



CE group d.o.o. Beograd-Vračar

Graničarska 6, 11000 Beograd
Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje
Mob.tel. +381 63 400 909 – e-mail: office@cegroun.rs
MB 21116882 PIB 19041716



ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
OHSAS
18001:2007
www.tuv.com
ID 9105087386

POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 i B2 TENT B - Obrenovac

**Naručilac:
JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Beograd**



5.1 – IDEJNO REŠENJE PROJEKAT MERENJA, REGULACIJE I UPRAVLJANJA

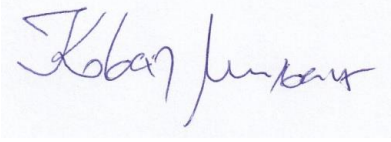
Br. dokumentacije: 10/18.IDR-05.1

Beograd, avgust 2018.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2

<i>Sveska:</i>	5.1 – IDEJNO REŠENJE PROJEKAT MERENJA, REGULACIJE I UPRAVLJANJA
<i>Investitor:</i>	JP “ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” ul. Carice Milice br.2, Beograd
<i>Objekat:</i>	Postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 i B2 - TE „Nikola Tesla B“- Obrenovac
<i>Vrsta tehničke dokumentacije</i>	IDR – Idejno rešenje
<i>Naziv i oznaka dela projekta</i>	Projekat merenja, regulacije i upravljanja
<i>Za građenje/izvođenje radova:</i>	Nova gradnja - postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 i B2
<i>Projektant:</i>	CE GROUP d.o.o. Beograd-Vračar Graničarska 6/8, Beograd
<i>Odgovorno lice</i> <i>Pečat:</i>	Petar Franeta, direktor <i>Potpis:</i>
	

<i>Odgovorni projektant:</i> <i>Broj licence:</i> <i>Lični pečat:</i>	Miljan Kovač, dipl. el. inž. 353 N574 14 <i>Potpis</i>
	
Broj tehničke dokumentacije Mesto i datum	10/18.IDR-05.1 Beograd, avgust 2018.god.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 i B2 TENTB - Obrenovac

SISTEMATIZACIJA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

0	GLAVNA SVESKA	br. 10/18.IDR-00
1	PROJEKAT ARHITEKTURE	br. 10/18.IDR-01
2	PROJEKAT KONSTRUKCIJE	br. 10/18.IDR-02
4/1	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA SISTEM NAPAJANJA	br. 10/18.IDR-04.1
4/2	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA OSVETLENJA, UTIČNICA, EL.GREJANJA, GROMOBRANA I UZEMLJENJA	br. 10/18.IDR-04.2
5/1	PROJEKAT MERENJA REGULACIJE I UPRAVLJANJA	br. 10/18.IDR-05.1
5/2	PROJEKAT TELEKOMUNIKACIJA	br. 10/18.IDR-05.2
6/1	PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA TEHNOLOGIJE	br. 10/18.IDR-06.1
6/2	PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	br. 10/18.IDR-06.2
7/1	PROJEKAT TEHNOLOGIJE APSORPCIJE	br. 10/18.IDR-07.1
7/2	PROJEKAT TEHNOLOGIJE PRIPREME SUSPENZIJE KREČNJKA	br. 10/18.IDR-07.2
7/3	PROJEKAT TEHNOLOGIJE PRIPREME SUSPENZIJE GIPSA	br. 10/18.IDR-07.3

Broj tehničke dokumentacije:

10/18.IDR-05.1

Mesto i datum:

Beograd, avgust 2018.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

2. SADRŽAJ

IDEJNOG REŠENJA PROJEKTA MERENJA, REGULACIJE I UPRAVLJANJA

Sadržaj tehničke dokumentacije

	opis	dokument
I -	Opšta dokumentacija	
1.	Naslovna strana idejnog rešenja	
2.	Sadržaj idejnog rešenja arhitekture	
3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta	
4.	Izjava odgovornog projektanta	
II -	Tekstualna dokumentacija	
1.	Uvod i cilj dokumentacije	
2.	Tehnički opis	
3.	Investiciona vrednost radova	
III -	Numerička dokumentacija	
1.	Dimenzionisanje sistema	
IV -	Grafička dokumentacija	
1.	Blok šema koncepcije upravljanja i nadzora sistema ODG	MRU-5.1-01
2.	Konfiguracija upravljačkog sistema	MRU-5.1-02
3.	Tipska šema 6kV merne ćelije	E06M-5.1-01
4.	Tipska šema 6kV izvodne ćelije	E06I-5.1-01
5.	Tipska šema 6kV dovodne ćelije	E06D-5.1-01
4.	Tipska šema 6kV motorne ćelije	E06M0-5.1-01
5.	Tipska šema 6kV transformatorke ćelije	E06T-5.1-01
6.	Kablovski - distributivni izvod 0.4kV	ENNI-5.1-01
7.	Motorna izvod 0,4kV	ENNM-5.1-01
8.	Dovodni prekidač 0.4 kV	ENND-5.1-01

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09 - ispravka, 64/10 - odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13 - odluka US, 50/13 - odluka US, 98/13 - odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 23/2015) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu **idejnog rešenja projekta merenja, regulacije i upravljanja** koji je deo **Idejnog rešenja postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 I B2 - TE „Nikola Tesla B“- Obrenovac**, područje Vorbis i Granik, KO Ušće, određuje se:

Miljan S. Kovač, diplomirani elektro inženjer 353 N574 14

Projektant:	"CE Group"doo, ul Graničarska br.6, Beograd
Odgovorno lice/zastupnik:	Petar Franeta
Pečat:	Potpis:
 	
Broj tehničke dokumentacije:	10/18.IDR-05.1
Mesto i datum:	Beograd, avgust 2018.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA IDEJNOG REŠENJA

za izradu **idejnog rešenja projekta merenja, regulacije i upravljanja** koji je deo **Idejnog rešenja postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 I B2 - TE „Nikola Tesla B“- Obrenovac**, područje Vorbis i Granik, KO Ušće

Miljan S. Kovač, dipl.el.inž.

IZJAVLJUJE

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

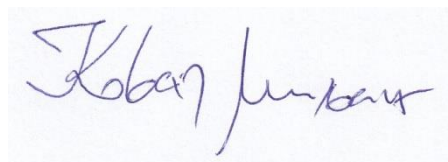
Odgovorni projektant: Miljan Kovač, dipl.el.inž.

IDR

Broj licence: 353 N574 14

Pečat:

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: 10/18.IDR-05.1

Mesto i datum: Beograd, avgust 2018.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

II - Tekstualni deo tehničke dokumentacije

II-1 UVOD

II-1.1 Predmet i granice projekta

Predmet Idejnog rešenja projekta je nova opreme za upravljanje novim sistemom odsumporavanja na TE Nikola Tesla B blokova B1 i B2.

Tehnička dokumentacija obrađuje opremu za upravljanje i nadzor rada postrojenja za osumporavanje koje će biti nezavisno od upravljanja blokovima i drugih postojećih sistema TE Nikola Tesla B. U dokumentaciji će biti definisani i radovi na postojećim sistemima tamo gdje je to neophodno.

Pri izradi predmetne projektne dokumentacije korišćene su sledeće podloge:

- Projektni zadatak
- Postojeća projektna dokumentacija
- Katalozi proizvođača opreme
- Relevantni propisi, standardi i preporuke

Granice projekta u ovoj svesci su definisane kroz tehnički opis koji sledi, fizički su u okviru postrojenja za odsumporavanje.

II-1.2 Opšti i posebni ciljevi

Namena predmetnog Idejnog rešenja - projekta je da obezbedi dokumentaciju za donošenje investicione odluke, odnosno da definiše sve uslove za instalaciju sistema za merenje, regulaciju i upravljanje postrojenjima za otsumporavanje blokova 1 i 2 na TE Nikola Tesla B, u cilju izgradnje novih postrojenja i usaglašavanja njihovog rada sa postojećim postrojenjima, a radi obezbeđenja pouzdanog i funkcionalnog rada svih postrojenja.

Predmetna dokumentacija, treba da omogući dalju realizaciju radova. Na osnovu izvoda iz projektne dokumentacije stvorit će se uslovi za izradu svih neophodnih tehničkih elaborata, sagledavanja kompletnosti i pouzdanosti rešenja postavljenog zadatka te omogućice se blagovremeno planiranje investicionih radova.

II-2 TEHNIČKI IZVEŠTAJ

II-2.1 Konceptija Upravljanje, zaštita, merenje (regulacija) i signalizacija

Ovom dokumentacijom obrađena je sva nova oprema i razvodi za instalaciju sistema za merenje, regulaciju i upravljanje postrojenjima za otsumporavanje blokova 1 i 2 na TE Nikola Tesla B 2x670 MW.

Upravljanje postrojenjem odsumporavanja biće nezavisno od upravljanja blokovima

Upravljanje buster ventilatorima DG i ODG by-pass klapnom vrši će se iz komandne sobe ODG, dok se iz komandne sobe bloka predviđa samo nadzor. Informacije o stanju i poremećaju buster ventilatora DG i ODG bypass klapne biće prikazane na displeju postojećih operatorskih stanica u komandi bloka.

Nadzor rada ODG postrojenja iz komandne sobe bloka i komande dispečinga biće ostvaren preko

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

postojeće poslovne mreže (TCP/IP) elektrane.

Upravljanje ODG postrojenjem neće imati uticaj na postojeći upravljački sistem bloka. Signal ispada ODG postrojenja neće prouzrokovati ispad bloka već će prebaciti klapne u položaj ODG bypass rada.

Pošto se ODG sistem povezuje na postojeće blokove, predviđa se fiksnožična razmena neophodnih signala između dva postrojenja, koji će obezbediti bezbedan pogon i koordinaciju rada ta dva procesa.

Ceneći ovo projektantsko opredeljenje važno je tehnički obraditi i druge neophodne sisteme upravljanja za ostala postrojenja iz sistema elektroenergetskog napajanja sistema odsumporavanja TE Nikola Tesla B. U tom cilju pratit će mo postrojenja u skladu sa tokom energije ka potrošačima.

II-2.2 220kV postrojenje - Dispečing iz postojećeg upravljačkog sistema izvan upravljačko-nadzornog sistema (UNS-a) postrojenja za odsumporavanje

U postojećem RP 220kV nije izgrađena komandna zgrada, nego je oprema za upravljanje, nadzor, zaštitu, merenje i signalizaciju postojećih polja 220kV smeštena uz pripadajuće blokove u elektrani.

Prema postojećem rešenju upravljanja i zaštite postrojenjem 220kV, ovom dokumentacijom je predviđena oprema za upravljanje i regulacija novog energetskog transformatora da bude u sklopu dispečinga postojećeg upravljačkog sistema postrojenja opšte grupe. A postojeća oprema sistema upravljanja, orman OHA01, biće proširena za ove potrebe (i hardverski i softverski).

Kako je rešenjem u svesci 4.1. predviđeno da zaštitna oprema bude smeštena u elektronskoj prostoriji bloka B2 i da su u postrojenju 220kV predviđeni sledeći nivoi upravljanja:

- lokalno upravljanje VN aparatima sa samog aparata,
- lokalno upravljanja sa ormarića u polju,
- daljinsko upravljanje sa upravljačke jedinice,
- daljinski, sa staničnog računara

To je neophodno posebno detaljnije u daljem razvoju dokumentacije razraditi daljinska upravljanja i iste integrisati u postojeći upravljački sistem.

Za transformatorsko polje 220kV je predviđena jedna upravljačka jedinica koja treba biti smeštena u jednom slobodnostojećem ormanu i treba da obavlja sledeće funkcije:

- upravljanje VN aparatima,
- softverske blokade upravljanja VN aparatima,
- indikaciona merenja struje, napona, aktivne i reaktivne snage,
- alarmna signalizacija,
- signalizacija položaja aparata,
- međukomunikacija na nivou polja,
- komunikacija sa staničnim računarem,
- funkcija samonadzora,
- registracija događaja.

Napajanje upravljačke jedinice je predviđeno jednosmernim naponom od podrazvoda sopstvene potrošnje elektrane ili sa podrazvoda nove akumulatorske baterije za napajanje invertora.

Na lokalnu upravljačku jedinicu polja biće dovedeni svi statusi aparata primarne opreme, signali stanja pogona aparata, signal pritiska gasa SF6, kontrola isključnih krugova, komande za uključenje i isključenje rasklopne opreme polja kao i analogna merenja. Upravljački uređaj ima grafički displej za prikaz jednopolne šeme polja sa trenutnim uklopnim stanjem aparata, merenja, signalizacije, zatim tastaturu sa tasterima za upravljanje aparatima, LED diode sa mogućnošću mapiranja, prednji port za parametrizaciju, preklopku za ukidanje sotverskih blokada i preklopku

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

lokalno/daljinski za prebacivanje nivoa upravljanja. Na displeju se mogu videti i arhivirani podaci o promenama stanja ulaznih signala sa vremenom nastanka.

U svesci 4.1 predviđena je sledeća zaštita energetskog transformatora:

- diferencijalna zaštita tronamotajnog energetskog transformatora
- prekostrujna kratkospojna zaštita
- ograničena zemljospojna zaštita,
- Buhholz zaštita energetskog transformatora,
- Buhholz zaštita regulacione sklopke,
- termička slika po namotajima,
- kućišna zaštita energetskog transformatora,
- releji za kontrolu isključnih krugova prekidača,
- brzi isključni releji
- komunikacija sa staničnim računarem,
- funkcija samonadzora.

Za sve relejne zaštite predviđene su ispitne utičnice za testiranje zaštita.

Novi energetski transformator će imati mogućnost automatske regulacije napona pod opterećenjem preko regulacione sklopke u opsegu $220 \pm 12 \times 1,25\% / 6,9/6,9 \text{ kV}$.

Predviđen je smeštaj opreme za zaštitu energetskog transformatora u jedan slobodnostojeći orman.

Nova oprema za zaštitu, komandu, signalizaciju i merenje treba da se priključi na sigurne izvore sopstvene potrošnje (naizmenični i jednosmerni razvod) koji već postoje u TE NT B i koji su već dimenzionisani za ukupan broj polja u RP 220kV.

Sva oprema predviđena ovim projektom treba da se priključi na postojeći sistem uzemljenja. Uzemljenje nultačke energetskog transformatora takođe će biti priključeno na mrežu uzemljenja.

Kompletnu signalizaciju svih dešavanja (regularnih i neregularnih) vezanu za ovo polje, biće moguće pratiti na displeju upravljačke jedinice i odgovarajuće zaštitne jedinice. Takođe će biti moguće očitavati sve vrednosti struje, napona, snage i energije direktno na upravljačkoj jedinici.

Savremeni zaštitni i upravljački uređaji imaju mogućnosti samokontrole i dijagnosticiranja kvara, kao i mogućnost testiranja funkcija u lokalu ili sa udaljenog radnog mesta.

Kablovi

Novi komandno-signalni kablovi za novo 220kV transformatorsko polje =E04 su takođe obuhvaćeni ovim projektom, a predviđeni su za povezivanje aparata sa opremom u ormariću lokalnog upravljanja aparatima, komandom i zaštitom u elektrani i za povezivanje sa razvodima sopstvene potrošnje u zgradi elektrane. Tačne liste kablova će biti u sastavu elektrotehničkog projekta za Izvođenje.

II-2.3 Razvodna postrojenja 6 kV - Dispečing upravljačkog sistema (UNS)

U svakoj 6 kV ćeliji, odnosno njenom niskonaponskom odeljku je ugrađena mikroprocesorska zaštitno-upravljačka jedinica sa pripadajućom pomoćnom opremom.

Zaštitno-upravljački uređaj je mikroprocesorska, višefunkcionalna jedinica i u sebi treba da objedinjuje sve funkcije neophodne za rad jednog izvoda u RP 6 kV (zaštita, lokalno upravljanje, signalizacija, komunikacija sa nadređenim sistemom itd.)

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

Programabilnost zaštitno-upravljačke jedinice omogućava njenu prilagodljivost raznovrsnim zahtevima izvoda, počevši od vrste potrebne zaštite, zatim podešavanja parametara zaštite, sve do tipa (šeme) izvoda.

Zaštitno-upravljački uređaj treba da poseduje grafički LCD displej na kome se prikazuje izvod sa pozicijom svih ON/OFF uređaja i sa indikacijom kapaciteta koji se koristi u %. Pomoću tastature vrši se izbor za prikaz neke od merenih veličina. U slučaju kvara moguć je prikaz na displeju i to: broj faze, naziv i stepen aktivirane zaštite, kao i vreme dešavanja kvara.

Uređaj treba da omogući merenje sledećih veličina: struje, napona, aktivne i reaktivne snage i energije kao i brojač časova rada, u zavisnosti od tipa ćelije.

Upravljačke funkcije koje uređaj treba da poseduje su:

- kontrola kola za isključenje,
- testiranje rada uređaja dok je u pogonu,
- registracija ON/OFF događaja sa rezolucijom od 1 msec i njihovim zapisom,
- registracija analognih veličina u trajanju od 5 sec. sa zapisom najnovijeg,
- zapisi događaja su sa vremenom dešavanja, radi analize istih,
- zapisi manipulacija,
- upravljanje lokalno sa samog uređaja ili centralizovano iz nadređenog računara u komandi,
- neprekidan samonadzor hardvera i softvera i trenutno signaliziranje svake nepravilnosti.

Razmena signala između 6 kV postrojenja i UNS-a se obavlja fiksnožičnima putem.

Zavisno od tipa izvoda, zaštitno-upravljački uređaj treba da poseduje zaštitne funkcije prikazane posebnim tipskim šemama koje su u delu grafičke dokumentacije date kao tipske za svaku od funkcionalne uloge 6kV ćelije unutar razvoda. (dovodna,izvodna, transformatorska, motorna)

6kV razvodi su detaljno opisani u svesci 4.1 i ti opisi su poslužili za definisanje svih neophodnih signala i dimenzionisanje ormara sistema za nadzor i upravljanje.

Ulazi komandno-signalnih kablova u sve ćelije su sa donje strane.

II-2.4 Razvodna postrojenja 0.4 kV - Dispečing upravljačkog sistema (UNS)

Napajanje potrošača 0.4kV na sistemu ODG predviđeno je sa novih RP 0.4kV.

Dovodni i spojni prekidači 0.4kV bili snabdeveni upravljačkim jedinicama koje bi bile serijskim putem (modbus protokol na RS485) povezane na PLC. Serijskim putem bi se prenosili signali stanja prekidača i kvara, dok bi se komande U/I realizovale preko međureleja fiksnožičnim putem.

Upravljanje izvodima za napajanje tehnoloških potrošača je predviđeno posredstvom upravljačkog sistema postrojenja za ODG. Za te potrebe prenosa signala stanja, kvara i U/I komande iz RP 0.4kV bi se prenosile u PLC fiksnožičnim putem.

U našem slučaju kako je napisano u svesci 4.1 predviđeni su 0,4 Glavni razvodi kod apsorbera (el. Zgrada 2) i kod mlevenja i skladišta krečnjaka (zgrada 2). Ostali potrošači su predviđeni u drugim podrazvodima tako da je koncepcija maksimalno moguća centralizacija razvoda 0,4 kV za napajanje potrošača u tehnološkom procesu što u neku ruku olakšava kabliranje za UNS.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

Komandovanje

Normalno upravljanje dovodnim prekidačima u RP 6kV i 0.4kV se predviđa daljinski iz upravljackog sistema postrojenja. Signali statusa dovodnih prekidača i spojke, kao i kvara na razvodu biće uvedeni u upravljački sistem u komandnoj prostoriji sistema otsumporavanja.

Ćelije RP 6kV su snabdevene mikroprocesorskim zaštitno-upravljačkim jedinicama koje će serijskim putem biti povezane na upravljački sistem postrojenja.

Sve kasete razvoda i podrazvoda moraju imati odgovarajuću elektro zaštitu koja sprečava izvlačenje pre nego što je isključen glavni napojni uređaj izvoda (prekidač ili kontaktor). Kasete moraju imati indikaciju položaja "TEST" i "IZVUČENO". Veza pomoćne opreme u kaseti sa fiksnim delovima (klem-lajsne) mora biti ostvarena konektorskim vezama vodeći računa o vrstama komandnih napona (naizmjenični i jednosmerni).

Konstrukcija kaset mora omogućiti ručno isključenje glavnih napojnih prekidača sa prednje strane kasete.

Kasete za napajanje motornih (tehnoloških) izvoda na prednjoj strani imaju tastere za komandovanje u "TEST" položaju. Signalizacija na kasetama je ostvarena sa tri signalne sijalice (crvena, zelena, oranž), gde je crvena "uključeno-otvoreno", zelena "isključeno-zatvoreno", a oranž "kvar-greška".

II-2.4 Sistem merenja, regulacije i upravljanja postrojenjem za odsumporavanje (ODG)

Predmet ovog dela tehničke dokumentacije je Idejno rešenje - projekt Sistem merenja regulacije i upravljanja postrojenjem za odsumpravanja dimnih gasova (ODG) blokova 1 i 2 na TENT B.

Osnov za izradu ovog sistema su P&I dijagrami koji su dati u mašinsko-tehnološkom delu projekta te spisak i tabele mehanizovanih pogona i potrebnih merenja

Postrojenje odsumporavanja DG kao objekat upravljanja

Postrojenje za odsumpravanja dimnih gasova kao objekat upravljanja se sastoji od sledećih delova:

- Elektroenergetskih razvodnih postrojenja za napajanje potrošača el. energijom su već ispred specificirana i posebno obrađena i naglašena.
- Sistem dimnog gasa bl. B1 I B2
 - Kanali dimnog gasa,
 - Buster ventilatori DG.
- Sistem za apsorpciju BL1 (BL2)
 - Apsorber
 - Pumpna stanica 1 (2)
 - Kompresorska stanica
 - Pumpna stanica 3
- Postrojenje krečnjaka
 - Prijem i stovarište krečnjaka
 - Transportni sistem
 - Mlinsko postrojenje
- Oksidacioni vazduh
- Instrumentalni vazduh
- Postrojenje gipsa
 - Odvođenje suspenzije gipsa,

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

- Sistem za izdvajanje vode,
- Skladištenje i isporuka gipsa,
- Sistem za transport suspenzije gipsa.

Mehanizovani pogoni

Spisak pogona sa osnovnim podacima je dat u nastavku ovog teksta.

Osnova za definisanje obima i spiska pogona je mašinsko-tehnološko rešenje. Postrojenje ODG sadrži sledeće mehanizovane pogone: **cca 71 pogon u zoni apsorbera, 56 pogona u postrojenju gipsa i 41 pogon u postrojenju krečnjaka.**

U zoni apsorbera kako sledi

6kV mehanizmi ukupno SEKCIJA OBCA I SEKCIJA OBCB - 26 komada

R. Br.	The. oznaka	NAZIV POTROŠAČA - SEKCIJA OBCA	ni	Pn (kW)
1		El. motor recirkulacione purnpe nivoa 1 apsorbera br. 1	1	1,400
2		El. motor recirkulacione purnpe nivoa 2 apsorbera br. 1	1	1,400
3		El. motor recirkulacione purnpe nivoa 3 apsorbera br. 1	1	1,600
4		El. motor recirkulacione purnpe nivoa 4 apsorbera br. 1	1	1,600
5		El. motor recirkulacione purnpe nivoa 5 apsorbera br. 1	1	1,700
6		El. motor kompresora oksidacionog vazduha br. 1 apsorbera br. 1	1	400
7		El. motor kompresora oksidacionog vazduha br. 2 apsorbera br. 1	1	400
8		El. motor kompresora oksidacionog vazduha br. 3 apsorbera br. 1	1	400
9		Buster ventilator br.1i 2	2	3,500
10		Podrazvod krečnjaka i gipsa, sekcija OBCV	1	
11		Transformator 6/0.4 kV. 2000 kVA br. 1 apsorbera	1	2,000
12		Transformator 6/0.4 kV. 2000 kVA br. 1 kre; I gips	1	2,000
UKUPNO CELIJA SEKCIJA OBCA			13	

R. Br.	The. oznaka	NAZIV POTROŠAČA - SEKCIJA OBCB	ni	Pn (kW)
1		El. motor recirkulacione purnpe nivoa 1 apsorbera br. 2	1	1,400
2		El. motor recirkulacione purnpe nivoa 2 apsorbera br. 2	1	1,400
3		El. motor recirkulacione purnpe nivoa 3 apsorbera br. 2	1	1,600
4		El. motor recirkulacione purnpe nivoa 4 apsorbera br. 2	1	1,600
5		El. motor recirkulacione purnpe nivoa 5 apsorbera br. 2	1	1,700
6		El. motor kompresora oksidacionog vazduha br. 1 apsorbera br. 2	1	400
7		El. motor kompresora oksidacionog vazduha br. 2 apsorbera br. 2	1	400
8		El. motor kompresora oksidacionog vazduha br. 3 apsorbera br. 2	1	400
9		Buster ventilator br.1i 2	2	3,500
10		Podrazvod krečnjaka i gipsa, sekcija OBCU	1	
11		Transformator 6/0.4 kV. 2000 kVA br. 2 apsorbera	1	2,000
12		Transformator 6/0.4 kV. 2000 kVA br. 1 kre; I gips	1	2,000
UKUPNO CELIJA SEKCIJA OBCB			13	

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

0,4kV mehanizmi ukupno 0,4 kV RAZVOD APSORBERA – maksimum 45

R. Br.	The. oznaka	NAZIV POTROŠAČA - 0,4 kV RAZVOD APSORBERA	ni	Pn (kW)
1		Mešać apsorbera	8	55.0
2		Pumpa za snabdevanje vodom / Podrum maš. Sale	2	37.0
3		Pumpa tehnološke vode / pored rez TV	3	175.0
4		Drenažne pumpe, Pumpna stanica 3 između apsorbera	4	45.0
5		Pumpa rezervoara za remonto pražnjenje	2	75.0
6		Mešać u rezervoaru za rem pražnjenje	4	75.0
7		Kompresor instrumentalnog vazduha - Kota +0,00 Dimnjaka	2	30.0
8		Dizalice 15t, Pumpne stanice 1 i 2 uz apsorbere	2	20.0
9		Dizalica 2t, Pumpna stanica 3 između apsorbera	1	5.0
10		Dizalica 15t, iznad motora buster ventilatora	1	20.0
11		Dizalica 5t, iznad rotora buster ventilatora	1	5.0
12		Ostali sitni potrošači uz apsorbere i sist transporta DG (20 kom)	15	1.5
13		Rezerva		
Ukupno 0,4 kV mehanizama			45	

U zoni kreč i gips kako sledi

R. Br.	The. oznaka	NAZIV POTROŠAČA - SEKCIJA OBCU	ni	Pn (kW)
1		El. motor vakum pumpe 1 - gips	0	800
2		El. motor vakum pumpe 2 - gips	1	800
3		El. motor vakum pumpe 3 - gips	1	800
4		El. motor mlina za krec br 1	1	315
5		El. motor mlina za krec br 2	0	315
6		El. motor mlina za krec br 3	0	315
7		Transformator 6/0.4 kV. 2000 kVA br. 1 gips	1	2,000
8		Transformator 6/0.4 kV. 250 kVA br. 1 osvetljenje	1	400
9		Transformator 6/0.4 kV.100 kVA br. 1 cevovod	1	100
UKUPNO CELIJA SEKCIJA OBCB			6	

R. Br.	The. oznaka	NAZIV POTROŠAČA -SEKCIJA OBCV	ni	Pn (kW)
1		El. motor vakum pumpe 1 - gips	1	800
2		El. motor vakum pumpe 2 - gips	0	800
3		El. motor vakum pumpe 3 - gips	0	800
4		El. motor mlina za krec br 1	0	315
5		El. motor mlina za krec br 2	1	315
6		El. motor mlina za krec br 3	1	315
7		Transformator 6/0.4 kV. 2000 kVA br. 1 krec	1	2,000
8		Transformator 6/0.4 kV. 250 kVA br. 1 osvetljenje	1	400

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

9	Transformator 6/0.4 kV.100 kVA br. 1 cevovod	1	100
	UKUPNO CELIJA SEKCIJA OBCB	6	

Iz gornjih tabela i dokumentacije u svesci 4.1 proizilazi da postrojenju za kreč pripada sa napojnim i mernim ćelijama po 9 ćelija za jedan i za drugi proces.

0,4kV mehanizmi ukupno 0,4 kV RAZVOD KREČA – maksimum 35

R. Br.	The.ozn.	NAZIV POTROŠAČA -MLEVENJA I SKLADIŠTA KREČNJAKA	ni	Pn (kW)
1		Dodavač na istovarnom mestu 1 i 2 za kamione Bl. B1&B2	2	75.0
2		Dodavač na istovarnom mestu 2 za kamione.Dodaje se uz Blok B3	1	75.0
3		Transporter TK1	1	30.0
4		Magnetni odvajač iznad trake TK1	1	7.5
5		Elevator E1	1	110.0
6		Transporter TK2	1	22.0
7		Reverzibilni transporter TK3	1	22.0
8		Poluportalni skreper u skladištu krečnjaka	1	45.0
9		Izlazni transporter skladišta krečnjaka TK 4	1	22.0
10		Elevator E2	1	90.0
11		Transporter za punjenje dnevnih silosa TK5	1	15.0
12		Ventilator vrećastog filtra na dnevnim silosima	2	7.5
13		Dodavač ispod dnevnog silosa krečnjaka	2	7.5
14		Reverzibilni transporter ispod dnevnog silosa	2	5.5
15		Agitator u rezervoaru mlinske suspenzije, zgrada mlevenja	3	4.0
16		Pumpe mlinske suspenzije - FR, zgrada mlevenja	3	55.0
17		Drenažna pumpa u zgradi mlevenja	2	4.0
18		Agitator u drenažnoj jami u zgradi mlevenja	1	2.2
19		Agitator u rezervoaru suspenzije krečnjaka, pored zgrade mlevenja	2	11.0
20		Pumpe za transp. suspenzije krečnjaka prema apsorberima, zgrada mlevenja	4	75.0
21		Sistem za mokro otprašivanje transporta krečnjaka, zgrada mlevenja	1	20.0
23		Jednosinska dizalica za šaržu mlinova, zgrada mlevenja	1	5.0
		UKUPNO pogona	35	

0,4kV mehanizmi ukupno 0,4 kV RAZVOD GIPSA – maksimum 46

R. Br.	The.ozn.	NAZIV POTROŠAČA - GIPS	ni	Pn (kW)
1		Mešač u međurezervoaru susp gipsa/pored zgrade VF-a	2	15.0
2		Pumpa međurezervoara susp gipsa-Zgrada VF-a	4	55.0
3		Mešač u rezervoaru susp gipsa /pored PS za hidrotansport	2	15.0
4		Pumpa susp gipsa prema VF, Pumpna stanica za hidrotransport	3	15.0
5		Vakuum pumpa	3	30.0
6		Pumpa za ispiranje platna filtra, zgrada VF-a	3	5.5
7		Pumpa za ispiranje gipsa, zgrada VF-a	3	5.5

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

8	Hidrociklonska pumpa otpadne vode, zgrada VF-a	2	7.5
9	Mešač u rezervoaru otpadne vode, zgrada VF-a	1	2.2
10	Pumpa otpadne vode, zgrada VF-a	2	11.0
11	Drenažna pumpa u zgradi VF-a	1	4.0
12	Agitator u drenažnoj jami u zgradi VF-a	2	2.2
13	Transporter za gips TG1	1	18.5
14	Transporter za gips TG2	1	22.0
15	Transporter za gips TG3	1	22.0
16	Transporter za gips TG4	1	11.0
17	Transporter za gips TG5	1	15.0
18	Kompresor instrum. vazduha, Kota ±0,0 ispod silosa krečnjaka	2	15.0
19	Pumpa za transport gipsa	2	20.0
20	Usputno grejanje cevovoda za vodu, krečnjak i gips	1	250.0
21	Dizalice 15t, u zgradi mlevenja	3	20.0
23	Jednosinska 3 t onska dizalice u zgradi VF-a	3	5.0
24	Jeanosinske dizalice iznad elevatora E1 i E2	2	5.0
25	Ostali povremeni potrošači u kompleksu K-G		1.5
26	Rezerva (5%)		
UKUPNO pogona:		46	

Za komandovanje motorima predviđeni su releji u ćelijama razvoda 6 kV i kasetama elektro razvoda 0,4 kV koji su u stvari istureni izlazni releji (međureleji) upravljačkog sistema koji se pobuđuju preko svojih elektronskih izlaza pri čemu sam sistem obezbeđuje komandni napon 24 V. Komande iz upravljačkog sistema su impulsne. Iz razvoda 6 kV i 0,4 kV se u upravljački sistem dovode signali stanja i poremećaja za svaki izvod.

Napajanje i upravljanje pneumatskim ventilima (sa dva solenoidna ventila na dovodu vazduha) predviđeno je iz ormana upravljačkog sistema.

Svi kompresori su snabdeveni opremom za lokalni automatski rad i biće povezani serijskim putem na upravljački sistem postrojenja.

Merenje tehnoloških veličina

U skladu sa tehnološkim zahtevima na postrojenju ODG predviđena su obimna analogna i binarna merenja svih neophodnih tehnoloških veličina: pritisak, nivo, protok, temperatura, vibracije, merenje provodnosti i druge hemijske analize, analize dimnog gasa, itd,

Spisak merenja sa osnovnim podacima je dat u u delu Numerička dokumentacija

Upravljanje i nadzor elektrorazvodnih postrojenja

Napajanje potrošača postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova predviđa se posredstvom razvoda 6,6 kV, transformatora 6,6/0,4 kV i razvoda 0,4 kV a što je obrađeno u svesci 4.1..

Razvodi 6,6 kV, transformatori 6,6/0,4 kV i razvodi 0,4 kV biće smešteni u posebnim elektroprostorijama u elektro zgradi pored apsorbera i elektro zgradi kompleksa krečnjaka i gipsa.

Komandovanje prekidačima na razvodu 6,6 kV predviđeno je daljinski iz upravljačko-nadzornog sistema i lokalno sa ćelije. Izbor mesta upravljanja ćelijama 6,6 kV razvoda se vrši preklopkama Lokalno/Daljinski koje se postavljaju na vratima NN odeljka ćelije.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

Komandovanje dovodnim prekidačima razvoda 0,4 kV predviđeno je iz upravljačko-nadzornog sistema i lokalno se razvoda. Upravljačko-nadzorni sistem omogućuje automatsko prebacivanje na rezervno napajanje (AUR) na razvodu 0,4 kV u skladu sa zahtevima elektroenergetskog dela projekta.

Logika rada dovodnih prekidača je:

- Dovodni prekidači i spojni prekidač će biti električno blokirani da bi se onemogućio paralelan rad oba dovoda,
- Dovodni prekidači razvoda 0,4 kV se isključuju u slučaju prorade zaštite u trafo ćelijama 6,6 kV (vertikalna blokada),
- U slučaju kratkog spoja prekidače isključuje njihova zaštita i onemogućen je uklop prekidača na kratak spoj (ručni reset zaštita).

Za kola upravljanja i lokalne signalizacije kao pomoćni napon u ćelijama 6,6 kV i kasetama 0,4 kV predviđa se 220 V, 50 Hz, dok se za potrebe daljinske signalizacije i upravljanja predviđa upotreba napona 24 V DC.

Koncepcija upravljanja

Upravljanje i nadzor stanja opreme i procesnih veličina sistema ODG-a, u svrhu obezbeđenja sigurnog i efikasnog rada postrojenja i ispunjenje zahtevanih karakteristika, realizovaće se posredstvom upravljačkog sistema.

Funkcije upravljanja i nadzora rada neophodne za start, pogon i zaustavljanje opreme sistema ODG biće obezbeđene iz komandne sobe ODG locirane u Elektro zgradi pored apsorbera. Komandna soba ODG biće normalno posednuta osobljem.

Distribuiran upravljački sistem (DCS) sa operatorskim stanicama (OS) i redundantnim procesnim stanicama, povezanih redundantnom komunikacionom mrežom, omogućiti će operatoru u komandnoj sali upravljanje postrojenjem ODG uz prikaz neophodnih signala stanja i poremećaja.

Normalno upravljanje postrojenjima krečnjaka i gipsa vršiće se daljinski iz komandne sobe ODG. Predviđena je i mogućnost lokalnog upravljanja navedenim postrojenjima iz elektro zgrade krečnjaka i gipsa.

Na podsistemima, kao na primer postrojenje gipsa, kompresori oksidacionog vazduha, kompresori instrumentalnog vazduha, i sl. predviđena je primena PLC-ova sa interfejsom za lokalno upravljanje. Neophodni signali za nadzor osnovne opreme biće prosleđeni za upravljački sistem.

Upravljanje elektroenergetskim postrojenjima (osim dovodnih prekidača na 6,6 kV razvodu odsumporavanja) vršiće se daljinski iz komandne sobe ODG i lokalno sa fasade ormara razvoda.

Upravljanje dovodnim prekidačima 6,6 kV glavnog razvoda odsumporavanja (dovod od transformatora sa 220kV mreže i od razvoda OG), kao i nadzor rada novog transformatora za napajanje potrošača sistema ODG, predviđeno je iz komande dispečing sa postojećeg upravljačkog sistema postrojenja opšte grupe.

Oprema postojećeg sistema upravljanja postrojenjem opšte grupe (orman 0HA01) biće proširena za ove potrebe (hardver i softver) kako je to opisano u ranijem tekstu za 220kV postrojenje.

Blok šema koncepcije upravljanja i nadzora sistema ODG je prikazana u delu grafičke dokumentacije.

Opis upravljačkog sistema postrojenja

Upravljački sistem, baziran na sveobuhvatnom upravljanju postrojenjem ODG iz komandne sobe ODG, omogućuje operatoru sprovođenje bezbednog starta, zaustavljanja i normalnog rada

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

postrojenja. Upravljanje u svrhu održavanja postrojenja, pripreme i servisiranja glavne opreme i podsistema vršiće se lokalno.

Savremen distribuiran upravljački sistem (DCS) na bazi mikroprocesora, potvrđenog dizajna i pouzdanosti se predviđa za automatsko upravljanje, signalizaciju stanja, alarmnu signalizaciju, nadgledanje parametara, blokade i zaštitu. Pristup rukovaoca upravljačkom sistemu biće posredstvom operatorske stanice.

Konfiguracija upravljačkog sistema prikazano je na crtežu u prilogu.

Upravljački sistem se sastoji od sledećih funkcionalnih celina:

- Upravljanje sistemom apsorbera;
- Upravljanje sistemom dimnog gasa ODG;
- Upravljanje postrojenjem krečnjaka;
- Upravljanje postrojenjem gipsa.

Upravljački sistem je koncipiran na U/I modulima i funkcionalnim zahtevima za upravljanje i nadzor stanja opreme i procesnih veličina pridruženih ODG postrojenju.

Operatorske stanice će biti opremljene LCD monitorima, tastaturom, mišom i štarnpačirna. Inženjerska stanica će uključiti sve komponente hardvera i softvera neophodne za konfiguraciju i dijagnostiku na upravljačkom sistemu.

Struktura sistema merenja, regulacije i upravljanja je sledeća:

Nivo procesne instrumentacije: Merna oprema u pogonu, pogoni ventila i klapni,

Nivo upravljačkih ormana: Prikupljanje i obrada ulaznih signala po zadatom algoritmu, prosleđivanju informacija u procesnu mrežu i izdavanje izlaznih signala naloga na izvršne organe. Ovaj nivo uključuje module proramabilnih kontrolera, I/O module analognih i binarnih signala.

Procesna mreža: Procesna mreža sastavljena od dualne komunikacione mreže sa neophodnom interfejs opremom; redundantna mreža, otporna na greške, arhikteture koja obezbeđuje povezivanje distribuiranih procesnih stanica, operatorskih stanica i komponenti sistema.

Nivo nadzora: Ovaj nivo služi operatoru da preuzme upravljanje postrojenjem posredstvom operatorskih stanica i inženjerima održavanje posredstvom inženjerske stanice.

U okviru sistema predviđeni su istorijski i trendni paketi. Arhiviranje podataka vršiće se pomoću optičkog ili hard diska. Svi ulazi biće čuvani sve vreme, i ako nisu alarmi, u što je moguće kompaktnijem obliku. Sve akcije operatora, alarmi i vraćanje u normalni rad, će takođe biti čuvane.

Paket za arhiviranje i izveštavanje obezbediće sledeće tipove izveštaja: periodične izveštaje, hronološku registraciju događaja, izveštaje trenutnog stanja.

Softver će uključiti kako standardne softverske pakete tako i specijalno razvijene za predmetni projekat. Aplikativni softver će biti jednoznačno označen, jasno određen i pridružen raznim komponentama hardvera.

Programi upravljačkog sistema (DCS) će uključiti potpunu automatizaciju i pokriti sve režime rada postrojenja: start, zaustavljanje i period normalnog pogona. Pored toga operator će uvek imati mogućnost da prebaci upravljanje iz automatskog načina rada na ručno upravljanje.

Automatski rad uključiće grafički prikaz stanja svih koraka od starta do sekvence zaustavljanja sa dovoljno detalja koji omogućuju nadzor napredovanja i identifikaciju smetnji u realizaciji upravljanja.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

- | | | |
|---------------------------------|----|-------------------------------------|
| | ➤ | Otvaranje ODG bajpas klapne |
| | ➤ | Zatvaranje ODG ulazne klapne |
| | ➤ | Uslovi čišćenja potvrđeni |
| • Start sistema DG kotla: | | |
| ➤ Start ventilator DG | | |
| ➤ Start ventilatora SV | | |
| • Resetovana zaštite kotla | | |
| • Kotao potpaljen | | |
| • Turbina startovala | | |
| | -> | 4. Start postrojenja gipsa |
| | ➤ | Start pumpe suspenzije gipsa |
| | ➤ | Start pumpe hidrociklona |
| | ➤ | Start pumpe za odvođenje suspenzije |
| • Sinhronizacija | | |
| • Prebacivanje loženja na ugalj | | |
| | -> | 5. Uvođenje DG u ODG i norma. pogon |
| | ➤ | Otvaranje ODG ulazne klapne |
| | ➤ | Start buster ventilatora DG |
| | ➤ | Zatvaranje ODG bajpas klapne |

Detalji procesa starta zavise od isporučioća opreme. Predviđena su tri načina upravljanja ODG postrojenja:

- Automatsko upravljanje (start i zaustavljanje vrše se automatski),
- Poluautomatsko upravljanje (start i zaustavljanje vrše se korak po korak),
- Ručno upravljanje (start i zaustavljanje vrše se pojedinačno ručno).

Ručno upravljanje opremom ODG postrojenja biće individualno ili na nivou grupe.

Grupno upravljanje biće primenjeno za dovođenje opreme ODG postrojenja u rad ili zaustavljanje pomocu start/stop komandi za ventilatore, mlinove, pumpe i njihovu pripadajucu opremu

Individualno upravljanje primeniće se za dovođenje pojedine opreme u rad ili zaustavljanje za svaku opremu ponaosob pomoću start/stop komandi, i to: pumpe, on/off ventili, regulacioni ventili.

Neka oprema je konstantno u radu, dok rukovaoc samo inicira startovanje ili zaustavljanje opreme ručnom komandom sa monitora. Pojedina oprema radi automatski na bazi pridruženog nivoa u rezervoaru, ili rukovaoc komanduje start i/ili stop opreme ručno sa monitora.

Za sve individualno komandovane pogone kao npr. pumpa, ventilator i sl., i drugu opremu koja zahteva neposredno automatsko uključenje rezerve, rezervna oprema će automatski starovati pri zaustavljanju radne ili u skladu sa procesnim uslovima.

Proces odsumporavanja u ODG postrojenju se reguliše pomoću odgovarajućeg protoka krečnjaka u apsorber, dok se recirkulacioni proces u apsorberu reguliše pomoću recirkulacionih pumpi apsorbera. Signal protoka dimnog gasa iz kotla i signal sadržaja SO₂ na ulazu u apsorber se koriste za regulaciju procesa odsumporavanja, uz korekciju po signalu pH vrednosti suspenzije gipsa.

Regulacija sistema dimnog gasa za ODG vrši se delovanjem na položaj pokretnih lopatica buster ventilatora kako bi se obezbedio odgovarajući protok DG u apsorber.

Osim manjeg broja lokalnih regulacionih krugova pritiska, paketnih podsistema, svi regulacioni krugovi biće kontrolisani pomoću upravljačkog sistema.

Upravljanje elektro opremom za napajanje potrošača sistema ODG biće integrisano u upravljački

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

sistem ODG. Daljinsko upravljanje, blokade i zaštita, automatsko uključanje rezervnog napajanja, nadzorne i alarmne funkcije su predviđene za 6 kV i 0,4 kV razvodna postrojenja u skladu sa zahtevima iz elektroenergetskog dela. Neophodni signali (stanja, poremećaja, indikacije itd.) iz elektro opreme dovode se u DCS da bi se obezbedilo sigurno i pouzdano upravljanje i nadzor elektro opreme.

Merna oprema u pogonu

U ODG postrojenju biće ugrađena neophodna lokalna merna oprema, transmiteri i kontaktana merenja, oprema za nadzor stanja opreme i procesnih veličina, da bi se obezbedio siguran, efikasan rad postrojenja saglasno tehnološkim zahtevima.

Saglasno tehnološkim zahtevima u pogonu će se ugraditi neophodna merna oprema i to:

- Merenje pritiska/diferencijalnog pritiska;
- Merenje nivoa;
- Merenje protoka;
- Merenje temperature;
- Merenje gustine;
- Merenje pH vrednosti i druge hemijske analize;
- Merenje brzine;
- Merenje vibracija;
- Analize dimnog gasa (SO₂/O₂/CO/GO₂/NO_X/čestice)*

Informacije o karakteristikama dimnog gasa na izlazu iz apsorbera dobijaće se iz analizatora sistema za monitoring emisija u dimnom gasu.

U mašinsko tehnoškom delu projekta definisana su neophodna merenja tehnoloških veličina na P&I dijagramima i u spisku merenja. **Predviđeno je ukupno: 188 analognih i 71 kontaktno merenje**

Informacije o merenim veličinama u postrojenju biće nadzirane iz komandne sobe ODG.

U nastavku je data struktura nastala na bazi spisaka merenja sa neophodnim podacima o merenjima: mesto ugradnje, tip siganala i funkcija merenja koja je dobijena iz mašinsko-tehnoloskog dela ove dokumentacije.

Red. Br.	Pogon	Analogni signali	Binarni signali	Napomena
1	Apsorberi	76	42	
2	Pogon gipsa	52	14	
3	Pogon kreča	49	13	
4	Otpadna voda	11	2	
	Ukupno	188	71	

Za kontrolno-merni pribor i opremu važe sledeći principi:

- Transmiteri treba da budu "SMART" tipa;
- Tačnost merenja treba da bude u granicama do 1,0% od mernog opsega;
- Svi transmiteri treba da budu sa izlaznim signalom od 4 do 20 mA;
- Kontrolno-merni pribor može da bude sa sopstvenim napajanjem ili napajan od upravljačkog sistema. Analogni signali sa sopstvenim napajanjem će biti izolovani od uzemljenja postrojenja.
- Izlaz iz transmitera ne sme da bude uzemljen kako bi linija signala mogla da bude ravnomerno uzemljena da bi se sprečile dodatne greške;
- Svi transmiteri u pogonu treba da imaju zaštitu najmanje klase IP65;

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

- Sav kontrolno-merni pribor postavljen napolju treba da bude projektovan da izdrži temperature spoljašnje sredine. Adekvatan sistem zaštite od smrzavanja treba da bude predviđen u slučaju da su impulsne cevi izložene smrzavanju;
- Instrumenti za iste vrste merenja (termometri, merači pritiska, itd.) da budu unificirani.

Sistem stalnog nadzora emisije (SSNE)

Merna oprema za analizu dimnog gasa biće predviđena na ulazu u apsorber i na izlazu iz apsorbera u novom vlažnom dimnjaku, i imaće sledeće funkcije:

Apsorber - ulaz

Između buster ventilator DG i apsorbera

SO₂/O₂/CO/CO₂/NO_x/čestice

Regulacija procesa odsumporavanja DG i nadzor iz komande ODG i komande bloka

Na novom vlažnom dimnjaku

SO₂/O₂/CO/CO₂/NO_x/ čestice, pritisak, protok, temperatura

Izveštaji za Ministarstvo zaštite životne sredine, regulacija procesa odsumporavanja DG i nadzor iz komande ODG i komande bloka

Oprema treba da ima sredstva za kalibraciju i ponovno podešavanje nule i odstupanja opsega. Mesto i način ugradnje tačaka za uzimanje uzoraka treba da bude u skladu sa standardom SRPS ISO 10396:2010 "Emisije iz stacionarnih izvora - Uzorkovanje za automatizovano određivanje koncentracije emitovanih gasova za trajno instalirane sisteme monitoringa" i SRPS EN 15259:2010 "Kvalitet vazduha - Merenje emisije iz stacionarnih izvora - Zahtevi za merne preseke i ravni i za cijeve merenja, planiranje i izveštavanje".

Uređaji SSNE treba da budu ispitani i sertifikovani na bazi standarda SRPS EN 15267-3 "Sertifikacija automatizovanih mernih sistema" i prema standardu SRPS EN 14181:2009 i EN ISO/IEC 17025.

Oprema SSNE će biti povezana kablovima na postojeći Sistem za akviziciju podataka i izveštavanje tip "EMIDATA" proizvodnje Siemens kolji je na TENT-a B ugradjen 2011 .god.

Sistem za akviziciju podataka i izveštavanje "EMIDATA" je zasnovan na personalnom računaru (PC) i odgovarajućem softveru. Server sistema je postavljen je u elektronskom prostoru bloka B1 a radne stanice sistema u komandnim sobama bloka B1 i B2 u kancelariji. Softver sistema upravlja akvizicijom podataka, procenama, generisanjem izveštaja, čuvanjem arhive, prikazom i generisanjem alarma na osnovu zakonskih propisa EU i srpskih propisa. Sistem obavlja i druge matematičke operacije kao što su određivanje dnevne srednje vrednosti, mesečne srednje vrednosti, najveće i najmanje dnevne vrednosti.

Pored merenih vrednosti iz SSNE u PC sistema za akviziciju podataka i izveštavanje dovode se i signali iz bloka neophodni za tačno određivanje pojedinih vrednosti, npr. Blok u radu (uklj/isklj) , Blok u režimu starta, Blok u režimu zaustavljanja, Elektrofiter van pogona. Takođe neke dodatne analogne vrednosti se dovode: snaga bloka MVV i MVA_r, sadržaj O₂ na izlazu iz kotia, protok goriva i protok vazduha, potrošnja tečnog goriva.

Sistemi stalnog nadzora emisije biće opremljeni sredstvima za zaštitu od neovlašćenog pristupa upravljačkim funkcijama analizatora.

Komunikaciona mreža DCS-a

Distribuirane procesne stanice, operatorske stanice i komponente DCS sistema upravljanja će biti međusobno povezane pouzdanom redundantnom mrežom, arhitekture otporne na kvarove.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

Da bi se redukovali troškovi i smanjilo vreme otklanjanja kvara biće predviđena dijagnostika stanja i poremećaja u mreži.

Procesna mreža biće bazirana na primeni prvenstveno optičkih kablova i redundantnih industrijskih mrežnih preklopnika (switch).

Komunikacione veze prema postojećim blokovskim komandama biće prilagođene istim. Ove veze će po mogućstvu biti takodje izvedene redundantnim optičkim kablovima.

Ako je moguće, sistemski satovi u mikroprocesorskim uređajima i DCS sistem će biti sinhronizovani iz zajedničkog izvora vremena za celu termoelektranu.

Napajanje opreme

Imajući u vidu postojeća rešenja napajanja na raspolaganju su sledeći naponi za napajanje komponenata upravljačkog sistema bloka:

- 0,4 kV, 50 Hz, iz normalne mreže;
- 220 V, 50 Hz, sigurnosni napon;
- 220 V-, iz akumulatske baterije.

Drugi neophodni naponi za napajanje MRU opreme će biti obezbeđeni, i to:

- 24 V- redundantno, i
- 48 V- redundantno (ako je potrebno).

Na nivou TE primenjeni su sledeći sistemi uzemljenja mreža i uređaja:

- TN-C-S sistem za normalnu mrežu 0,4 kV,
- IT sistem za sigurnosni napon 220 V, 50 Hz i jednosmerni 220 V-.

Mehanička zaštita opreme

Analizom spoljašnjih uticaja utvrđeni su sledeći minimalni stepeni mehaničke zaštite opreme:

- IP 65 za uređaje u pogonskim prostorijama i na otvorenom,
- IP 20 za opremu u komandi.

Povezivanje opreme

Za napone do 48 V- predviđena je primena višeparičnih kablova sa zajedničkim ekarnom (širmom) tipa J-Y(St)Y, Nx2x0,8 mm, pun bakrani provodnik, ili 0,5 mm², visežični provodnik (do 7 žica po provodniku), N-broj parica u kابلu.

Upravljačka kola 220 V- realizovaće se kablovima PPOO i PPOO-Y preseka žile 1,5 mm².

Mreže procesnog i operatorskog nivoa mogu se realizovati sa više tipova bakamih odnosno optičkih kablova. Izbor karakteristika ovih kablova kao i isporuka prepustiće se isporučiocu centralne upravljačke opreme.

Dovod jednosmernih i naizmenicnih napona do napojnih tačaka upravljackog sistema, rešiće se kablovima PPOO u okviru elektroenergetskog kabliranja.

Dispozicija opreme u komandi

Idejno rešenje dispozicije opreme u komandnoj sobi prikazano je na osnovi el. zgrade 2.

Oprema upravljačkog sistema postrojenja organizovana je na sledeći način:

- Operatorski pult sa radnim stanicama;

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

- Inženjerska stanica;
- Komunikacioni serveri;
- PLC -ovi.

Operatorski pult se izrađuje u obliku stola, prilagođenog za smeštaj:

- 2 kom. Radna stanica tehnološkog procesa, pri čemu svaka od njih obuhvata 2 kolor monitora (širina ekrana 20"), tastaturu i miš; sve spojeno na personalni ISM PC/AT računar, povezan na Ethernet upravljačku mrežu i snabdeven potrebnim aplikacionim softverom za potrebe redovnog i ispitnog operatorskog upravljanja
- 2 kom. Štampača.

Inženjerska stanica smešta se na poseban pult u komandnoj sobi, a opremljen je sa 1 radnom stanicom i štampačem. Inženjerska radna stanica je istih karakteristika kao OS, i snabdevena softverom za inženjersko dijagnostičke potrebe, kao i potrebe redovnog i ispitnog operatorskog upravljanja.



ODGOVORNI PROJEKTANT:

Kovač Miljan, dipl.el.inž.
Licenca br. 353 N547 14

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

II - 3- Investiciona vrednost

DCS za upravljanje, merenje i regulaciju
Postrojenja za odsumporavanje TEBT B

R.B.	Opis	Jed. mere	Količina	Ukuono (EUR)
1	DCS za upravljanje, merenje i regulaciju			900.000,00
2	Merna oprema			Cena data uz maš.-tehn. opr.
3	Sistem stalnog nadzora emisije DG (SSNE)			Cena data uz maš.-tehn. opr.
4	Upravljački kablovi			53.000,00
5	Izmene i dopune na upravljačkim sistemima bloka B1 i B2 i dispečinga			100.000,00
	Ukupno el. instalacija 230 V, 50 Hz			1.083.000,00

	REKAPITULACIJA	
1	Upravljanje, merenje i regulacija	1.083.000,00
2	TRANSPORT, OSIGURANJE I MONTAŽA 20%	387.390,00

UKUPNO (EUR): 1.470.390,00

UKUPNO (RSD): 173.506.020,00

Cene važe za juli 2018. god.

1€=118,00 RSD



ODGOVORNI PROJEKTANT ZA SISTEM:

Kovač Miljan, dipl.el.inž.
Licenca br. 353 N547 14

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

III - Numerička dokumentacija

DIMENZIONISANJE SISTEMA

Mehanizovani pogoni

Uvažavajući kriterije da su motori po osnovu pogonskog napona podjeljeni na motore na 6kV i motore na 0,4 kV naponskog nivoa i usvojene granica od 300kW snage to proizilazi da od 183 motora - koliko ih je maksimum u postrojenju za ODG usvojamo sledeću strukturu za mehanizovane pogone (agregate i izvršne organe):

- 22 kom. motora 6 kV
- 151 kom. motora 0,4 kV;
- 8 kom. elektromotorni pogoni sa frekventnom regulacijom;

Pored ovih mehanizovanih pogona imamo još:

- cca 40 kom. elektromotorni ventili i klapne
- cca 60 kom. pneumatski ventili i klapne

što ukupno predstavlja 283 pogona.

Za komandovanje motorima 0.4kV predviđeni su releji u kasetama elektro razvoda 0.4kV koji su ustvari istureni izlazni releji (međureleji) upravljačkog sistema koji ih pobuđuje preko svojih elektronskih izlaza pri čemu sam sistem obezbeđuje komandni napon 24V=. Komande iz upravljačkog sistema su impulsne. Iz kaset razvoda se u upravljački sistem dovode signali stanja i poremećaja za svaki izvod.

Kao signalni napon (napon "prozivanja" kontakata) predviđeni su: 24V= za kontakte u zaštićenim elektroprostorijama;

48V= za kontakte u pogonskim prostorijama, 24V se ne smatra dovoljnim kao "napon čišćenja" kontakata.

Napajanje i upravljanje zapornim organima sa elektropneumatskim pogonom biće iz upravljačkog sistema.

Na bazi prethodnog sračunat je broj I/O ulaza u upravljački sistem po osnovu mehanizovanih pogona i to iznosi cca: 1500 DI, 1200 DO.

R.b.	Potrošač	Kom.	Jedinična inst snaga kW	Ukupna inst snaga kW	u radu, kom MIN	u radu, kom MAX	povr. u radu kom
1	Buster ventilator	4	3500	14	4	4	
2	Dizalica 15t, iznad motora buster ventilatora	1	20	20			1
3	Dizalica 5t, iznad rotora buster ventilatora	1	5	5			1
4	Recirkulaciona pumpa apsorbera, Nivo 1	2	1400	2.8	2	2	
5	Recirkulaciona pumpa apsorbera, Nivo 2	2	1400	2.8	2	2	
6	Recirkulaciona pumpa apsorbera, Nivo 3	2	1600	3.2	2	2	
7	Recirkulaciona pumpa apsorbera, Nivo 4	2	1600	3.2	0	2	

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

8	Recirkulaciona pumpa apsorbera, Nivo 5	2	1700	3.4	0	2	
9	Kompresor za oksidacioni vazduh	6	400	2.4	4	4	
10	Mešač apsorbera	8	55	440	8	8	
11	Pumpa tehnološke vode / pored rez TV	2	175	350	1	2	
12	Pumpa za snabdevanje vodom / Podrum maš. Sale	2	37	74	1	1	
13	Pumpa za odvođ. suspen. Gipsa /PS 3 između apsorbera	4	90	360	2	2	
14	Drenažne pumpe, Pumpna stanica 3 između apsorbera	4	45	180	1	2	
15	Pumpa rezervoara za remontno pražnjenje	2	75	150	0	1	
16	Mešač u rezervoaru za rem pražnjenje	4	75	300	0	4	
17	Kompresor instrumentalnog vazduha - Kota ±0,00 Dimnjaka	2	30	60	1	1	
18	Dizalice 15t, Pumpne stanice 1 i 2 uz apsorbere	2	20	40			1
19	Dizalica 2t, Pumpna stanica 3 između apsorbera	1	5	5			1
20	Ostali sitni potrošači uz apsorbere i sist transporta DG	20	1,5	30			2
21	Mešač u međurezervoaru susp gipsa/pored zgrade VF-a	2	15	30	2	2	
22	Pumpa međurezervoara susp gipsa-Zgrada VF-a	4	55	220	2	2	
23	Mešač u rezervoaru susp gipsa /pored PS za hidrotansport	2	15	30	1	2	
24	Pumpa susp gipsa prema VF, Pumpna stanica za hidrotransport	3	15	45	1	2	
25	Vakuum filter	3	30	90	1	1	
26	Vakuum pumpa	3	315	945	1	1	
27	Pumpa za ispiranje platna filtra, zgrada VF-a	3	5,5	17	1	1	
28	Pumpa za ispiranje gipsa, zgrada VF-a	3	5,5	17	1	1	

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

29	Hidrociklonska pumpa otpadne vode, zgrada VF-a	2	7,5	15	1	1	
30	Mešač u rezervoaru otpadne vode, zgrada VF-a	1	2,2	2	1	1	
31	Pumpa otpadne vode, zgrada VF-a	2	11	22	1	1	
32	Drenažna pumpa u zgradi VF-a	1	15	15	0	0	1
33	Agitator u drenažnoj jami u zgradi VF-a	1	2,2	2	0	0	1
34	Pumpa za transport gipsa na deponiju Bl. B1&B2	6	90	540	0	3	
35	Pumpe povratne vode na deponiji	2	30	60	0	1	
36	Dodavač na istovarnom mestu 1 i 2 za kamione Bl. B1&B2	2	75	150	1	1	
37	Dodavač na istovarnom mestu 2 za kamione Dodaje se uz Blok B3	1	75	75	1	1	
38	Transporter TK1	1	30	30	1	1	
39	Magnetni odvajač iznad trake TK1	1	7,5	8	1	1	0,6
40	Elevator E1	1	110	110	1	1	
41	Transporter TK2	1	22	22	1	1	
42	Reverzibilni transporter TK3	1	22	22	1	1	
43	Poluportalni skreper u skladištu krečnjaka	1	45	45	1	1	
44	Izlazni transporter skladišta krečnjaka TK 4	1	22	22	1	1	
45	Elevator E2	1	90	90	1	1	
46	Transporter za punjenje dnevnih silosa TK5	1	15	15	1	1	
47	Ventilator vrećastog filtra na dnevnim silosima	2	7,5	15	1	1	
48	Dodavač ispod dnevnog silosa krečnjaka	2	7,5	15	2	2	
49	Reverzibilni transporter ispod dnevnog silosa	2	5,5	11	2	2	
50	Mlin za mlevenje krečnjaka	3	800	2.4	2	2	
51	Agitator u rezervoaru mlinske suspenzije, zgrada mlevenja	3	4	12	2	2	
52	Pumpe mlinske suspenzije - FR, zgrada mlevenja	3	55	165	2	2	
53	Drenažna pumpa u zgradi mlevenja	2	15	30	0	0	1
54	Agitator u drenažnoj jami u zgradi mlevenja	1	2,2	2	0	0	1

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

55	Agitator u rezervoaru suspenzije krečnjaka, pored zgrade mlevenja	2	11	22	1	2	
56	Pumpe za transp. suspenzije krečnjaka prema apsorberima, zgrada mlevenja	2	130	260	2	2	
57	Sistem za mokro otprašivanje transporta krečnjaka, zgrada mlevenja	1	20	20	1	1	
58	Transporter za gips TG1	1	18,5	19	1	1	
59	Transporter za gips TG2	1	22	22	1	1	
60	Transporter za gips TG3	1	22	22	1	1	
61	Transporter za gips TG4	1	11	11	1	1	
62	Transporter za gips TG5	1	15	15	1	1	
63	Kompresor instrum. vazduha, Kota $\pm 0,0$ ispod silosa krečnjaka	2	15	30	1	1	
64	Usputno grejanje cevovoda za vodu, krečnjak i gips	1	250	250			1
65	Dizalice 15t, u zgradi mlevenja	3	20	60			1
66	Jednošinska dizalica za šaržu mlinova, zgrada mlevenja	1	5	5			1
67	Jednošinske dizalice u zgradi VF-a	3	5	15			1
68	Jednošinske dizalice iznad elevatora E1 i E2	2	5	10			1
69	Ostali povremeni potrošači u kompleksu K-G	20	1,5	30			2
	UKUPNO	183		39.893			

Merenja tehnoloških i električnih veličina

Za upravljanje postrojenjem predviđena su analogna i binarna merenja svih neophodnih tehnoloških veličina, i to kako sledi:

Br.	Naziv	Apsor 1	Apso r 2	Zajed · za oba apsor	Ukup · za oba apsor	Medijum	Sistem
1	Merač pritiska	2	2		4	Dimni gas, 180 °C	SDG
2	Kontinualni merač emisija O ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO, NO _x , čestice	1	1		2	Dimni gas, 180 °C	CEMS
3	Merač temperature	2	2		4	Dimni gas, 180 °C	SDG

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

4	Merač temperature	2	2		4	Dimni gas, 180 °C	SDG
5	Merač pritiska	1	1		2	Apsorber, 60 °C	SDG
6	Merač pritiska	1	1		2	Apsorber, 60 °C	SDG
7	Merač pritiska	1	1		2	Apsorber, 60 °C	SDG
8	Merač temperature	1	1		2	Apsorber, 60 °C	SDG
9	Merač temperature	1	1		2	Apsorber, 60 °C	SDG
10	Merač temperature	2	2		4	Apsorber, 60 °C	SDG
11	Kontinualni merač emisija O ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO, NO _x , čestice Protok, Pritisak, Temperatura	1	1		2	Dimni gas, 60 °C	CEMS
12	Kontinualni merač emisija Protok dimnog gasa	2	2		4	Dimni gas, 60 °C	CEMS
13	Kontinualni merač emisija Temperatura dimnog gasa	2	2		4	Dimni gas, 60 °C	CEMS
14	Kontinualni merač emisija Pritisak dimnog gasa	2	2		4	Dimni gas, 60 °C	CEMS
15	Kontinualni merač protoka			2	2	Voda	STV
16	Kontinualni merač nivoa			2	2	Voda	STV
17	Kontinualni merač pritiska			1	1	Voda	STV
18	Kontinualni merač protoka			1	1	Voda	STV
19	Kontinualni merač protoka			2	2	Voda	STV
20	Kontinualni merač protoka	2	2	1	5	Voda	STV
21	Kontinualni merač pritiska	1	1		3	Voda	STV
22	Induktivni merač protoka	1	1		2	Suspe. krečnjaka	APS
23	Merač nivoa	3	3		6	Suspenzija gipsa	APS
24	Merač pritiska	5	5		10	Suspe. krečnjaka	APS
25	Merač nivoa			1	1	Suspenzija gipsa	APS
26	Merač pritiska			1	1	Suspenzija gipsa	APS
27	Merač protoka	1	1		2	Vazduh	APS
28	Merač temperature	1	1		2	Vazduh	APS
29	Merač protoka	1	1		2	Voda	APS
30	Merač pritiska	1	1		2	Suspenzija gipsa	SG
31	Merač protoka	1	1		2	Suspenzija gipsa	SG
32	Merač pritiska	1	1		2	Suspenzija gipsa	SG
33	pH metar	2	2		4	Suspenzija gipsa	SG
34	Merač gustine	1	1		2	Suspenzija gipsa	SG
35	Merač nivoa			2	2	Zrnasti	SK

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

						krečnjak	
36	Tracna vaga			2	2	Zrnasti krečnjak	SK
37	Merač protoka	1	1	1	3	Voda	SK
38	Merač nivoa	1	1	1	3	Suspe. krečnjaka	SK
39	Merač pritiska	1	1	1	3	Suspe. krečnjaka	SK
40	Merač gustine	1	1	1	3	Suspe. krečnjaka	SK
41	Induktivni Merač protoka	1	1	1	3	Suspe. krečnjaka	SK
42	Merač pritiska	1	1	1	3	Suspe. krečnjaka	SK
43	Merač gustine	1	1	1	3	Suspe. krečnjaka	SK
44	Induktivni Merač protoka	1	1	1	3	Suspe. krečnjaka	SK
45	Merač nivoa			1	1	Suspe. krečnjaka	PS
46	Merač pritiska			1	1	Suspe. krečnjaka	PS
47	Merač nivoa			1	1	Suspenzija gipsa	PS
48	Merač pritiska			1	1	Suspenzija gipsa	PS
49	Merač nivoa	1			1	Suspenzija gipsa	PS
50	Merač pritiska	1			1	Suspenzija gipsa	PS
51	Merač nivoa		1		1	Suspenzija gipsa	PS
52	Merač pritiska		1		1	Suspenzija gipsa	PS
53	Merač pritiska	1	1		2	Suspenzija gipsa	SG
54	Merač nivoa	1	1		2	Suspenzija gipsa	SG
55	Merač pritiska	1	1		2	Suspenzija gipsa	SG
56	Merač protoka			1	1	Suspenzija gipsa	SG
57	Merač pritiska			1	1	Suspenzija gipsa	SG
58	Merač nivoa			2	2	Suspenzija gipsa	SG
59	Merač pritiska			3	3	Suspenzija gipsa	OV
60	Merač protoka			3	3	Suspenzija gipsa	OV
61	Merač pritiska			1	1	Suspenzija gipsa	OV
62	Merač nivoa			1	1	Otpadna voda	OV
63	Merač pritiska			2	2	Otpadna voda	OV
64	Merač protoka			1	1	Otpadna voda	OV
65	Merač nivoa			6	6	Filtrat gipsa	SG
66	Merač vakuum			3	3	Filtrat gipsa	SG

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

67	Merač vakuumu			3	3	Filtrat gipsa	SG
68	Merač pritiska			3	3	Filtrat gipsa	SG
69	Merač protoka			1	1	Filtrat gipsa	SG
70	Merač protoka			6	6	Voda	SG
71	Merač protoka			6	6	Voda	SG
72	Merač pritiska			3	3	Voda za pranje filtratske mase	SG
73	Merač protoka			3	3	Voda za pranje filtratske mase	SG
74	Merač pritiska			3	3	Filtrat gipsa	SG
75	Kamionska vaga			3	3	Zrnasti krečnjak	SK
76	Tračna vaga			1	1	Zrnasti krečnjak	SK
77	Detektor bočnog skretanja trake			4	4	Zrnasti krečnjak	SK
78	Detektor proklizavanja trake			2	2	Zrnasti krečnjak	SK
79	Detektor bočnog skretanja trake			2	2	Zrnasti krečnjak	SK
80	Detektor proklizavanja trake			2	2	Zrnasti krečnjak	SK
81	Detektor bočnog skretanja trake			2	2	Zrnasti krečnjak	SK
82	Detektor proklizavanja trake			2	2	Zrnasti krečnjak	SK
83	Detektor krajnjih položaja			2	2	Zrnasti krečnjak	SK
84	Poluportalni skreper			1	1	Zrnasti krečnjak	SK
85	Detektor bočnog skretanja trake			2	2	Zrnasti krečnjak	SK
86	Detektor proklizavanja trake			2	2	Zrnasti krečnjak	SK
87	Tračna vaga			1	1	Zrnasti krečnjak	SK
88	Detektor proklizavanja trake			2	2	Zrnasti krečnjak	SK
89	Detektor bočnog skretanja trake			2	2	Zrnasti krečnjak	SK
90	Kamionska vaga			4	4	Gips, 10% vlage	SG
91	Tračna vaga			1	1	Gips, 10% vlage	SG
92	Detektor proklizavanja trake			2	2	Gips, 10% vlage	SG
93	Detektor bočnog skretanja trake			2	2	Gips, 10% vlage	SG
94	Detektor proklizavanja trake			2	2	Gips, 10% vlage	SG
95	Detektor bočnog skretanja trake			2	2	Gips, 10% vlage	SG
96	Detektor bočnog skretanja trake			2	2	Gips, 10% vlage	SG

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

97	Detektor proklizavanja trake			2	2	Gips, 10% vlage	SG
98	Detektor bočnog skretanja trake			2	2	Gips, 10% vlage	SG
99	Detektor proklizavanja trake			2	2	Gips, 10% vlage	SG
100	Detektor bočnog skretanja trake			2	2	Gips, 10% vlage	SG
101	Detektor proklizavanja trake			2	2	Gips, 10% vlage	SG
102	Detektor krajnjih položaja			2	2	Gips, 10% vlage	SG

UKUPNO 247

Polazeći od navedene tabele i ukupnog broja mernih mesta od 247 proizilazi sledeća struktura signala:

Analogna merenja

- 22 kom. merenja temperature;
- 59 kom. merenje pritiska;
- 42kom. merenje protoka;
- 29 kom. merenje niv
- 8 kom. merenja gustine.
- 4 kom. PH vrednosti.
- 6 kom merenje vakuma
- 9 kom vaga sa kontinualnim merenjem
- 14kom kontinualno merenje emisije
- cca 70 kom električnih merenja

Kontaktna merenja

- 150 kom. merenja položaja i dr kontaktna merenja .

Na bazi prethodnog sračunat je broj I/O ulaza u upravljački sistem po osnovu tehnoloških merenja, i to: cca 150 DI i cca 250 AI.

Upravljanje i nadzor elektrorazvodnih postrojenja

Napajanje potrošača 0.4kV na sistemu ODG predviđeno je sa RP 6 kV i RP 0.4kV, a što je obrađeno u prethodnim tačkama ovog projekta.

Dovodni i spojni prekidači 0.4kV treba das u snabdeveni upravljačkim jedinicama koje bi bile serijskim putem (modbus protokol na RS485) povezane na PLC. Pored prenosa signala serijskim putem stanja prekidača i kvara treba uzeti u obzir i opciju fiksnožičnog prenosa, dok bi se komande U/I realizovale preko međureleja fiksnožičnim putem. Isti je slučaj i za 6kV čelije koje su sa PLC vezane protokolom 61850, al ii ovde je neophodno voditi računa o signalima koji su u opciji fiksnožičnog prenosa signala.

Na osnovu svega dosad izloženog sačinjena je rekapitulacija I/O signala koji proističu iz karakteristika objekta upravljanja koji treba da budu obuhvaćeni I/O hardverom PLC-ova upravljačkog sistema postrojenja, i to:

- 2100 DI signala;
- 1800 DO signala;
- 300 AI signala.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

Signali će biti povezani u distribuirani sistem PLC-ova prikazan na Blok šemi upravljačkog sistem u delu grafičke dokumentacije.

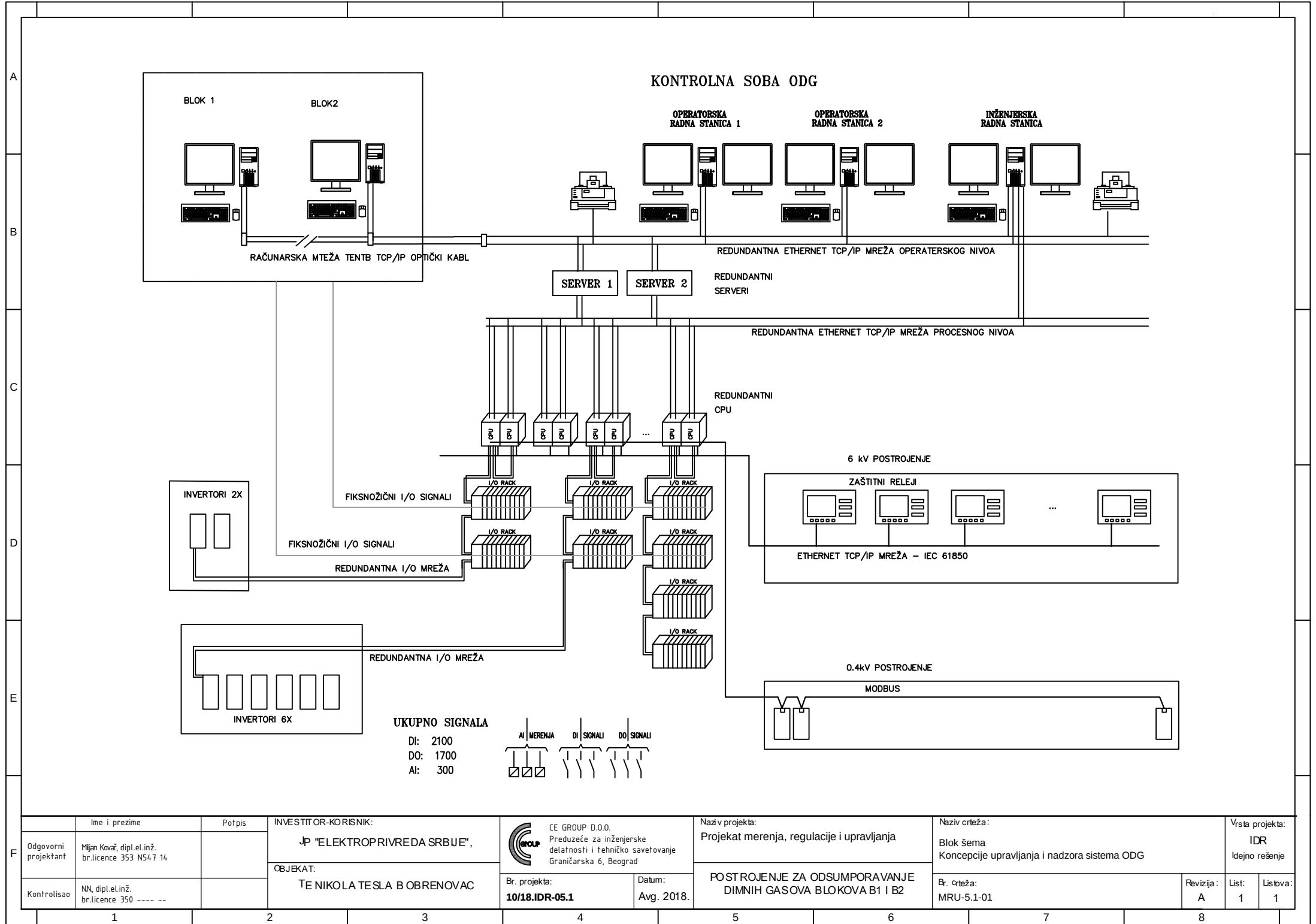


ODGOVORNI PROJEKTANT ZA SISTEM:

Kovač Miljan, dipl.el.inž.
Licenca br. 353 N547 14

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 5.1
--	---	---

IV - Grafička dokumentacija



POSLOVNA MREŽA TENT-A

KONTROLNA SOBA ODG

LEGENDA :

- SERIJSKA VEZA
- FIKSNO VEZA
- FR —FREKVENTNI REGULATOR

RADNA STANICA ZA
PRACENJE PROCESA
I UKLOPNOG STANJA
RP 6.3kV I 0.4kV

x2

OPTIČKI KABL

OPERATORSKA
RADNA STANICA 1

OPERATORSKA
RADNA STANICA 2

INŽENJERSKA
RADNA STANICA

ETHERNET TCP/IP

SERVER 1

SERVER 2

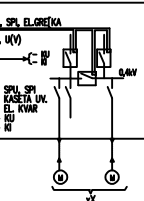
OPTIČKI KABL

INDUSTRIAL ETHERNET TCP/IP

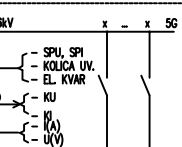
OPTIČKI KABL

NA SLEDEĆI LIST

RAZVOD 0.4kV

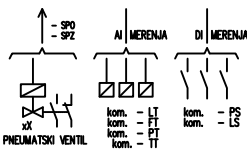


RAZVOD 6kV



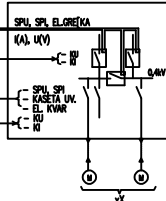
+PLC A.1

DI: .
DO: .
AI: .

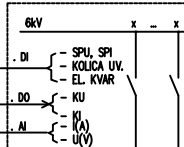


APSORBERI

RAZVOD 0.4kV

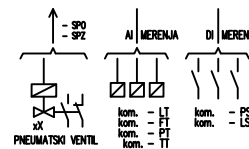


RAZVOD 6kV



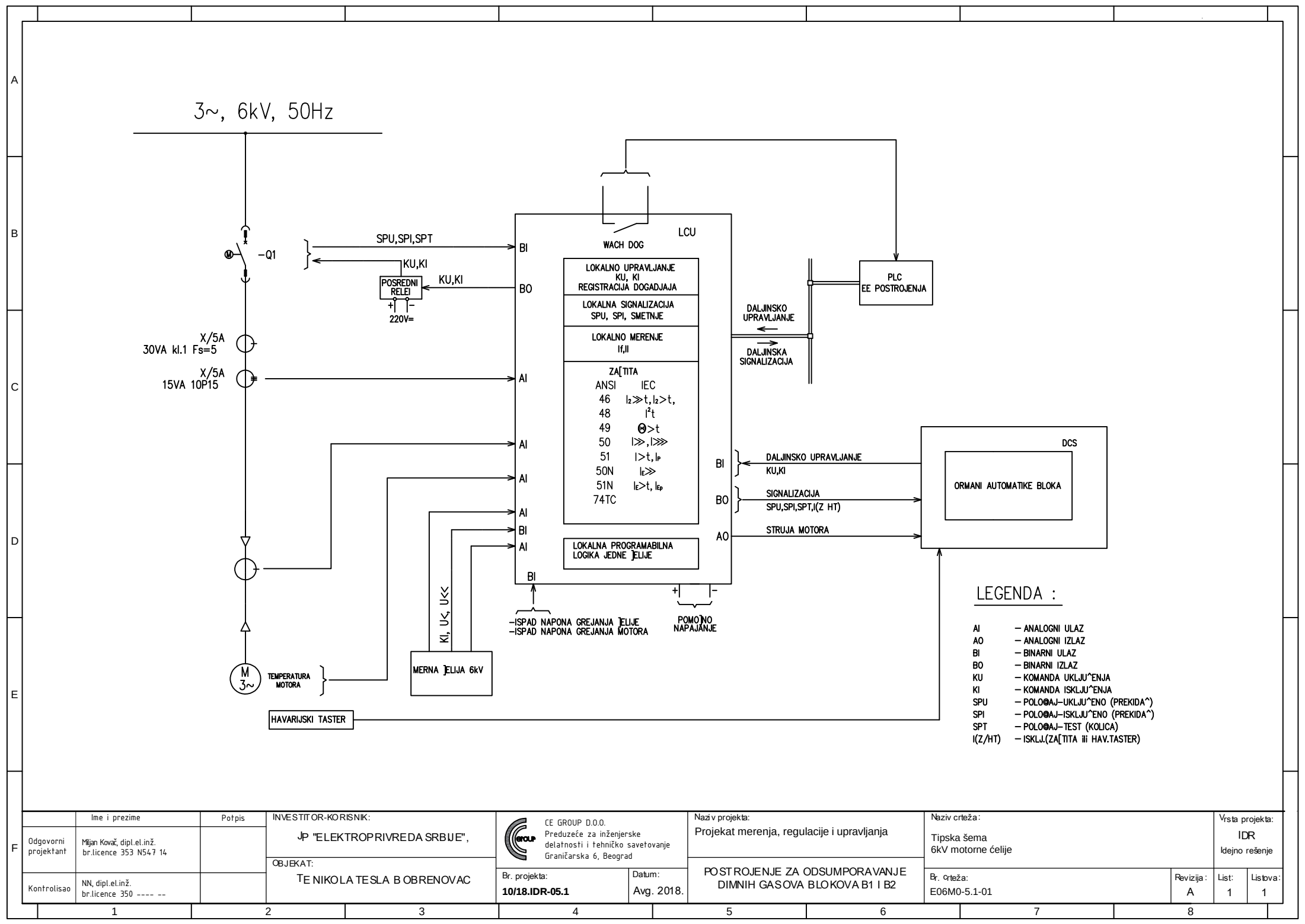
+PLC A.1

DI: .
DO: .
AI: .



OTPADNA VODA

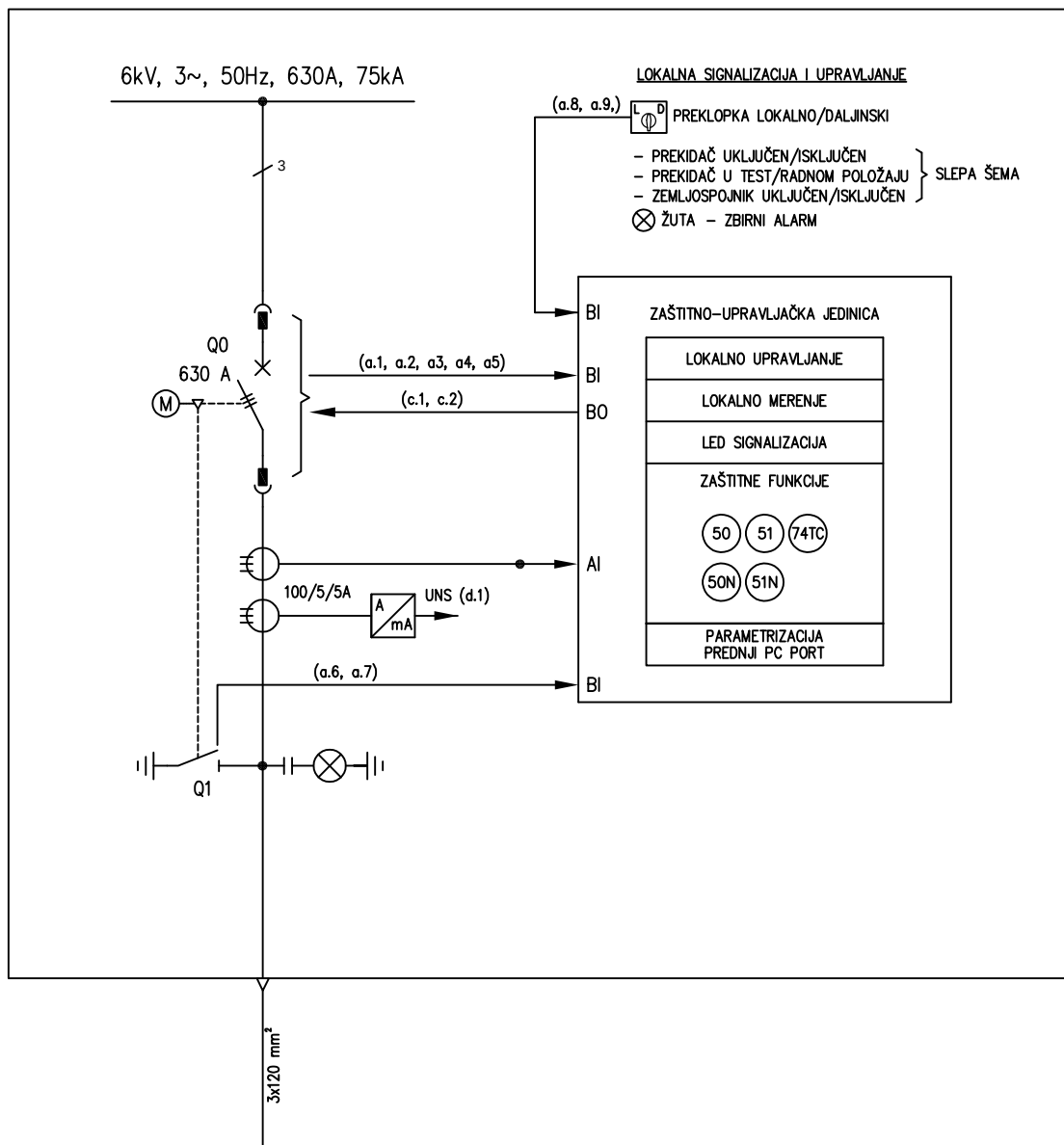
F		Ime i prezime	Potpis	INVESTITOR-KORISNIK:		 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd	Naziv projekta: Projekat merenja, regulacije i upravljanja		Naziv crteža:		Vrsta projekta:		
	Odgovorni projektant	Miljan Kovač, dipl.el.inž. br.licence 353 N547 14		JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE",			POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2		Konfiguracija upravljačkog sistema		IDR Idejno rešenje		
	Kontrolisao	NN, dipl.el.inž. br.licence 350 ---- --		OBJEKAT: TE NIKOLA TESLA B OBRENOVAC			Br. projekta: 10/18.IDR-05.1		Datum: Avg. 2018.		Br. crteža: MRU-5.1-02		Revizija : A



	Ime i prezime	Potpis	INVESTITOR-KORISNIK:		 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd		Naziv projekta:		Naziv crteža:		Vrsta projekta:		
Odgovorni projektant	Miljan Kovač, dipl.el.inž. br.licence 353 N547 14		JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE",				Projekat merenja, regulacije i upravljanja		Tipaska šema 6kV motorne ćelije		IDR Idejno rešenje		
			OBJEKT:				POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2						
Kontrolisao	NN, dipl.el.inž. br.licence 350 ---- --		TE NIKOLA TESLA B OBRENOVAC		Br. projekta: 10/18.IDR-05.1				Datum: Avg. 2018.		Br. crteža: E06M0-5.1-01		Revizija: A

6kV RAZVOD - IZVODNE ČELIJE

UPRAVLJAČKO NADZORNI SISTEM



a. STATUSI

- a.1) PREKIDAČ UKLJUČEN
- a.2) PREKIDAČ ISKLJUČEN
- a.3) PREKIDAČ RADNI POLOŽAJ
- a.4) PREKIDAČ TEST POLOŽAJ
- a.5) PREKIDAČ ISKLJUČEN POLOŽAJ
- a.6) ZEMLJOSPOJNIK OTVOREN
- a.7) ZEMLJOSPOJNIK ZATVOREN
- a.8) IZBOR UPRAVLJANJA DALJINSKI
- a.9) IZBOR UPRAVLJANJA LOKALNO

b. ALARMI

- b.1) DELOVALA ZAŠTITA
- b.4) KVAR ZAŠTITNO-UPRAVLJAČKOG UREDJAJA
- b.5) ISPAD POMOĆNIH NAPONA U ČELIJI

c. KOMADNE

- c.1) UKLJUČENJE PREKIDAČA
- c.2) ISKLJUČENJE PREKIDAČA

d. MERENJE

- d.1) STRUJA

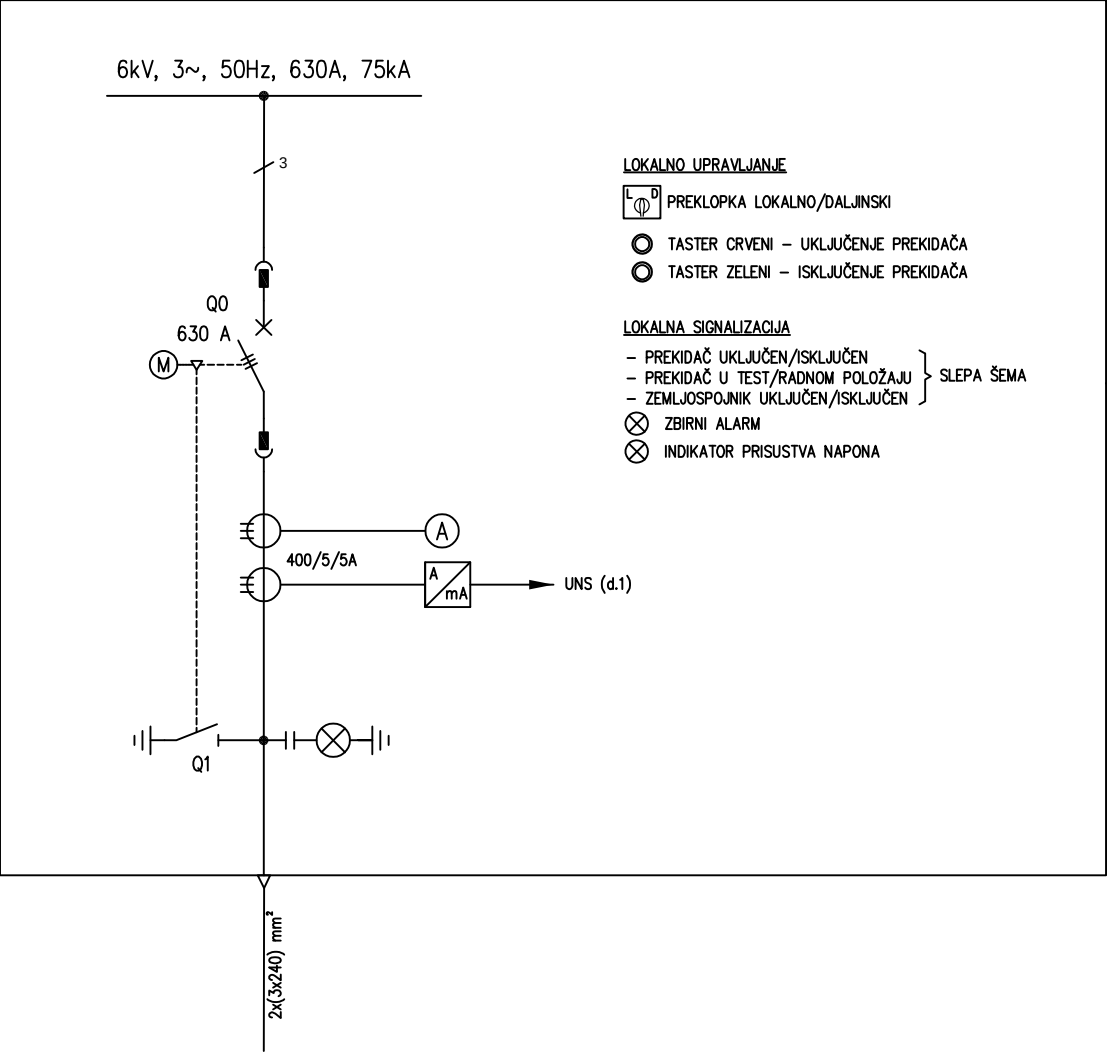
NAPOMENE:

1. RAZMENA SIGNALA IZMEDJU ČELIJE I UNS-a SE OBAVLJA FIKSNOŽIČNIM PUTEM
3. SLEDEĆI POMOĆNI NAPONI SE KORISTE U ČELIJI:
 - KOLA GREJANJA I OSVETLJENJA ČELIJE - MREŽNI NAPON 230V AC
 - KOLA ZA NAVIJANJE OPRUGE POGONA PREKIDAČA - 220V DC
 - KOLA ZA NAPAJANJE ZAŠTITNO-UPRAVLJAČKOG UREDJAJA - 220V DC
 - KOLA UPRAVLJANJA - 220V DC
 - KOLA LOKALNE SIGNALIZIJE - 220V DC
4. KAO POMOĆNI NAPON ZA DALJINSKU SIGNALIZACIJU I UPRAVLJANJE SE KORISTI 24V DC KOJI SE DOVODI IZ UNS-a

	Ime i prezime	Potpis	INVESTITOR-KORISNIK: JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE",	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd	Naziv projekta: Projekat merenja, regulacije i upravljanja		Naziv crteža: Tipiska šema 6kV izvodne čelije		Vrsta projekta: IDR Idejno rešenje		
Odgovorni projektant	Miljan Kovač, dipl.el.inž. br.licence 353 N547 14				OBJEKT: TE NIKOLA TESLA B OBRENOVAC	Br. projekta: 10/18.IDR-05.1	Datum: Avg. 2018.	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2		Br. crteža: E06I-5.1-01	Revizija : A
Kontrolisao	NN, dipl.el.inž. br.licence 350 ---- --										

6kV RAZVOD - DOVODNE ČELIJE

UPRAVLJAČKO NADZORNI SISTEM



(NAPOMENA 1)

a. STATUSI

- a.1) PREKIDAČ UKLJUČEN
- a.2) PREKIDAČ ISKLJUČEN
- a.3) PREKIDAČ RADNI POLOŽAJ
- a.4) PREKIDAČ TEST POLOŽAJ
- a.5) PREKIDAČ ISKLJUČEN POLOŽAJ
- a.6) ZEMLJOSPOJNIK OTVOREN
- a.7) ZEMLJOSPOJNIK ZATVOREN
- a.8) IZBOR UPRAVLJANJA DALJINSKI
- a.9) IZBOR UPRAVLJANJA LOKALNO

b. ALARMI

- b.1) ISPAD POMOĆNIH NAPONA U ČELIJI

c. KOMADNE

- c.1) UKLJUČENJE PREKIDAČA
- c.2) ISKLJUČENJE PREKIDAČA

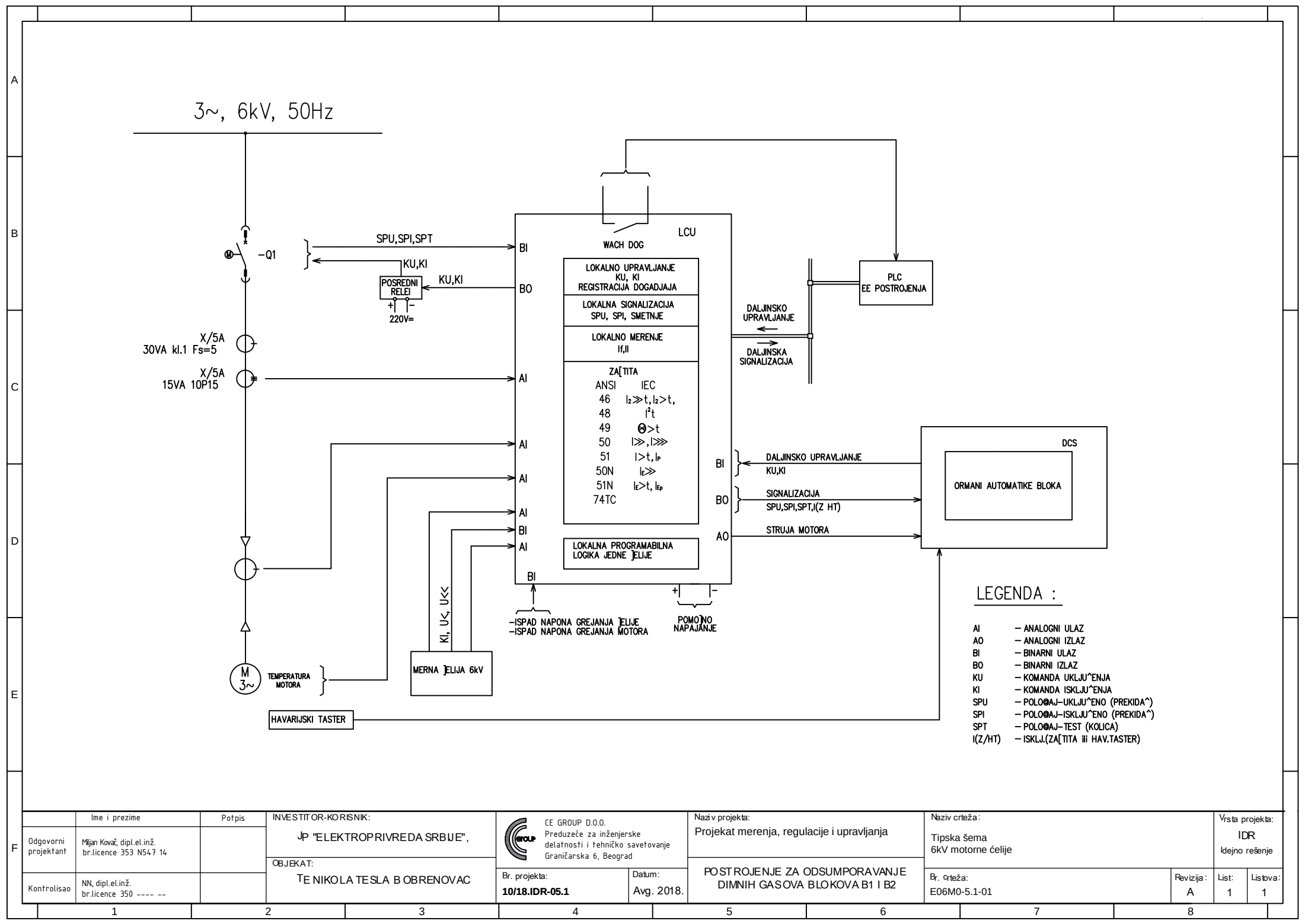
d. MERENJE

- d.1) STRUJA

NAPOMENE:

1. RAZMENA SIGNALA IZMEDJU ČELIJE I UNS-a SE OBAVLJA FIKSNOŽIČNIM PUTEM
2. SLEDEĆI POMOĆNI NAPONI SE KORISTE U ČELIJI:
 - KOLA GREJANJA I OSVETLJENJA ČELIJE – MREŽNI NAPON 230V AC
 - KOLA ZA NAVIJANJE OPRUGE POGONA PREKIDAČA – 220V DC
 - KOLA ZA NAPAJANJE MERNOG PRETVARAČA – 220V DC
 - KOLA UPRAVLJANJA – 220V DC
 - KOLA LOKALNE SIGNALIZIJE – 220V DC
3. KAO POMOĆNI NAPON ZA DALJINSKU SIGNALIZACIJU I UPRAVLJANJE SE KORISTI 24V DC KOJI SE DOVODI IZ UNS-a

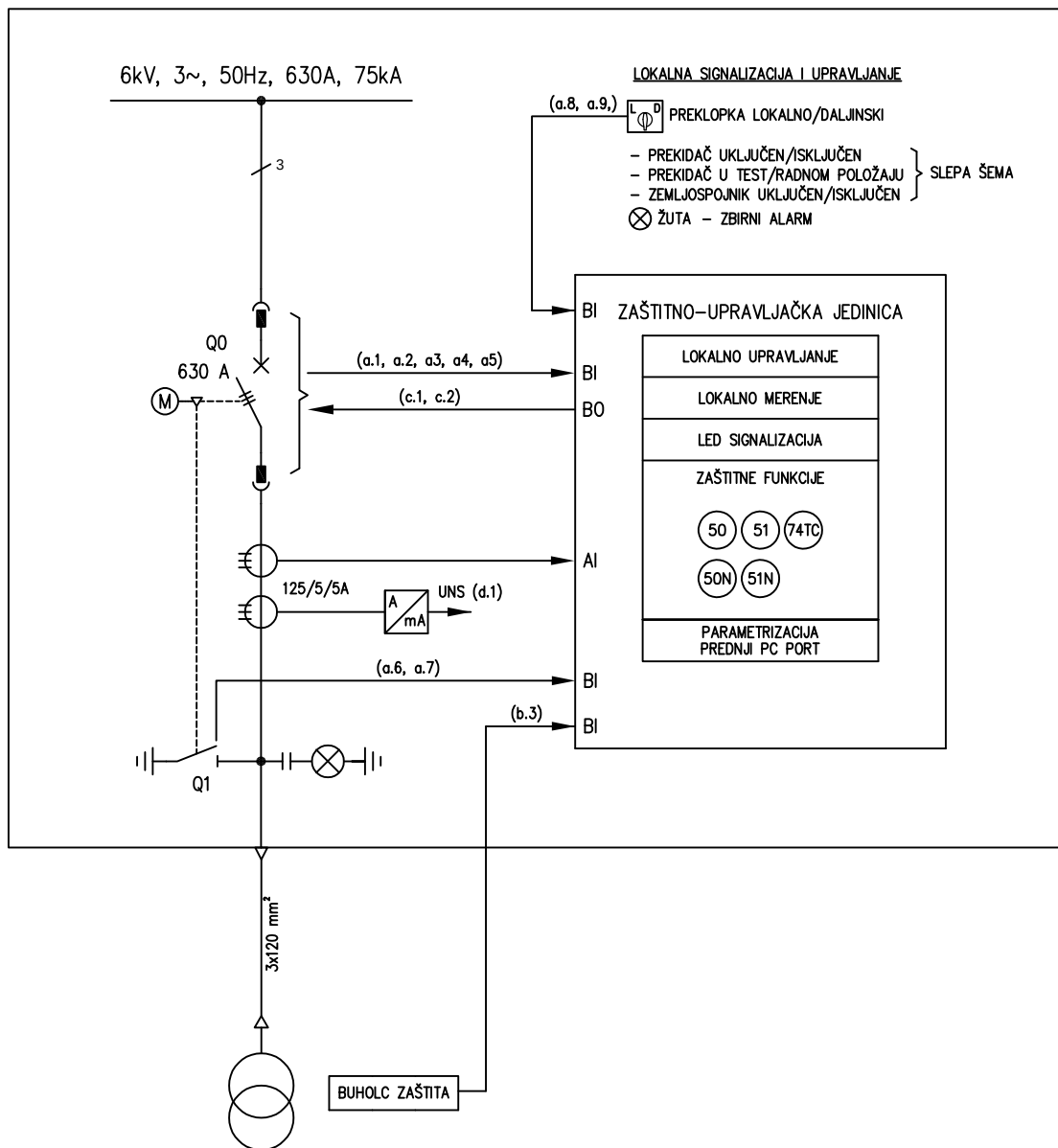
	Ime i prezime	Potpis	INVESTITOR-KORISNIK:			Naziv projekta:		Naziv crteža:		Vrsta projekta:		
Odgovorni projektant	Miljan Kovač, dipl.el.inž. br.licence 353 N54.7 14		JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE",			Projekat merenja, regulacije i upravljanja		Tipiska šema 6kV dovodne čelije		IDR		
			OBJEKT:							Idejno rešenje		
Kontrolisao	NN, dipl.el.inž. br.licence 350 ---- --		TE NIKOLA TESLA B OBRENOVAC		Br. projekta: 10/18.IDR-05.1	Datum: Avg. 2018.	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2		Br. crteža: E06D-5.1-01	Revizija: A	List: 1	Listova: 1



F	Ime i prezime		Potpis	INVESTITOR-KORISNIK:		Naziv projekta:		Naziv crteža:		Vrsta projekta:	
	Odgovorni projektant	Miljan Kovač, dipl.el.inž. br.licence 353 N547 14		JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE",		Projekt merenja, regulacije i upravljanja		Tipaska šema 6kV motorne ćelije		IDR	
	Kontrolisao	NN, dipl.el.inž. br.licence 350 ---- --		OBJEKAT:		POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2		Br. crteža:		Idejno rešenje	
				TE NIKOLA TESLA B OBRENOVAC		Br. projekta:		Datum:		Revizija:	
				10/18.IDR-05.1		Avg. 2018.		E06M0-5.1-01		A	
										List:	
										1	
										Listova:	
										1	

6kV RAZVOD - IZVODNE TRAFU ČELIJE BH1, BH2, BH5 I BH6

UPRAVLJAČKO NADZORNI SISTEM



a. STATUSI

- a.1) PREKIDAČ UKLJUČEN
- a.2) PREKIDAČ ISKLJUČEN
- a.3) PREKIDAČ RADNI POLOŽAJ
- a.4) PREKIDAČ TEST POLOŽAJ
- a.5) PREKIDAČ ISKLJUČEN POLOŽAJ
- a.6) ZEMLJOSPOJNIK OTVOREN
- a.7) ZEMLJOSPOJNIK ZATVOREN
- a.8) IZBOR UPRAVLJANJA DALJINSKI
- a.9) IZBOR UPRAVLJANJA LOKALNO

b. ALARMI

- b.1) DELOVALA ZAŠTITA
- b.2) DELOVALA BULOLC ZAŠTITA TRANSFORMATORA
- b.3) KVAR ZAŠTITNO-UPRAVLJAČKOG UREDJAJA
- b.4) ISPAD POMOĆNIH NAPONA U ČELJI

c. KOMADNE

- c.1) UKLJUČENJE PREKIDAČA
- c.2) ISKLJUČENJE PREKIDAČA

d. MERENJE

- d.1) STRUJA

(NAPOMENA 1)

NAPOMENE:

1. RAZMENA SIGNALA IZMEDJU ČELIJE I UNS-a SE OBAVLJA FIKSNOŽIČNIM PUTEM
2. SLEDEĆI POMOĆNI NAPONI SE KORISTE U ČELJI:
 - KOLA GREJANJA I OSVETLJENJA ČELIJE – MREŽNI NAPON 230V AC
 - KOLA ZA NAVIJANJE OPRUGE POGONA PREKIDAČA – 220V DC
 - KOLA ZA NAPAJANJE ZAŠTITNO-UPRAVLJAČKOG UREDJAJA – 220V DC
 - KOLA UPRAVLJANJA – 220V DC
 - KOLA LOKALNE SIGNALIZIJE – 220V DC
3. KAO POMOĆNI NAPON ZA DALJINSKU SIGNALIZACIJU I UPRAVLJANJE SE KORISTI 24V DC KOJI SE DOVODI IZ UNS-a

	Ime i prezime	Potpis	INVESTITOR-KORISNIK: JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE",	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd	Naziv projekta: Projekat merenja, regulacije i upravljanja	Naziv crteža: Tipaska šema 6kV transformatorske ćelije		Vrsta projekta: IDR Idejno rešenje			
Odgovorni projektant	Miljan Kovač, dipl.el.inž. br.licence 353 N54.7 14				OBJEKT: TE NIKOLA TESLA B OBRENOVAC	Br. projekta: 10/18.IDR-05.1	Datum: Avg. 2018.	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2		Br. crteža: E06T-5.1-01	Revizija: A
Kontrolisao	NN, dipl.el.inž. br.licence 350 ---- --										

A



C

D

- E

F

- 

8

A



C

- D

E

- F

1

2

3

4

5

E

A



- ⊗ CRVENA – PREKIDAČ UKLJUČEN
- ⊗ ZELENA – PREKIDAČ ISKLJUČEN
- ⊗ @UTA – ZBIRNI ALARM

$$-Q \quad L \quad | \rangle$$

(a.1, a2, a3, a4, b1,b2)

(c.1 c.2)

(d.1)

(d.2)

200/5A 

PEN

ŠINSKA VEZA

6/0.4kV
1250kVA

C

- D

J-Y(St)Y 8x2x0.8mm²

E

F