami prevádzkovateľa prenosovej sústavy SEPS špecifikovanými v „Dokumente B -Technické podmienky pre pripojenie a prístup k prenosovej sústave. Tento dokument je verejne dostupný na webovej stránke SEPS v časti dokumenty – technické podmienky a býva spoločnosťou SEPS a.s priebežne aktualizovaný (dostupné na WEB stránke www.sepsas.sk).

Prípadné odchýlky od garantovaných parametrov (podľa prílohy „E“ tejto TŠ) počas záručnej doby pri certifikačnom meraní autorizovanej organizácie v zmysle podmienok SEPS pre certifikáciu podporných služieb budú reklamované u dodávateľa v zmysle ustanovení Zmluvy o dielo.

4.3.2 ZÁRUKY

Požadujeme záručnú dobu 24 mesiacov na dodávky a realizáciu od prevzatia diela.

4.4 POŽIADAVKY NA SÚVISIACE SLUŽBY

4.4.1 ŠKOLENIA


- Zaškolenie pracovníkov Objednávateľa na úrovni prevádzky, montáže, údržby a pravidelných revízií v rozsahu potrebnom pre bežnú údržbu 4 hodín samostatne pre každé sústrojenstvo.
- Školenie pre technikov riadenia udržiavania a špecialistov pre reguláciu na úrovni prevádzky, montáže, údržby, opráv a nastavenia v počte do 6 pracovníkov Objednávateľa na HW a SW v rozsahu min.40 hodín.
- O školeniach dodávateľ vyhotoví zápisy, v ktorých uvedie okrem základných údajov (miesto, dátum, meno, priezvisko a podpis školiteľa, názov firmy, mená a podpisy zaškolených) taktiež opis rozsahu zaškolenia. Tieto zápisy budú súčasťou odovzdávanej dokumentácie.

Realizácia školenia na úrovni modifikácie SW PLC RB a servisu – popis HW modulov, popis knižničných SW blokov (FB a F), úprav aplikačného SW , obsluhy vývojového programového vybavenia, nastavenie parametrov regulátora, inštalácia SW ovládacieho a vizualizačného PC, popis podnetov vzniku výstrah porúch, nastavenie grafov, tlačových zostáv a pod.

Termín školenia sa určí po vzájomnej dohode medzi dodávateľom a Objednávateľom počas plnenia diela.

4.4.2 NAKLADANIE S ODPADMI

Vzniknutý odpad vrátane nebezpečného odpadu vzniknutého na VE pri realizácii diela, odovzdá Zhotoviteľ Objednávateľovi.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 28 z of 41

4.4.3 MANIPULÁCIA S DEMONTOVANÝMI DIEĽMI

Demontované technologické zariadenie RB, ktorého pôvodcom je Objednávateľ, Dodávateľ uskladní na určené miesto v rámci objektov VE.

4.4.4 INÉ SLUŽBY A POVINNOSTI

- doprava na stavbu a manipulácia s dodávkou podľa potreby
- vypracovanie harmonogramu prác v súlade s termínovými požiadavkami Objednávateľa
- zabezpečenie a vyznačenie hraníc pracoviska pred začatím a počas prác
- kompletná zodpovednosť za bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, ochranné pracovné prostriedky a ochranu životného prostredia
- v prípade potreby Dodávateľ vopred požiada SE-VE o povolenie na fotografovanie. Zároveň sa zaväzuje, že žiadnu zo zhotovených fotografií nepoužije bez predošlého súhlasu Objednávateľa a zabezpečí, aby fotodokumentácia nebola poskytnutá tretím stranám
- ostatné podmienky – v zmysle „Všeobecných technických podmienok SE-VE a Bezpečnostno-technických podmienok SE-VE“, ktoré budú prílohou zmluvy o dielo

Zriadenie staveniska

Keďže súčasťou prác dodávateľa budú stavebné úpravy, montáž a demontáž konštrukčných prvkov, demontáž a montáž, technologického zariadenia dodávateľ pred začatím prác v rozvodni R110kV zriadi stavenisko v zmysle NV SR č. 396/2006 Z. z v súlade s požiadavkami vyhlášky č. 147 / 2013 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti.

4.5 POŽIADAVKY NA NÁHRADNÉ DIEĽY

Náhradné diely nie sú súčasťou dodávky.


Dodávateľ vyšpecifikuje potrebné náhradné diely pre prevádzku regulátora na dobu 15 rokov, platnosť ponuky požadujeme po dobu trvania záruky. Zoznam bude obsahovať dobu dodania od objednania, ceny v čase vypracovania zoznamu a dostupnosť náhradných dielov, s uvedením životného cyklu dielov.

5. POŽIADAVKY NA TECHNICKÚ DOKUMENTÁCIU PROJEKTU

5.1 POŽIADAVKY NA PROJEKTOVÚ DOKUMENTÁCIU, KTORÚ MÁ POSKYTNÚŤ DODÁVATEĽ

V rámci inžinierskej a projektovej prípravy sú požadované nasledovné dodávky:

- dodávka konštrukčnej a sprievodnej technickej dokumentácie pre predmet dodávky v súlade s vyhláškou 508/2009Z.z pre všetky dodávané zariadenia (certifikáty, atesty, návody na prevádzku a údržbu, dodávka SW dokumentácie, detailné katalógové listy a pod.) 4x v papierovej forme a 2x v digitálnej forme na USB v slovenskom alebo českom jazyku.
- zhotoviteľ vypracuje plán BOZP v súlade so Zákom č. 124/2006 Z. z. , v pláne BOZP budú vyšpecifikované všetky nebezpečenstvá a z nich vyplývajúce riziká, ktoré môžu ohroziť zamestnancov zhotoviteľa ako aj zamestnancov objednávateľa, v pláne BOZP budú vyšpecifikované prostriedky kolektívneho zabezpečenia a všetky osobné ochranné prostriedky, ktoré budú musieť zamestnanci pri výkone prác používať

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 29 z of 41

- dokumentácia týkajúca sa skúšok v súlade s príslušnou legislatívou.
- dokumentácia skutočného vyhotovenia pre konštrukčnú dokumentáciu so zakreslením všetkých zmien realizovaných počas montáže - bude odovzdaná v pracovnom vyhotovení (opravené červenou ceruzkou) potvrdená projektantom a realizátorom v papierovej forme v počte 2 paré pred zahájením komplexných skúšok. Súčasťou odovzdávanej dokumentácie skutočného vyhotovenia bude platná správa o odbornej prehliadke a odbornej skúške technického zariadenia
- dokumentácia skutočného vyhotovenia konštrukčnej dokumentácie doplnená o úpravy po skúškach bude odovzdaná najneskôr 2 mesiace po odovzdaní čiastkového diela (uviedenie regulátora do prevádzky) 4x v papierovej forme a 2x v digitálnej forme na USB v slovenskom alebo českom jazyku. Dokumentácia bude obsahovať všetky zmeny prevedené v dodanej dokumentácii v priebehu opravy.
- dokumentáciu pre úpravu existujúcich miestnych prevádzkových predpisov vyvolaných realizáciou diela
- dokumentáciu týkajúcu sa aplikovania opatrení vyplývajúcich zo zákona č.69/2018 Z.z. a vyhlášky NBÚ č.362/2018 Z.z.

Zakreslenie skutkového stavu do poskytnutej realizačnej projektovej dokumentácie:

- zhotoviteľ zakreslí do projektu dodaného objednávatelom, všetky zmeny realizované dodávateľom počas montáže a skúšok. Projekt bude odovzdaný v pracovnom vyhotovení (opravené červenou ceruzkou) potvrdené dodávateľom v papierovej forme v počte 2 paré pred zahájením komplexných skúšok.

Prípadná zmena typu dodávaného zariadenia alebo materiálu musí byť odsúhlasená objednávatelom (SE-VE) po schválení tejto zmeny projektantom akcie.

Postup:

- pred začiatkom prác zvolá dodávateľ vstupné rokovanie, kde budú spresnené podrobnosti technického zadania, prevzatý realizačný projekt poskytnutý objednávatelom ako protiplnenie a prevzatá dostupná dokumentácia existujúceho stavu
- požadujeme účasť dodávateľa na kontrolných dňoch a technických stretnutiach zvolávaných objednávatelom
- zhotoviteľ sa bude zúčastňovať technických stretnutí zvolávaných objednávatelom 1x mesačne, žiadame o predkladanie jednotlivých častí dokumentácie k odsúhlaseniu.
- spracovanú konštrukčnú dokumentáciu predloží dodávateľ najneskôr 2 mesiace pred začiatkom montáže na schválenie objednávatelovi. Najneskôr 1 mesiac pred začatím realizácie dodá platnú konštrukčnú dokumentáciu.


Objednávateľ sa ako nadobúdateľ plnenia stáva majiteľom celej dodávanej dokumentácie k predmetu plnenia a má právo ju využívať a distribuovať bez akýchkoľvek limitov a obmedzení práv k dokumentácii - copyright.

Súčasťou dodávky dokumentácie musí byť zoznam dokumentácie. V tomto zozname musí byť definovaný každý dokument ako samostatná položka. Dokumentom sa rozumie každá textová alebo výkresová časť projektovej dokumentácie, ktorá má vlastnú rohová pečiatku.

Zmeny v dokumentácii, alebo materiálových položkách počas realizácie diela musia byť pred úpravou predložené dodávateľom na schválenie určeným pracovníkom objednávatel'a. Jedná sa o zmeny, ktoré je nutné previesť na dodržanie parametrov diela, kde riešenie nespĺňa očakávané funkcie, parametre, prípadne by nebolo v určenom zapojení funkčné.

Konštrukčná technická dokumentácia

Dodávka konštrukčnej dokumentácie pre predmet dodávky bude v súlade s vyhláškou č. 508 / 2009 Z. z pre všetky dodávané zariadenia (certifikáty, atesty, návody na prevádzku a údržbu, dodávka SW dokumentácie, detailné katalógové listy a pod.) v papierovej forme 2x a v digitálnej forme na CD resp. DVD 2x v slovenskom alebo českom jazyku.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 30 z of 41

Spríevodná technická dokumentácia - STD

Spríevodnú technickú dokumentáciu jednotlivých prístrojov, zariadení a rozvádzačov požaduje objednávatel' dodať v súlade s platnou legislatívou (zákon č.124 / 2006 Z. z., vyhláška MPSVR SR č. 508 / 2009 Z. z.).


Požiadavky na obsah spríevodnej technickej dokumentácie zariadení:

- atesty a protokoly o kontrole kvality použitých materiálov a častí (napríklad základných materiálov, hutných polotovarov, prídavných materiálov, armatúr, spojovacích prvkov, káblov, čiastkových zariadení, hermetických priechodiek, betónov, rozvádzačov)
- skúšobné protokoly o nameraných hodnotách čiastkových a komplexných skúšok zariadenia - ovládanie signalizácia, blokovanie, poruchová signalizácia, vypínanie, kontrola obvodov
- protokol zo skúšok regulátora budenia - FAT testy, protokol o kusovej skúške rozvádzača budenia
- protokol zo skúšok regulátorov budenia spolu s nameranými hodnotami
- zápisy a iné záznamy zo skúšok a kontrol vrátane ich vyhodnotenia
- spríevodná technická dokumentácia deklarujúca vlastnosti kritických elektrických zariadení a výrobkov z hľadiska bezpečností technických zariadení, prehlásenia o schopnosti prevádzky celkovej časti
- osvedčenia o kvalite a kompletnosti montáže (výstavby) dokladované protokolmi o výsledkoch predpísaných skúšok vykonaných počas a po skončení montáže a prípadnými ďalšími dokladmi o skutočnom stave zmontovaného zariadenia
- zápis o poučení a školení zástupcov dodávateľa
- zápis z vykonaných požadovaných školení
- aplikačné programové vybavenie pre PLC RB
- aplikačné programové vybavenie pre PC SCADA
- užívateľská príručka SCADA PC RB,
- zoznam komunikovaných signálov medzi RIS a regulátorom protokolom IEC 104
- spríevodný list Licenčný SW WIN pre PC RB
- pokyny na údržbu a opravy
- návod na obsluhu, prevádzku, revíziu dodaných zariadení
- vypracovanie a dodanie Prevádzkového predpisu EPS (podklad pre úpravu miestnych prevádzkových predpisov)
- osvedčenie o úspešnom vykonaní úradnej skúšky
- vypracovanie správy o odbornej prehliadke a skúške vyhradeného technického zariadenia (VTZ)
- stavebný (montážny) denník

Dokumentácia skutočného vyhotovenia:

Po ukončení realizácie vypracuje dodávateľ dokumentáciu skutočného vyhotovenia podľa týchto požiadaviek:

- DSV musí byť zapracovaná do všetkých touto zmenou dotknutých PS, DPS alebo SO
- dodávateľ zakreslí do PTD vypracovanej objednávatel'om, všetky zmeny realizované dodávateľom počas montáže a skúšok. Projekt bude odovzdaný v pracovnom vyhotovení (opravené červenou ceruzkou) potvrdené dodávateľom v papierovej forme v počte 2 pare pred zahájením komplexných skúšok.
- všetky výkresy a textové dokumenty budú s pečiatkou skutočného vyhotovenia s dátumom a menom osoby, ktorá dokumentáciu opravila (kontrolovala)
- dokumentácia skutočného vyhotovenia pre konštrukčnú dokumentáciu so zakreslením všetkých zmien realizovaných počas montáže - bude odovzdaná v pracovnom vyhotovení (opravené červenou ceruzkou) potvrdená projektantom a realizátorom v papierovej forme v počte 2 pare pred zahájením komplexných skúšok. Súčasťou odovzdávanej dokumentácie skutočného vyhotovenia bude platná správa o odbornej prehliadke a odbornej skúške technického

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 31 z of 41

zariadenia bez nedostatkov, ktoré by bránili uvedeniu zariadenia do bezpečnej a spoľahlivej prevádzky.

- dokumentácia skutočného vyhotovenia konštrukčnej dokumentácie doplnená o úpravy po skúškach bude odovzdaná najneskôr 2 mesiace po odovzdaní diela v zmysle bodu 4.3. Dokumentácia bude obsahovať všetky zmeny prevedené v dodanej dokumentácii v priebehu opravy. Dokumentácia bude dodaná v slovenskom alebo českom jazyku.

Požadovaný postup pre vypracovanie projektovej technickej dokumentácie:

- pred začatím vypracovania projektovej technickej dokumentácie (PTD) objednávateľom, dodá dodávateľ podklady pre vypracovanie projektovej dokumentácie pripojenia regulátora na technológiu VE a RIS
- podklady pre vypracovanie PTD pripojenia regulátora na technológiu VE odovzdá dodávateľ minimálne 2 mesiace po podpise ZoD.
- zhotoviteľ sa bude zúčastňovať technických stretnutí zvolávaných objednávateľom
- vypracovanú konštrukčnú technickú dokumentáciu odovzdá objednávateľovi na odsúhlasenie minimálne 1 mesiac pred realizáciou

Zhotoviteľ zapracuje do existujúcej dokumentácie všetky zmeny vykonané počas realizácie projektu.

Súčasťou dodávky dokumentácie musí byť zoznam dokumentácie. V tomto zozname musí byť definovaná každá časť dokumentu ako samostatná položka. Časťou dokumentu sa rozumie každá textová alebo výkresová položka projektovej dokumentácie, ktorá má vlastné popisné pole (rohovú pečiatku).

Zmeny v dokumentácii, alebo materiálových položkách počas realizácie diela musia byť pred úpravou predložené dodávateľom na schválenie určeným pracovníkom objednávateľa. Ide o zmeny, ktoré je nutné previesť na dodržanie parametrov diela, kde riešenie nesplňa očakávané funkcie, parametre, prípadne by nebolo v určenom zapojení funkčné.

Všetku dokumentáciu diela požadujeme dodať v slovenskom, českom jazyku, alebo so slovenským prekladom.

Elektronická forma dokumentácie

Celá dokumentácia musí byť vypracovaná a dodaná aj v elektronickej forme

Výkresová dokumentácia bude spracovaná v programe RUPLAN EVU alebo AutoCAD, textová časť bude spracovaná vo formáte DOC (Word), tabuľková časť a databázy vo formáte XLS (Excel) a odovzdaná v digitálnej forme na CD / DVD 3x (t.j. v originálnych formátoch, v ktorých bol vypracovaný projekt (doc, xls, dwg, súbory Ruplanu aj s použitými projektovými databankami, atď.). Dokumentácia bude odovzdaná v rovnakom rozsahu aj vo formáte PDF.


Textovú časť požadujeme spracovať vo formáte DOC (Word 2010), tabuľkovú časť vo formáte XLS (Excel 2010), rastrovú dokumentáciu vo formáte TIFF a JPG, databázy, katalógové listy vo formáte PDF (Adobe Acrobat).

Každý výkres (položka) poskytnutý dodávateľovi v elektronickej forme , ktorý bude dotknutý zmenou, požadujeme dodávateľom zaktualizovať v tom istom formáte, v ktorom bol dodávateľovi poskytnutý objednávateľom. Výkresy poskytnuté v rastrovej forme (PDF, TIFF, JPG,) dodávateľ upraví do vektorového tvaru, prednostne do formátu dwg.

Požiadavky na značenie zariadení a štítkovanie

Označenie zariadení musí vyhovovať normám STN a technickej príručke „Objektové značenie zariadení VE“, ktorá bude poskytnutá dodávateľovi zhotoviteľovi od objednávateľa na vyžiadanie. Dodávateľ odovzdá objednávateľovi na odsúhlasenie všetky značenia.

Všetky dodané zariadenia budú opatrené vhodnými, kontrastnými, nesnímateľnými popismi s označením zariadenia.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 32 z of 41

Označenie káblov:

- označenie káblov bude na oboch koncoch štítkami : číslo kábla, odkiaľ a kam vedie, typ kábla
- káblové štítky musia zostať čitateľné a nestierateľné po celú životnosť kábla v danom prostredí
- označenie žíl káblov bude plastovými návlačkami s vyznačením funkcie a číslami svoriek, prípadne farebným rozlíšením, návlačky musia zostať čitateľné po celú dobu životnosti kabeláže v danom prostredí
- systém značenia bude predmetom projektovej technickej dokumentácie, všetky údaje v označení musia byť zhodné s touto dokumentáciou

Označenie svorkovnice:

- každá svorkovnica bude na začiatku označená textom v zmysle projektovej dokumentácie
- označenie svoriek bude poradovo číslami, prípadne bude použité doplnkové značením farbami

Označenie vnútorného drôtového prepojenia

V rámci rozvádzača bude vnútorné drôtovanie označené plastovými návlačkami s plným smerovaním (odkiaľ – kam) , návlačky musia zostať čitateľné po celú dobu drôtového prepojenia v danom prostredí.

5.2 PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA, KTORÚ ZABEZPEČIA SE, A.S.

Pre potreby realizácie diela má Objedávateľ k dispozícii existujúcu výkresovú dokumentáciu. Táto dokumentácia je k dispozícii v elektronickej forme – skenované dokumenty (formát PDF, TIFF, JPG, atď.)


6. HRANICE PLNENIA, VYLÚČENIE Z PLNENIA A PROTIPLNENIA

6.1 HRANICE PLNENIA

Hranicou dodávky medzi Dodávateľom a inými časťami technológie VE sú svorkovnice a prístroje, kde končí vonkajšia kabeláž z rozvádzačov regulátorov budenia podľa projektovej dokumentácie:

- káblové oká budiacich lán v budiacom obvode
- svorkovnice rozvádzačov vo veľine VE
- svorkovnice rozvádzačov VE pre pripojenie obvodov z technológie pomocných zariadení
- svorkovnice pre meranie napätia prúdov a napätí v rozvodniach VE
- svorkovnice pre meranie napätia siete pre potreby fázovania
- svorkovnice riadiaceho a informačného systému pre pripojenie obvodov regulátorov budenia k RIS
- svorkovnice dodávaných regulátorov
- silové obvody budenia
- komunikačné rozhranie servisnej siete
- komunikačné rozhranie pre komunikáciu IEC104 s RIS

Hranicou plnenia diela a realizáciou dodávky budú potrebné skúšky a revízie v takom rozsahu, aby predmet dodávky bol kompletný, plne funkčný, bezpečný a spoľahlivo prevádzkovateľný.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 33 z of 41

6.2 VYLÚČENIE Z PLNENIA

Komponenty, ktoré nebudú dodávkou dodávateľa a budú použité aj v novom riešení RB:


- transformátor budenia – len v prípade ak bude vyhovovať navrhovanému riešeniu nového RB

Vylúčené z plnenia sú nasledujúce práce:

- úprava existujúceho RIS VE, vrátane systémov SCADA RIS VE
- úprava vo veľine VE
- dodávka transformátora budenia
- vypracovanie projektu pripojenia regulátora k technológii VE
- likvidácia demontovaných zariadení a odpadov, ktoré vzniknú v spojitosti s realizáciou diela na VE. Odpady budú uložené v priestoroch VE podľa pokynov Objednávateľa

6.3 PROTIPLNENIA

- Vybavenie potrebných odstávok technologických zariadení VE na dispečingu a odstavenie ostatných zariadení VE.
- Objednávateľ vypracuje projektovú technickú dokumentáciu (PTD resp. realizačný projekt) pripojenia regulátora k technológii VE na základe technických podkladov k dodávanému regulátoru, ktoré poskytne dodávateľ
- Školenie zamestnancov Zhotoviteľa pre potreby vstupu do priestorov SE a. s.
- Na požiadanie Dodávateľa vystaví Objednávateľ povolenie fotografovať priestory, ak to bude potrebné
- Zabezpečenie obhliadky miesta realizácie
- Projekčnú príručku značenia
- Poskytnutie realizačného projektu (PTD) pripojenia regulátora turbíny k technológii VE
- Prítomnosť a súčinnosť technikov objednávateľa pri funkčných skúškach
- Dostupnú technickú dokumentáciu zariadenia VE v elektronickej podobe. Tlačená forma existujúcej PD bude poskytnutá len v prípade, že nie je k dispozícii elektronická forma.
- Priestory pre uloženie buniek Dodávateľa (v obmedzenom rozsahu – dohodou)
- Existujúce montážne žeriavy na VE.
- Dodávateľovi bude poskytnutý protokol o určení vonkajších vplyvov pre danú elektráreň.
- Súčinnosť pri vypracovaní vecného časového plánu skúšok.
- Garančné meranie pre každý regulátor bude zabezpečené objednávateľom a vykonané nezávislou organizáciou s upresnením a požiadavkami špecifikovanými v bode 4.3.1. tejto TŠ - „Výkonnostné parametre“.
- Sociálne zariadenia a umývárne sú v čase od 06:00 do 14:00 dostupné na VE
- Uvoľnenie kancelárskych priestorov pre prácu Dodávateľa podľa dohodnutého harmonogramu
- Vedenie predkomplexných a komplexných skúšok
- Autorský dozor projektanta (spracovateľ realizačného projektu)
- Dodávka zariadení vo veľine VE (režimové prepínače, meracie prístroje pre meranie U_b a I_b), istiace prvky pre obvody merania, ovládania, signalizácie
- Doloženie vyhovujúceho technického stavu budiaceho transformátora pre opätovné použitie

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 34 z of 41

7. KONTROLY A SKÚŠKY

7.1 KONTROLY

Kontrola správnosti a komplexnosti dodávok, montáže, prevádzkyschopnosti elektrických zariadení a vzájomná súčinnosť novo dodaného zariadenia s ostatnými prevádzkovými súbormi.

Vytvorenie predpokladov pre odovzdanie a prevzatie realizáciou dotknutých zariadení a ich uvedenie do skúšobnej prevádzky.

Súčasťou kontroly a skúšok sú požiadavky na bezpečnosť a ochranu zdravia so zreteľom na vyhradené technické zariadenie.

Oživenie, nastavenie, skúšky a uvedenie do prevádzky prebehnú podľa harmonogramov, ktoré spracuje dodávateľ a predloží objednávateľovi ku schváleniu 2 týždne pred začiatkom príslušných skúšok pre každé sústrojenstvo. Spolu s harmonogramom predloží dodávateľ program individuálnych a komplexných skúšok za dodávané zariadenia s uvedením popisu jednotlivých skúšok, ich postupu a kritérií úspešnosti. O priebehu a výsledku dodávateľ vyhotoví záznam, ktorý bude súčasťou záverečného preberacieho protokolu.

Skúšky vo výrobnom závode - požadujeme skúšky RB vo výrobnom závode dodávateľa pre preverenie funkčnosti a rozsahu dodávky za účasti technikov Objednávateľa samostatne pre RB každého zo strojov požadujeme:

- predložiť zoznam a plán rozsahu skúšok (FAT testov)
- predložiť kalibračný protokol použitých meracích prístrojov
- v zmysle platnej legislatívy a požiadaviek TŠ a ZoD preukázať funkčnosť RB a splnenie požadovaných parametrov v rozsahu skúšok vo výrobnom závode.

Individuálne skúšky (kontrola jednotlivých častí) dodávok a ich oživenie v mieste plnenia nadväzujú bezprostredne na montáž a ich účelom je preskúšanie funkcie jednotlivých častí a ich vzájomných nadväzností. Tieto individuálne skúšky na stavbe vykoná dodávateľ v spolupráci s objednávateľom. Termín nástupu skúšobných technikov si určí dodávateľ podľa rozsahu skúšok, ktoré bude nutné na stavbe vykonať tak, aby bol pripravený 2 týždne pred plánovaným termínom ukončenia realizácie.


Kontrola a skúšky svojim rozsahom overia všetky funkcie a parametre diela a všetky nadväzujúce funkcie vodnej elektrárne, ktoré môžu byť realizáciou diela dotknuté.

Skúšky vykonáva skúšobný technik dodávateľa. Na častiach technologického zariadenia, ktoré nie sú súčasťou dodávky, budú pri skúškach spolupracovať technici objednávateľa. Skúšky bude riadiť v spolupráci so zodpovedným zástupcom dodávateľa poverený pracovník objednávateľa - Vedúci skúšok.

Dodávateľ pred vykonaním skúšok vypracuje vecný časový plán skúšok ako aj plán funkčných skúšok, ktoré predloží objednávateľovi k schváleniu minimálne dva mesiace pred plánovaným začiatkom skúšok.

Individuálne skúšky

- vizuálna kontrola neporušenosti a úplnosti jednotlivých častí
- kontrola mechanických častí a celkovej zostavy
- kontrola zapojenia
- kontrola uzemnenia
- ochrana proti nebezpečnému dotyku
- kontrola izolačných a bezpečnostných vzdialeností
- kontrola označovania jednotlivých prístrojov a vodičov
- kontrola záťaže vo výstupných obvodoch
- kontrola sledu fáz výstupných trojfázových obvodov
- kontrola svoriek
- kontrola a preskúšanie jednotlivých obvodov (ovládanie, signalizácia, meranie) podľa príslušných funkčných výkresov jednotlivých polí dodávaných rozvádzačov a skriniek

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 35 z of 41

- kontrola a nastavenie jednotlivých funkčných častí dodávaných elektrických zariadení
- FAT testy vo výrobnom závode zhotoviteľa, požadovaný rozsah testov je uvedený v prílohe „B“ tejto TS.

7.2 SKÚŠKY

Predkomplexné skúšky

Zahŕňa súbor skúšok, meraní, nastavení, preverenie strojov, súčinnosť funkčných celkov a ďalších úkonov, ktoré je potrebné vykonať, aby bolo elektrické zariadenie schopné komplexného vyskúšania. O priebehu výsledku predkomplexných skúšok vystaví dodávateľ písomné protokoly a doklady.

Východiskové predpoklady pre predkomplexné skúšky:

- ukončená montáž
- ukončené individuálne skúšky
- vystavená revízná správa o odbornej prehliadke a odbornej skúške
- zabezpečenie úradnej skúšky ako dodávku Zhotoviteľa

Pre vykonanie skúšok musí byť k dispozícii:

- projektová dokumentácia a montážno-dodávateľská dokumentácia opravená podľa skutočného vyhotovenia
- sprievodná technická dokumentácia jednotlivých výrobkov a návody na obsluhu
- upravené prevádzkové predpisy
- vecný časový plán skúšok
- plán funkčných skúšok


Rozsah predkomplexných skúšok:

- skúšky jednotlivých funkčných častí dodávaných elektrických zariadení
- skúšky nadväznosti dodávaného zariadenia na ostatné technologické zariadenia vodnej elektrárne - strojné a elektrické časti zariadení
- skúšky jednotlivých prevádzkových funkcií dodávaných zariadení a režimov ich prevádzky
- kontrola uzavretia prúdových okruhov meracích transformátorov
- overenie presnosti meracích obvodov prevádzkového merania
- skúšky poruchovej signalizácie a poruchovej automatiky sústrojenstva
- skúšky zariadení v rámci voľnobehu sústrojenstva
- skúšky zariadenia v rámci prvého nabudenia (nakrátko, naprázdno)
- kontrola synchronizácie a fázovania generátora
- skúšky automatických pochodov do základných režimov prevádzky sústrojenstva
- skúšky parametrov a režimov regulátora
- vypínacie skúšky sústrojenstva (25%, 50%, 75% a 100% z menovitého zaťaženia) v turbínovej prevádzke
- skúšky diaľkového spustenia a ovládania z technológie VE
- skúšky ručného spustenia, odstavenia a ovládania regulátora budenia
- skúšky požadovaných režimov prevádzky

Komplexné skúšky

Súhlas na komplexné skúšky dá preberacia komisia, zložená zo zástupcov obstarávateľa a dodávateľa, po overení, že elektrické zariadenie je možné po ukončení predkomplexných skúšok pripojiť do elektrickej siete.

Skúšky ovládania budú vykonané v súlade s požiadavkami dispečingu.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 36 z of 41

Podmienkou pre vykonanie komplexných skúšok je :

- ukončenie montážnych prác
- úspešné ukončenie individuálnych a predkomplexných skúšok

Rozsah komplexných skúšok :


- skúšky parametrov regulátora budenia
- skúšky jednotlivých režimov regulátora
- diaľkové spustenie sústrojenstva na 50% a 100% výkon do turbínovej prevádzky
- diaľkové odstavenie z turbínovej prevádzky
- havarijné odstavenie elektrickou poruchou z turbínovej (čerpádlovej) prevádzky
- havarijné odstavenie pri výpadku procesnej stanice sústrojenstva, mimo RIS
- havarijné odstavenie strojovou poruchou
- skúšky sústrojenstva v ostrovej prevádzke
- vypínacie skúšky z troch výkonov /50,75,100%/ a zo simulovaného ostrova
- 72 hodinová prevádzka v obvyklom režime v riadení dispečingu VET

Komplexnými skúškami dodávateľ preukáže kvalitu a prevádzkyschopnosť dodávaných elektrických zariadení pred uvedením do trvalej prevádzky. Dodávateľ spolu s obstarávateľom budú viesť podrobné technické záznamy o priebehu skúšok a vypracujú zápis s celkovým vyhodnotením, ktorý sa stane súčasťou preberacieho protokolu.

Komplexné vyskúšanie sa bude považovať za úspešné:

- Ak bude RB vrátane všetkých elektro systémov pracovať spoľahlivo v priebehu komplexných skúšok bez poruchy po dobu podľa podmienok prevádzkovateľa a ak sa súčasne pri komplexnom vyskúšaní preukáže, že sú splnené projektované prevádzkové parametre.
- Komplexné vyskúšanie zariadenia musí byť zopakované v celej dĺžke trvania pokiaľ počas vyskúšania v prípade:
 - Poruchy, alebo nedosiahnutie projektovaných prevádzkových parametrov alebo prerušenie komplexných skúšok diela z dôvodu nedostatkov realizačného projektu, dodaných materiálov, dielenského vyhotovenia, nesprávnej montáže, alebo z iných dôvodov na strane Dodávateľa, pokiaľ ich súčet prekročí 8 hodín
 - Zariadenie predmetu plnenia alebo jeho časť bude z dôvodu odstraňovania porúch z viny dodávateľa stáť viac ako 8 hodín mimo prevádzky.
 - Ak sa počas komplexného vyskúšania vyskytnú nedostatky na diele z viny dodávateľa, ktoré bránia bezpečnej a spoľahlivej prevádzke
- Ak objednávateľ nevytvorí dohodnuté podmienky pre vykonanie riadneho komplexného vyskúšania, zmluvné strany sa dohodnú na náhradnom termíne a podmienkach náhradného vyskúšania a dohodnú podmienky splnenia dodávky. Návrh programu náhradného vyskúšania odovzdá objednávateľ dodávateľovi.

Po úspešnom ukončení komplexných skúšok bude toto dielo prevzaté do prevádzky objednávateľom a budú vykonané garančné merania.

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 37 z of 41

8. HARMONOGRAM

Požadujeme vypracovanie harmonogramu plnenia od podpisu kontraktu po odovzdanie diela. Uvedený harmonogram bude zosúladený s harmonogramom prác a plánovaných odstávok TG na jednotlivých VE.

VODNÁ ELEKTRÁREŇ	TG	Plán výmeny
VE Mikšová	1	2024
VE Mikšová	2	2023
VE Mikšová	3	2023

Súčasne s realizáciou RB bude na VE Mikšová prebiehať realizácia RT a RIS, s čím bude nevyhnutné počítať pri harmonograme skúšok. Do harmonogramu skúšok musí dodávateľ zahrnúť:


- Montáž
- Demontáž
- Suché skúšky
- Mokré skúšky
- 72 hodinová prevádzka v obvyklom režime v riadení dispečingu VET
- spoluúčasť pri realizácii Garančného merania
- Prevzatie

Detailný harmonogram sa stane súčasťou ZoD.

9. PRÍLOHY K TECHNICKEJ ŠPECIFIKÁCII

Zoznam príloh:

- **Príloha A:**
 - A1:** Prehľadová schéma regulácie budenia
 - A2:** Prehľadová schéma merania
 - A3:** Schémy s navrhovaným zapojením RB na technológiu VE
- **Príloha B:** Program FAT testov pre RB
- **Príloha C:** Požiadavky na kybernetickú bezpečnosť
- **Príloha D:** Zoznam materiálu a kabeľáže pre pripojenie RB k technológii VE
- **Príloha E:** Požadované technické parametre regulátorov budenia
- **Príloha F:** P-Q Diagram TG1 - TG3

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 38 z of 41

Príloha A1: Prehľadová schéma regulácie budenia



Príloha A1
Prehľadová schéma

Príloha A2: Prehľadová schéma merania



Príloha A2
Prehľadová schéma

Príloha A3: Schémy s navrhovaným zapojením RB na technológiu VE



MI_RB1_schemy.pdf MI_KRB1_schemy.pdf

Príloha B: Program FAT testov pre RB



Príloha B k TŠ -
Program FAT testov

Príloha C: Požiadavky na kybernetickú bezpečnosť




Príloha C - VBS.pdf Príloha C - VBS.xlsx

Príloha D: Zoznam materiálu a kabeláže pre pripojenie RB k technológii VE




Príloha D Zoznam
materiálu a kabeláže

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 39 z of 41

Príloha E: Požadované technické parametre regulátorov budenia

<i>Položka</i>	<i>Názov</i>	<i>Jednotky</i>	<i>VE Mikšová</i>
A	Požadované vlastnosti a parametre regulátora budenia		
A.1	presnosť regulácie U_g v ustálenom stave v režime regulácie napätia	%	<0.5%
A.2	presnosť regulácie I_b v ustálenom stave v režime reg. budiaceho prúdu	%	<0.5%
A.3	presnosť regulácie Q v ustálenom stave v režime regulácie jalového výkonu	%	<1%
A.4	rýchlosť pôsobenia bud. systému pri nárazovom buzení a pri $0.8U_n$	s	max. 0.3s
A.5	odolnosť budiaceho systému pri nárazovom buzení	s	min. 20s
A6	stabilita budiaceho systému	%	0-110% I_b
A.7	stabilita budiaceho systému	Hodnota (V) v rozmedzí %	20-110% U_b
A.8	pri maximálnych a minimálnych prechodných otáčkach, nesmie napätie generátora prekročiť odchýlku	%	$\pm 10\% U_n$
A.9	vlastnosti podľa IEEE Std 421.2-1990		áno
A.10	zosilnenie $Z=A_2/A_1$ regulátora napätia s PSS v celom rozsahu 0,2-2,5 Hz musí byť také, aby prevýšenie amplitúdovej frekvenčnej charakteristiky činného výkonu generátorového agregátu bolo (ΔM_1 je prevýšenie amplitúdovej frekvenčnej charakteristiky činného výkonu generátorového agregátu bez PSS	Hodnota ΔM_1 v rozmedzí	$\pm 0,5\Delta M_1$

	Power Plant Name blok/Unit VE	Číslo dokumentu Document no. TS52020/21/023
	Purchase Technical Specification Technická špecifikácia pre nákup	REV. 00 04.08.2021
		Strana Sheet 40 z of 41

A.11	Preregulovanie pri prvotnom nabudení na U_n , pri jednotkových skokoch $< 2\% U_n$	%	$< \pm 2\% U_n$
B	Rozsah nastavenia parametrov regulátora budenia		
B.1	trvalá statika	%	0-10% ($\pm 10\%$)
B.2	prechodná statika	%	0-100%
B.3	rozsah žiadaného napätia	%	80-120% (95-105%) U_n
B.4	veľkosť I_b pri nárazovom budení (I_b – menovitý prúd) - $2 \times I_b$ znamená 200% I_b	A	$2 \times I_b$
B.5	minimálna rýchlosť zrovnávača napätia	s	$1\% U_n / s$
B.6	obmedzovač statorového prúdu, časovo závislá funkcia	%	0-120% I_n
B.7	obmedzovač rotorového prúdu, časovo závislá funkcia	%	0-120% I_{bn}
B.8	medza podbudenia *	hodnota	podľa P-Q
B.9	schopnosť systému trvalo poskytnúť budiaci prúd 110% I_{bn} (I_b – nominálny budiaci prúd)	A (I_b)	110%

*hodnoty z P-Q diagramu (príloha „F“) nesmú byť mimo prevádzkových hodnôt v jednotlivých prevádzkových režimoch, neustále musí byť stroj prevádzkovaný vo vnútornej oblasti P- Q diagramu, ak pri garančnom meraní budú namerané hodnoty mimo prevádzkovej oblasti, nebude preukázaná zo strany zhotoviteľa podmienka prevádzkovaných parametrov



Power Plant Name blok/Unit
VE

Číslo dokumentu
Document no.
TS52020/21/023

Purchase Technical Specification
Technická špecifikácia pre nákup

REV. 00 04.08.2021

Strana
Sheet 41 z of 41

Príloha F: P-Q Diagram TG1 - TG3

