

II. ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ И ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПОРЪЧКАТА

ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ПС „БОЯНА“:

Според своето предназначение, ПС „Бояна“ е разпределителна понижавача подстанция с ниво на напрежение 110/10 kV. Уредбата 110 kV е открита, с две полета „Блок линия трансформатор“. Захранването на страна 110 kV се осъществява чрез въздушни „глухи“ отклонения от електропреносната мрежа 110 kV. Монтирани са два нови силови маслени понижавачи трансформатора 110/20/10,5 kV с единична разчетна мощност 25 MVA. Разпределението на мощностите спрямо намотки 110/20/10,5 съответно 20/12/12 MVA при режим на работа ONAN и 25/15/15 MVA при режим на работа ONAF.

Закритата разпределителна уредба 10 kV е разположена в технологична сграда до ОРУ 110 kV. ЗРУ 10 kV е изпълнена по схема с еднократно свързване на присъединенията към двойна шинна система от килиен конструктивен вид с твърди шини, двуетажна и с двуредова компоновка. Шинна система „А“ 10 kV е секционирана. Особеност в компоновката на ЗРУ 10 kV е използването на един силов прекъсвач или като „Секционирание“, или като „Куплунг“ при спазване на съответните блокировки. Всички изводни полета 10 kV са кабелни.

Във връзка с разрастващата се инфраструктура около територията на ПС „Бояна“ и необходимостта от нови мощности за присъединяване и захранване на бъдещи абонати, е необходимо да се изготви и реализира нов инвестиционен проект за монтаж и въвеждане в редовна експлоатация на нова разпределителна уредба 20 kV в ПС „Бояна“, изпълнена с КРУ модули. След изпълнение на реконструкцията, ще бъде осигурена възможност за развитие на нова мрежа 20 kV в района, чрез която ще бъде реализирана възможност за доставка на електрическа енергия на нови потребители.

ОСНОВНИ ДЕЙНОСТИ

1. Проектиране – изготвяне на работен проект за изграждане на нова разпределителна уредба 20kV в подстанция „Бояна“ 110/20/10,5 kV, съдържащ всички проектни части, необходими за издаване на разрешение за строеж;
2. Съгласуване на работния проект със съответните инстанции и процедуриране издаването на разрешение за строеж;
3. Доставка на материали, оборудване, апаратура и съоръжения - отговарящи на изискванията на възложителя и в обем съгласно количествено стойностната сметка от Приложение 1.1 към Ценовото предложение от настоящата документация и утвърдения работен проект;
4. Изпълнение на съответните демонтажни и строително монтажни работи, във връзка с изграждането и въвеждането на новоизградената разпределителна уредба 20kV в редовна експлоатация - при спазване на изискванията на възложителя и в обем съгласно количествено стойностната сметка от Приложение 1.2 към Ценовото предложение от настоящата документация и утвърдения работен проект;
5. Осъществяване на авторски надзор по време на изпълнение на строителството;
6. Изготвяне на изпълнителна документация;
7. Обучение на специалисти на възложителя за експлоатация и поддържане на новомонтираното оборудване;

ОБХВАТ НА РАБОТНИЯ ПРОЕКТ

Обхватът и съдържанието на работния проект следва да е съобразен с Наредба № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти и посочените по-долу изисквания на Възложителя, както и с изискванията на действащата нормативна база в Република България, европейските норми и стандарти, в т.ч. Наредба № 3/09.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, Наредба № 8 за правила и норми за разполагане на технически проводни и съоръжения в населени места (ДВ, бр.72 от 13.08.1999 г.), Наредба № 16 за сервитутите на енергийните обекти, Наредба № 4/1994 за знаците и сигналите за безопасност на труда и противопожарна охрана – ДВ, бр.77/1995 г., Наредба № 4/21.07.2004 г. за основните положения за проектиране на конструкциите на строежите и за въздействията върху тях, Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции, Наредба № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар и нормативната уредба за опазване на околната среда и водите и други имащи отношение към предмета на поръчката.

А) Общи изисквания:

1. Обемът на проекта да отговаря на Наредбата № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти;
2. Проектът да е съобразен с изискванията на чл. 83 от Закона за енергетиката;
3. Да се приложат подробни записки, еднолинейни, принципни, монтажни схеми и детайли за части Първична и Вторична комутация;
4. Да се приложат пълни спецификации на апаратурата и материалите необходими за изпълнението на проекта;

5. Да се изготвят спецификации и количествени сметки на материалите и СМР;
6. Да се приложат записки по БХТ, ПАБ, опазване на околната среда и всички други изисквания към проектите, валидни в Република България;
7. Проектът да се съобрази с действащите в Република България санитарно-хигиенните и противопожарни строително-технически норми.

Съответните части на работния проект следва да включват:

1. работни чертежи и детайли, по които се изпълняват отделните видове СМР в следните препоръчителни мащаби:
 - a. ситуационно решение - в М 1:500 и М 1:1000;
 - b. разпределения, разрези, фасади - в М 1:50 и М 1:100;
 - c. детайли - в М 1:20, М 1:5 и М 1:1;
 - d. други чертежи - в подходящ мащаб, в зависимост от вида и спецификата на обекта;
2. обяснителна записка, поясняваща предлаганите проектни решения, към която се прилагат издадените във връзка с проектирането документи и изходни данни;
3. изчисления, обосноваващи проектните решения.
4. Количествена и стойностна сметка се прилага към изчисленията към всяка отделна част.

Б) Съдържание на работния проект:

1. Работният проект следва да съдържа най-малко следните части:
 - a. Част „Електрическа“;
 - b. Част „Конструктивна“;
 - c. Част „Организация и изпълнение на строителството“;
 - d. Част „План по безопасност и здраве“;
 - e. Част „Пожарна безопасност“;
 - f. Част „Проектно сметна документация“ (ПСД);
 - g. Част „План за управление на строителни отпадъци“ (ПУСО).

В) Допълнителни изисквания:

В.1 Част електрическа да включва най-малко:

1. Обща обяснителна записка за всяка част;
2. Енергийни и електрически изследвания;
3. Спецификация на апаратурата с технически данни;
4. Фасади (с размери) на апаратурата;
5. Клемореди и клемни връзки – за предложената апаратура;
6. Принципни/разгънати схеми, показващи връзките и взаимодействието на цифрови устройства с останалото оборудване (прекъсвачи, измервателни трансформатори, управляваща система и др.) в засегнатата част за изграждане на конкретния енергиен обект;
7. Монтажни схеми на връзките;
8. Монтажни чертежи (с размери) – за предложената апаратура;
9. Инструкции за монтаж, експлоатация и поддържане на новопроектираните елементи;
10. Каталози и друга информация;
11. Инструкции за конфигуриране и изчисляване на настройките;
12. Количествено-стойностна сметка;
13. Други.

В.2 Част „Конструктивна“ следва да съдържа най-малко:

Част конструктивна на работния проект конкретизира проектните решения и определя:

1. строителната система, изчислителните схеми, конструктивните решения, отделните състояния на натоварванията и строително-технологичните решения;
2. конкретните размери на конструктивните елементи, съгласувано с архитектурните решения, както и разположението на носещите и поемащите сеизмичните натоварвания конструктивни елементи.
3. Чертежите на част конструктивна на проекта се изработват с подробност и конкретност, които следва да осигурят изпълнението на СМР.
4. Част конструктивна на проекта се представя с чертежи, които отразяват нормативните техническите изисквания и специфичните особености на избраната строителна система и включва:
 - a. монтажни планове - за строежите със сглобяеми конструктивни елементи с пълна спецификация на монтажните елементи;
 - b. конструктивно-монтажни чертежи - за строежите, проектирани с метални конструкции;
 - c. други планове и чертежи, свързани със строително-технологичните решения;
 - d. спецификации на материалите, изделията и готовите метални елементи.

Обяснителната записка на част конструктивна съдържа и:

1. описание на характерни елементи и детайли на конструкцията;
2. данни за техническите характеристики на използваните материали;

3. описание на техническите условия за монтажа на сглобяемите метални конструкции.
Изчисленията към част конструктивна на проекта включват статически и динамически изчисления по приетите схеми за всички конструктивни елементи.
Към част конструктивна се изработват количествени сметки за СМР.

В.3 Част „Организация и изпълнение на строителството“ (ПОИС) следва да съдържа най-малко:

1. Обяснителна записка;
2. Строителен ситуационен план.

Обяснителната записка към част ПОИС съдържа:

1. данни и обосновки на:
 - a. общите условия, при които ще се изпълнява ретрофита;
 - b. други съображения на Проектанта.
2. самостоятелни раздели по:
 - a. здравословни и безопасни условия на труд и пожарна безопасност, като се посочват специфичните изисквания при изпълнение на СМР;
 - b. опазване на околната среда по време на изпълнение на строителството.

В.4 Част „План по безопасност и здраве“ (ПБЗ) следва да съдържа най-малко:

В работния проект следва да се разработи **План по безопасност и здраве** съгласно изискванията на Наредба № 2 от 22.03.2004 год. и да съдържа:

1. Организационен план;
2. Строително-ситуационен план;
3. Линеен план-график за СМР;
4. Планове за предотвратяване и ликвидиране на пожари и аварии и за евакуация;
5. Мерки и изисквания за безопасност и здраве при СМР;
6. Списък на съоръжения и инсталации, подлежащи на контрол;
7. Списък на отговорни лица за провеждане на контрол;
8. Схема на местата, на които се предвижда да работят двама и повече строители и местата, на които има специфични рискове;
9. Схеми за захранване с електрически ток, вода и отопление, канализация и всичко останало, което се изисква от Наредбата.

В.5 Част „Пожарна безопасност“ следва да бъде с обхват и съдържание съгласно Наредба № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

В.6 Част Проектно сметна документация (ПСД) следва да съдържа най-малко:

1. Обяснителна записка;
2. Количествено стойностна сметка за видовете строително монтажни работи , включително и посочените в Приложение 1.2 от договора;
3. Количествено стойностна сметка на материалите, апаратурата, оборудването и съоръженията, необходими за изпълнение на проекта, включително и посочените в Приложение 1.1 от договора. За всеки материал, апаратура, оборудване и съоръжение се посочват и съответните характеризиращи ги спецификации;
4. Друга информация по преценка на Проектанта.

В.7. Част „План за управление на строителните отпадъци“ следва да бъде с обхват и съдържание съгласно Наредбата за управление на строителните отпадъци и за влагане на рециклирани строителни материали, в обем, достатъчен за получаване на разрешение за строеж.

ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НОВА КРУ УРЕДБА 20 kV – ПЪРВИЧНА КОМУТАЦИЯ:

В съществуващото ЗРУ 10 kV, на кота „0“, да се проектира и изпълни уредба 20 kV тип КРУ с единична секционирана шинна система. Новата КРУ 20 kV да бъде разположена в съществуваща ЗРУ 10 kV по продължението на сградата от към ОРУ 110 kV, непосредствено позиционирана под изводни полета 10 kV от килия № 3 до килия № 17. Предварително да се направи проект и да се изпълни преместване на поле „Мерене А II” 10kV от килия № 19 с килия № 15, и преместване на трафовход Т-р № 2 10 kV от килия № 13 в килия № 19. Да се предвиди премахване на оборудване и в килия № 7 и т-р СН № 2. На освободеното място под килии № 3 до № 17 да се проектира и изпълни премахване на преградни стени с цел осигуряване и обособяване на пространство за монтаж на нови КРУ модули 20 kV. Да се проектира и изгради подходяща основа, на която да се позиционират КРУ-тата, както и кабелни подходи за излизане на новите кабели 20 kV.

Монтажът на отделните секции, съобразно етапите за реализиране на реконструкцията да започне след направата на под на освободената част от помещението (ЗРУ кота „0“) от химически и механически устойчиво покритие от саморазливен химически материал, неотделящ и незадържаш прах. Физическото позициониране на отделните КРУ модули да започне от средата на ЗРУ с монтаж:

- за I секция 20 kV - поле „Секционирание“ 20 kV, 4 изводни полета, траффовход 20 kV, поле „Собствени нужди“ 20/04 kV;
- за II секция 10 kV - поле „Секционирание“ 20 kV, поле „Собствени нужди“ 20/04 kV, 4 изводни полета, траффовход 20 kV, 4 изводни полета.

Разпределителната уредба 20 kV да се проектира и изгради от отделни КРУ модули за закрит монтаж, с двустранно обслужване, в първична схема с еднократно свързване на присъединенията към единична секционирана шинна система (две секции 20 kV). ЗРУ 20 kV да бъде едноетажна и с едноредова компоновка на КРУ модули. Фазите на шинната система да са разположени в една равнина в горната част на тези модули. Шинната система да се раздели на четни и нечетни КРУ килии.

Към I секция 20 kV да се проектират и монтират следния брой присъединения:

- 4 броя за изводни полета, както следва: 4 броя КРУ модули (№ 5, № 7, № 11 и № 13) всяко с компоновка:
 - а. три ТТ 300/5/5;
 - б. три броя НТ 20: $\sqrt{3}/0.1:\sqrt{3}/0.1:3$;
 - в. Вакуумен прекъсвач 630 А с изваждаема количка;
 - г. Вентилни отводи към линия;
- 1 брой за траффовход 20 kV (№ 3);
 - а. три ТТ 1250/5/5;
 - б. три броя НТ 20: $\sqrt{3}/0.1:\sqrt{3}/0.1:3$;
 - в. Вакуумен прекъсвач 1250 А с изваждаема количка;
 - г. Вентилни отводи към линия;
- 1 брой за поле трансформатор СН 20/0.4 kV (№ 9):
 - а. три ТТ 300/5/5;
 - б. три броя НТ 20: $\sqrt{3}/0.1:\sqrt{3}/0.1:3$;
 - в. Вакуумен прекъсвач 630 А с изваждаема количка;
 - г. Вентилни отводи към линия;

Към II секция 20 kV да се проектира и монтира следния брой присъединения:

- 4 броя за изводни полета, както следва: 4 броя КРУ модули (№ 6, № 8, № 12 и № 14) всяко с компоновка:
 - а. три ТТ 300/5/5;
 - б. три броя НТ 20: $\sqrt{3}/0.1:\sqrt{3}/0.1:3$;
 - в. Вакуумен прекъсвач 1250 А с изваждаема количка;
 - г. Вентилни отводи към линия;
- 1 брой за траффовход 20 kV (№ 2);
 - а. три ТТ 1250/5/5;
 - б. три броя НТ 20: $\sqrt{3}/0.1:\sqrt{3}/0.1:3$;
 - в. Вакуумен прекъсвач 1250 А с изваждаема количка;
 - г. Вентилни отводи към линия;
- 1 брой за поле трансформатор СН 20/0.4 kV (№ 10):
 - а. три ТТ 300/5/5;
 - б. три броя НТ 20: $\sqrt{3}/0.1:\sqrt{3}/0.1:3$;
 - в. Вакуумен прекъсвач 1250 А с изваждаема количка;
 - г. Вентилни отводи към линия;
- 1 брой „Секционирание“ (в състав от два КРУ модула) (№ 1 и № 2).

Между четната и нечетната КРУ секции да се постави поле „Секционирание“ 20 kV, състоящо се от:

- а. три ТТ 1250/5/5;
- б. Вакуумен прекъсвач 1250 А с изваждаема количка;
- в. Вентилни отводи;
- г. Капацитивни делители за наличие на напрежение.

Всеки КРУ модул да е съставен от носеща конструкция от профилна стомана, защитен кожух от листов стомана и първични и вторични електрически съоръжения. За безопасно обслужване на металния шкаф, същия да бъде разделен с листов стомана на четири отсека:

- Отсек – количка с прекъсвач (за изводни присъединения, траффовход и секционирание), разединител (за секционирание);
- Отсек – шинна система;
- Отсек – кабелен извод;
- Отсек – вторични съоръжения.

В КРУ да се изпълни автоматика при сработване на взривна защита, изключваща панел или секция, незабавно при късо съединение във всеки модул на КРУ: „шинен“, „комутационен с прекъсвача“ и „кабелният модул с измервателните трансформатори“. При възникване на късо съединение в отсек „шинна

система“ и/или отсек „количка с прекъсвач“ автоматиката да изключва прекъсвач на съответния трафвход и секционирание.

Според начинът на монтаж прекъсвача/разединителя да бъде на подвижна количка. Тя да може да заема три фиксирани положения:

- работно;
- контролно;
- ремонтно (транспортно).

В работно положение количката е вкарана в шкафа, щепселните разединители са включени и вторичните вериги са затворени.

В контролно положение количката е изтеглена вътре в шкафа, щепселните разединители са изключени и вторичните вериги са затворени. В това положение е възможна проверка за включване и изключване на прекъсвача след ремонт или профилактична дейност.

В ремонтно положение количката да се извежда от шкафа, като първичните и вторични вериги са изключени. В работно и контролно положение количката да се фиксира със специални устройства.

Двата трафвхода 20 kV да са оборудвани с прекъсвач от щепселен тип, три токови измерителни трансформатори, три напреженови измервателни трансформатори и отсек за вторична комутация.

Поле „Секционирание“ 20 kV да бъде оборудвано с прекъсвач от щепселен тип, три токови измерителни трансформатори, изваждаем разединител от щепселен тип и отсек за вторична комутация.

Всеки измервателен трансформатор за търговско/контролно мерене трябва да бъде с нанесен знак за одобрен тип, да бъде подложен на първоначална проверка пред Държавна агенция за метрологичен и технически надзор (ДАМТН) по реда на Закона за измерванията и Наредбата за средствата за измерване, подлежащи на метрологичен контрол и да бъде с нанесен знак /холографен/ за успешно преминала първоначална проверка.

Веригите (токови и напреженови) за електромерите за търговско/контролно мерене да се изпълнят на самостоятелни клемореди или самостоятелни секции в общия клеморед, в близост до електромерите. Предпазителите ниско напрежение за напреженови вериги за електромерите за всички шкафове в КРУ 20 kV да са с възможност за пломбиране. Да се изпълни сигнализация при отпадане на напреженията на меренето и на спомагателното оборудване. На клеморедите за веригите за електромерите за всяка фаза да се постави приспособление за шунтиране на веригите на токовете трансформатори и изключване на напреженовите вериги. Клемите за изграждане на токовете вериги да позволяват:

- шунтиране на всеки токов елемент на електромера присъединен към тях;
- разкъсване на токовата верига към електромера;
- присъединяване на външна измервателна апаратура посредством гнезда за сонди;
- възможност за мостова връзка между клемите;
- поставяне на маркировка.

Клемите за изграждане на напреженовите вериги да позволяват:

- разкъсване на напреженовата верига към електромера;
- присъединяване на външна измервателна апаратура посредством гнезда за сонди;
- възможност за мостова връзка между клемите;
- поставяне на маркировка.

Във веригите за търговско мерене да се присъедини единствено и само електромера за търговско мерене.

Всички КРУ шкафове да бъдат изпълнени с цифрови защиты. Да се проектират и изпълнят всички необходими блокировки, осигуряващи безопасна работа при оперативни превключвания, след въвеждането на новите основни и помощни полета 20 kV към съществуващите схеми за блокировки в ПС „Бояна“.

КРУ шкафовете да се проектират и изпълнят със светлинна индикация при наличие на обратно напрежение и електрически блокировки на заземителния нож при наличие на обратно напрежение.

Всички съоръжения, включени в компановката на КРУ 20 kV, да се обезпечат с оперативни вериги присъединени към съществуващите такива за оперативно (постоянно и променливо) напрежение в обекта.

КРУ шкафовете, както прекъсвачите, разединителите и измервателните трансформатори и др., трябва да бъдат произведени и изпитани съгласно последното издание на международните стандарти IEC 60282 или еквивалентно/и, IEC 62271-100 или еквивалентно/и, IEC 62271-102 или еквивалентно/и, IEC 62271-200 или еквивалентно/и, IEC 60691 или еквивалентно/и, IEC 61869 или еквивалентно/и, IEC 60529 или еквивалентно/и и IEC 60071 или еквивалентно/и, и всички свързани с тях приложими стандарти и норми.

Конструктивното изпълнение трябва да гарантират:

- високо качество на изделието и постоянство на параметрите;
- ниски експлоатационни разходи;
- лесно обслужване;
- висок ресурс, минималният проектен експлоатационен живот на оферираните прекъсвачи да е не по-малък от 25 години и да имат дълъг междуремонтен срок.

Прекъсвачите, токовете и напреженовите измервателни трансформатори, кондензаторни делители и др. ще работят в система с номинално напрежение 20 kV и максимално напрежение 24 kV, захранващи кабелна мрежа – кабелни линии.

Условията на околната среда са класифицирани както следва:

- Максимална околна температура - + 40 ° C;

- Минимална околна температура - - 5 ° C;
- Относителна влажност на въздуха за месец - 80%/ 20° C;
- Максимална надморска височина - до 1000 m;
- Сеизмично ускорение - 0,3 g.

Всички съоръжения да се обозначават с трайни надписи, съответстващи на диспечерските наименования.

Управлението на вакуумните прекъсвачи да се осъществява чрез цифровия блок за визуализация, управление, блокировка и защита (вградени в релейната защита), разположен в частта „ниско напрежение“ на КРУ модулите 20 kV. Ръчното включване/изключване на разединителите, както и промяна на положението „работно/тест“ на прекъсвача в шкафа да се осъществява чрез лостово механично задвижване. Да се постави ключ за избор на място за управление на съоръжения 20 kV „местно/телемеханика“ при спазване на логиката – при положение „местно“, управлението на прекъсвача да се извършва единствено и само от бутони на РЗ (предкилийен шкаф), а при положение „телемеханика“ управлението на прекъсвача да се извършва дистанционно от диспечерска служба.

Система за телемеханично управление на нова уредба 20 kV:

Системата за телемеханично управление на нова уредба 20 kV от разстояние да бъде реализирана със телемеханичен периферен пост RTU, монтиран в комуникационен шкаф. RTU ще бъде доставка и за сметка на Възложителя.

На всяко КРУ трябва да има цифрова защита /ЦЗ/, отговаряща на изискванията на „ЧЕЗ Разпределение България“ (табл. № 6 и табл. № 7 от техническо задание). За комуникация между ЦЗ и RTU е необходимо да бъде изградена жична LAN мрежа с минимален стандарт Cat5.

За всеки комутационен апарат (прекъсвач, разединител и т.н.) да има минимум 4 помощни контакта, сигнализиращи за положението му за визуализиране в ЦЗ;

Сигнализиране през ЦЗ за положение и заредена пружина на прекъсвача, положение на разединителите (количка на прекъсвач), земния ножов разединител (ЗНР) като информацията се предава чрез комуникационен канал до RTU по **протокол IEC-61850 или еквивалентно/и**.

Управлението на прекъсвача да се извършва от ЦЗ, подчинени на RTU и SCADA системата по съответния протокол. На всяко КРУ да има устройство, сигнализиращо за наличие на обратно напрежение, предоставящо помощен контакт и наличие/липса на обратно напрежение.

Пулт за промяна режима на управление местно/дистанционно през RTU. Изграждане на оперативни вериги за промяна режима на управление през пулта за управление както и оперативни вериги за сигнализирането му от всяко КРУ до RTU.

Изграждане на оперативни вериги за сигнализиране на повреда в оперативни/напреженови вериги, изведено от всяко КРУ до RTU.

Цифровите устройства трябва да бъдат конфигурирани и настроени за правилна обработка на постъпващата към тях информация от първичните съоръжения, измервани стойности, аварийни събития и т.н., като е необходимо да се предоставят адресите и комуникационните параметри по **протокол IEC-61850 или еквивалентно/и** за връзка с RTU.

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЧАСТ „ЕЛЕКТРИЧЕСКА – ВТОРИЧНА КОМУТАЦИЯ“:

Проектът да съдържа обяснителна записка, чертежи, схеми, детайли, спецификации за избраните защитни и комутационни апарати ниско напрежение, клеми и друго и да се разработи въз основа на:

- ✓ Принципните решения, съгласно принципите, възприети за такъв тип обекти;
- ✓ Изискванията на Наредба № 3 от 09.09.2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии (НУЕУЕЛ);
- ✓ Изискванията на Наредба № 9 от 09.06.2004 г. за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи (НТЕЕЦМ).

Схеми на кабелните връзки:

За всички кабели, които се предвиждат по отделните части, да се изготвят схеми на кабелните връзки и кабелен журнал, в който да са отразени най-малко: тип на кабела, направление, номер на кабела, брой жила (в т.ч. резервните), дължина и др. Проектантът трябва да изчисли параметрите на кабелите, като се съобрази с приложимите стандарти и следните особености:

- ✓ нормите за натоварване;
- ✓ ток на късо съединение, амплитуда и продължителност;
- ✓ допустим пад на напрежение.

При изготвянето на проекта и изпълнението на вторичната комутация, трябва да се имат в предвид следните минимално допустими сечения на проводниците вторична комутация и със разпределение на цветовете на изолацията на гъвкавите проводници, които ще бъдат използвани за осъществяване на връзките между апаратите в командните табла, както следва:

- ✓ токови вериги – 2,5 mm², червен цвят;
- ✓ напреженови вериги – 2,5 mm², син цвят;
- ✓ оперативни вериги – 2,5 mm², черен цвят;
- ✓ изключвателни вериги – 2,5 mm², бял цвят;

- ✓ сигнални вериги – 2,5 mm², зелен цвят;
- ✓ заземителни проводници – 4 mm², жълто-зелен цвят.

В монтажните схеми трябва да бъде отразено за кое табло, шкаф, прибор или оборудване е предназначен кабела. Трябва да бъде обозначено къде трябва да бъде подсъединено всяко жило на кабела.

Електрическите връзки в таблата трябва да бъдат изпълнени от стандартни медни проводници, които да са гъвкави и изолирани с PVC. Допустимото напрежение е 600/1000 V.

При изготвянето на проекта да се използват кабели за вторична комутация, които отговарят най-малко на следните изисквания:

- ✓ **Контролните кабели:**
 - кръгло плътно медно жило;
 - експлоатация при температури от -30 ° C до + 50 ° C;
 - монтаж при температури не по-ниски от 0 ° C;
 - изолация, запълваща обвивка и външна обвивка – от материали, осигуряващи изискванията за неразпространение и неподдържане на горенето;
 - върху повърхността на кабелите да има положен надпис със следното съдържание: номинално напрежение; тип на проводника; сечение; година на производство; производител; възходяща метрова маркировка;
 - екран от концентричен проводник от медни телове, с една или две придържащи медни ленти;
- ✓ **Изолирани проводници:**
 - плътни или гъвкави медни жила (използването на гъвкав проводник е задължително при изграждане на вторична комутация на панели/шкафове с отваряеми части);
 - експлоатация при температури от -30 ° C до + 50 ° C;
 - монтаж при температури не по-ниски от 0 ° C;
 - номинално напрежение U₀/U = 450/750 V;
 - поливинилхлоридна изолация.

Всеки проводник трябва да бъде обозначен в двата си края с маркировъчен пръстен, съгласно съгласуваните работни проекти. Маркировъчните пръстени се надписват във формат XXX:NN; YYY; ZZZ:NN, където:

- ✓ XXX – е условното монтажно означение (не фирмения тип) на отделна апаратура (устройство, клеморед и пр.), към което отива проводника, съдържа букви и/или цифри, но никога само цифри;
- ✓ YYY е сигналът, който се пренася, (например 105 - сигнал за изключване), съдържа букви и/или цифри, но никога само букви;
- ✓ ZZZ е условното монтажно означение (не фирмения тип) на отделна апаратура, от която тръгва проводника, съдържа букви и/или цифри, но никога само цифри;
- ✓ NN (само цифри) е означен номерът на клемата на апаратурата.

Надписите се поставят върху различните стени на маркировъчните пръстени разделно, като се редуват отляво надясно по посока на надписа.

Проводниците трябва да бъдат подходящо групирани в снопове посредством неметални ленти, като всеки сноп трябва да бъде подходящо прикрепен по протежение на дължината си за да се предотврати провисване в резултат на вибрации и огъване. Там, където е необходимо използването на канали, последните трябва да бъдат неметални или от заземен метал, запълнени не повече от 60 % от напречното им сечение.

Кабелните журнали да бъдат представени в табличен вид, придружени с чертежи, показващи клемите и съответното им обозначение в таблицата, с цел лесната идентификация на кабелите, жилата и направлението. Да се предвиди 20 % резервни (свободни) жила във всеки кабел.

- ✓ **Видове типове клеми в КРУ:**
- ❖ Токови клеми:
 - По-фазно шунтиране на токовите вериги към токови измервателни трансформатори с подвижни (фиксираны към клемата) или преносими изолирани мостове;
 - Видимо разкъсване на токовите вериги след шунтиране;
 - Възможност за монтаж на тест бокса за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни крайници – щифт 4 mm²;
 - Възможност за включване на измервателни уреди от двете страни на клемата;
 - Видимо разделяне на токовите вериги по предназначение (ядра);
 - Присъединяване на проводник със сечение от 2,5 mm² до 4 mm².
- ❖ Напреженови клеми:
 - Видимо разкъсване;
 - Възможност за монтаж на тест бокса за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни крайници – щифт 4 mm²;
 - Възможност за видимо разделяне на напрежените вериги по фази и предназначение;
 - Възможност за включване на измервателни уреди от двете страни на клемата;
 - Присъединяване на проводник със сечение от 1,5 mm² до 4 mm².
- ❖ Редови клеми:

- Възможност за видимо разделяне на оперативните вериги по предназначение чрез поставяне на разделителни пластини;
- Монтаж на фиксирани мостове до 10 полюса;
- За обиколен клеморед клемите да осигуряват видимо разкъсване;
- Присъединяване на проводник със сечение от 1,5 mm² до 4 mm².
- ✓ **Електрически характеристики:**
 - Номинално напрежение ≥ 400 V AC;

ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ЦИФРОВИТЕ ЗАЩИТИ С ВГРАДЕН КОНТРОЛЕР:

- ✓ Всяка една от защитните функции, които са интегрирани в един модул да е с възможност за извеждане от действие, независимо от другите.
- ✓ Всички защиты да имат възможност за създаване и поддържане на няколко набора от настройки и конфигурации, които могат да се съхраняват във файлове и да се зареждат в устройството.
- ✓ Защитните модули да следят и сигнализират за възникване на несиметричен режим чрез мигаща светлина;
- ✓ Всички защитни модули трябва да притежават свободно програмируеми цифрови входове, изходи и светодиодна индикация, както и възможност за задаване на продължителността на импулса за изключване за всеки цифров изход по отделно;
- ✓ Да е осигурена аварийна сигнализация при неизпълнена команда, подаване на неразрешени команди и други;
- ✓ Релейните защиты трябва да имат нива на достъп, реализирани с пароли и да позволяват настройка, конфигуриране и тестване от място (от бутони и с преносим компютър). Устройствата задължително трябва да притежават интерфейс за директна връзка с персонален компютър, който да отговаря на следните изисквания:
 - Да е разположен на челния панел на устройството;
 - Да е защитен от смущения;
 - Да е независим от другите интерфейси на защитата;
 - Да осигурява достъп до всички данни, записани в устройствата;
 - Да осигурява достъп за промяна на настройките на вградените функции;
 - Да осигурява достъп до промяна на конфигурацията;
 - Достъпът до данните на устройствата да е защитен с парола;
- ✓ При отпадане на захранването да се запазват въведените настройки, конфигурации, аварийната и архивната информация;
- ✓ Контрол на броя и вида на изключванията на прекъсвачите;
- ✓ Всеки запис в регистъра на аварийна информация, да съдържа астрономическо време и пълни данни характеризиращи събитието;
- ✓ Регистраторът на аварийна информация да осигурява и осцилографна информация с история и предистория за зададен времеви интервал за регистрирано събитие;
- ✓ ЦЗ трябва да включва система за самоконтрол и самодиагностика, включително и на комуникациите с вътрешни и външни потребители;
- ✓ Оперативно напрежение – 230 V DC/AC ± 20 %;
- ✓ Да се осигури възможност за шунтиране на токовите вериги, разкъсване на напреженовите вериги и присъединяване на външна измервателна техника на изградените клемореди.

ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НОВИ АКТИВНИ СЪПРОТИВЛЕНИЯ ЗА ЗАЗЕМЯВАНЕ НА ИЗВЕДЕН ЗВЕЗДЕН ЦЕНТЪР НА СТРАНА 20 kV И НОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ СН:

Да се проектират и изпълнят нови активни съпротивления за заземяване на изведен звезден център на страна 20 kV на силови трансформатори. Същите да се захранват през кабел и ножов разединител директно от изведен звезден център на трансформатора страна 20 kV. Активните съпротивления да се проектират и монтират на нови площадки на подходящо място в ОРУ 110 kV. Площадките да бъдат заградени с предпазна плътна ограда. Достъпът до активните съпротивления да се осъществява чрез подходяща врата към площадка, позволяваща отваряне при спазване на необходимите блокировки за безопасност. Новите активни съпротивления да бъдат за открит монтаж, отговарящи на посочени технически изисквания в Таблица № 8.

Да се проектират и изпълнят нови трансформатори СН, захранвани от нова КРУ уредба 20 kV. Същите да се захранват през нови кабелни линии през съответните КРУ модули. Новите трансформатори СН 20/0.4 да се проектират и монтират на нови площадки на подходящо място в ОРУ 110 kV. Площадките да бъдат заградени с предпазна плътна ограда. Достъпът до трансформатори СН да се осъществява чрез подходяща врата към площадка, позволяваща отваряне при спазване на необходимите блокировки за безопасност. Новите трансформатори СН да бъдат за открит монтаж. Да се изпълни ново окабеляване до табла СН променлив ток в командна зала. Демонтажът на съществуващите трансформатори 10 kV ще се извърши поетапно, с цел осигуряване на непрекъснато променливо напрежение 0.4 kV за собствените нужди на подстанцията.

ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НА НОВИ КАБЕЛНИ СБОРКИ НА СИЛОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ 110/20/10 KV В ОРУ 110 KV:

Да се проектира и изпълни нова кабелна сборка към двата силови трансформатора. Съществуващата въздушна връзка между намотка 10 kV на силови трансформатори и ЗПУ Ср.Н. да отпадне. Новата връзка между намотки 10 kV и 20 kV да се проектира и изгради чрез нови кабелни линии Ср.Н. Кабелите да бъдат подбрани по съответния номинален продължителен работен ток. Да се проектира и изгради нова тръбна мрежа за връзка между нови кабелни сборки и уредба Ср.Н. за полагане нови кабелни линии. Металните сборки да се проектират и изградят от сглобяема болтова конструкция, позволяваща демонтаж при необходимост от изваждане на трансформатор.

- Всички метални части, включително и тези в канали, колектори и др. да бъдат защитени от корозия;
- Всички стоманени конструкции трябва да бъдат цинковани или да се прилага следната система за антикорозионна защита:
 - Експлоатационна среда - Категория С 2 съгласно ISO-12 944 или еквивалентно/и.
 - Експлоатационна дълготрайност - Степен Н съгласно ISO-12 944 или еквивалентно/и с минимален гаранционен срок над 15 /петнадесет/ години.
 - Подготовка - Степен Sa 2 ½ съгласно ISO – 8 501 или еквивалентно/и.

Струйно почистване с абразив.

Отстраняват се окалината, ръждата, покритията и чуждите вещества. Не се допуска наличие на масла, мазнини замърсявания и външни включения. Съществуващите следи от замърсяване трябва да изглеждат само като леки петна под формата на точки или следи - стр. 20 от ISO-12 944-4 или еквивалентно/и, приложение "А" за първична подготовка на повърхностите и т. 2 от забележката към част 4.1. от ISO 8501 – 2 или еквивалентно/и.

№	Вид на покритието	Свързващо вещество	Тип на покритието	Брой на слоевете	Дебелина на сухия филм, nm	Система по iso – 12 944 или еквивалент/и
1.	грунд	епоксид	съдържание на zn > 95%	1-2	80	s2.16
2.	междинно покритие	епоксид	цвят ral 3009	1	40	s2.16
3.	крайно покритие	епоксид	цвят ral 6021	1	40	s2.16

- Обща дебелина на защитното покритие - 160 микрона.

Броят на слоевете се определя от производителя на материалите.

Първите две позиции да се нанасят в завода-производител на конструкциите, а крайното покритие - при монтирано положение на метални конструкции на обекта.

Транспортирането, сглобяването и изправянето на отделните елементи от стоманените конструкции да се извършва така, че повредите по антикорозионното покритие да са минимални. Допустимия процент повреди е 1,5 % от общата площ. Евентуалните повреди по междинния слой се възстановяват от Кандидата, избран за Изпълнител, преди нанасянето на крайното покритие. Материалите за репарирание на покритието се предвиждат и доставят от производителя на конструкциите. Всеки етап от нанасянето на антикорозионното покритие (включително почистването на повърхностите) ще се приема с протокол от представители на Възложителя, Изпълнител и независимия строителен надзор. Следващ слой може да бъде нанасян само след подписването на такъв протокол.

На Възложителят и на независимия строителен надзор трябва да се представят оригиналите на придружаващите всяка партида грунд и лак анализни свидетелства, сертификати и документ за доставка.

ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗПЪЛНЕНИЕ НАДГРАЖДАНЕ НА „ЦЕНТРАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЯ“ КОМАНДА ЗАЛА НА ПС „БОЯНА“:

Съгласно новопроектираната и изпълнена уредба 20 kV, да се проектира реконструкция и надграждане на табло „Централна сигнализация“ в командна зала, както и табла СН прав и променлив ток. Същите нови надграждания да бъдат адаптирани към съществуващият работен проект на ПС „Бояна“.

При проектирането всички сигнали на новопроектирана и изградена уредба 20 kV да бъдат изведени и адаптирани към табло „Централна сигнализация“ в командната зала на обекта.

Новата уредба да бъде адаптирана към съществуващи блокировки и оперативни вериги на ПС „Бояна“. Същите да бъдат надградени и изпълнени съгласно нововъведаната електрическа уредба.

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СЪДЪРЖАНИЕТО НА ЛИНЕЙНИЯ ГРАФИК ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПОРЪЧКАТА:

Линейният график за изпълнение на поръчката се изготвя от Изпълнителя съвместно с представители на възложителя и се съгласува от СДЗ „София“ към „ЧЕЗ Разпределение България“ АД.

При изготвяне на линейния график е необходимо да се вземе под внимание обстоятелството, че строително-монтажните работи (СМР) следва да бъдат изпълнявани в периода от юли до средата на месец октомври на всяка календарна година.

Графикът следва да съдържа информация за датата/ите за:

- Доставка на материали, обрудване, апаратура и съоръжения;
- Изпълнение на строително-ремонтни работи, свързани с подготовка на помещението за монтаж на нови КРУ модули 20 kV;
- Монтаж на нови Активни съпротивления в новопроектирани и изградени обособени заграждения в ОРУ 110 kV (съгласно проектно решение);
- Монтаж на нови трансформатори СН 20/0.4 kV в новопроектирани и изградени обособени заграждение в ОРУ 110 kV (съгласно проектно решение);
- Изработка и монтаж на нови кабелни сборки за намотки 10 kV и 20 kV в поле на силови тринамотъчни трансформатори 110/20/10 kV в ОРУ 110 kV;
- Изграждане на тръбна мрежа за връзка между намотки 10 kV и 20 kV на силови трансформатори и нова уредба 20 kV (съгласно проектантско решение);
- СМР за обособяване на подходяща основа за монтаж на нови КРУ модули, включващо и премахване на съществуващи т-ри СН 10/04 kV, премахване на преградни гипсови стени на кота 0;
- Преместване на Мерене А II 10 kV от килия № 19 в свободна килия № 15;
- Преместване на трафоход II 10 kV от килия № 13 в освободена килия № 19. Новото захранване да се осъществи чрез нови кабели от новоизградена кабелна сборка на силов Т-р № 2 в ОРУ 110 kV;
- Реконструкция на килия № 1 трафоход I 10 kV – премахване на въздушна част за връзка между намотка на трансформатори и трафоход и изграждане на нови кабелни линии от нова кабелна сборка Т-р № 1 в ОРУ 110 kV;
- Монтаж на нови КРУ модули 20 kV в обособено място на първи етаж в съществуващо ЗРУ 10 kV кота 0;
- Надграждане на Централна сигнализация със сигнали от нова уредба 20 kV;
- Реконфигуриране на съществуващи диференциални защиты на трансформатори и надграждане на вериги за вторична комутация към нови трафоходове на 20 kV;
- Функционални проби;
- Подписване на образец Акт № 15;
- Предаване на екзекутивна документация;
- Провеждане на 72-часови проби на новоизградена уредба 20 kV;
- Окомплектоване и представяне в Дирекция за национален строителен контрол (ДНСК) на всички документи, съгласно Наредба 2 от 31 юли 2003 г. за въвеждане в експлоатация на строежите в Република България и минимални гаранционни срокове за изпълнени строителни и монтажни работи, съоръжения и строителни обекти, необходими за работата на държавната приемателна комисия (ДПК), както и подаване на искане за назначаването ѝ.

ИЗИСКВАНИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ПЪЛНИ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ИЗПИТАНИЯ И 72-ЧАСОВИ ПРОБИ ПОД НАПРЕЖЕНИЕ И ТОВАР:

Провеждане на пълни електрически измервания и изпитвания на новомонтирани съоръжения и оборудване, съгласно изискванията на Наредба № 3 за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, част осма „Предавателно – приемни изпитвания на електрически съоръжения“, раздел единадесети „Комплектни разпределителни уредби“ и издаване на протоколи от акредитирана лаборатория.

Провеждане на 72-часови проби под напрежение и въвеждане на новоизградената КРУ 20 kV и свързаните с нормалната ѝ експлоатация апарати и съоръжения в работен режим:

Въвеждането на всички новомонтирани съоръжения и апарати в редовна експлоатация ще се организира след подписан образец Акт № 15, успешно проведени 72-часови проби под напрежение и товар и издадено разрешение за ползване.

Изпълнителят трябва да извърши изпитания и въвеждане на всички елементи, засегнати от изграждането и включени в компановъчните схеми на обекта. Приемането на апарати, ползващи софтуер, ще се извърши заедно с предоставянето на всички програмни продукти, отнасящи се до настройката, конфигурирането и параметризирането на отделните устройства и изпитателни протоколи.

72-часовите проби ще стартират след цялостното приключване на строежа и подписан Акт Образец № 15.

ТАБЛИЦИ

ТАБЛИЦА 1

ОБЩИ ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ ЗА КРУ МОДУЛИ 20 kV В ПС „БОЯНА“

№	Технически характеристики	Изискване на Възложителя
1	2	3
1.	Между отделните модули на КРУ да има прегради непозволяващи разпространение на локално вътрешно к.с., в който и да е модул към друг	Да
2.	Компановката да позволява лесна и бърза подмяна на дефектирал модул без разместване на съседните КРУ шкафове	Да
3.	Изоляционна среда на КРУ модулите да бъде въздушна, без напречна изолация между фазите на шинната система и в конструкцията за закрит монтаж	Да
4.	КРУ да има въздушно изолирано кабелно присъединение, подходящо за обикновени кабелни глави	Да
5.	Прекъсвачите да бъдат триполюсни, изваждаеми с трифазно действие	Да
6.	Прекъсвачите са за закрит монтаж с вакуумно гасене на дъгата	Да
7.	Прекъсвачите да са с моторно пружинно задвижване и с възможност за ръчно управление	Да
8.	Включвателните и изключвателни бобини на прекъсвачите да са електрически разделени	Да
9.	Да имат блокировка срещу многократно включване на прекъсвача	Да
10.	КРУ модулите да бъдат със стационарни заземители към линията	Да
11.	Земния нож на всяко поле 20 kV да има блокировка от обратно напрежение.	Да
12.	За всеки КРУ модул да се предвиди светлинна сигнализация за наличие на обратно напрежение, изпълнена чрез капацитивни делители (за изводни полета) или напреженови измервателни трансформатори и визуализирана на предния оперативен панел на същия	Да
13.	Да се предвиди механична блокировка, недопускаща вкарване на количката с прекъсвача в работно положение при включен заземителен нож	Да
14.	Да се предвиди механическа блокировка, непозволяваща включване на заземителния нож, в работно положение на прекъсвача	Да
15.	Да има механична блокировка, срещу изтегляне на количката от работно положение при включен прекъсвач	Да
16.	Да има механична блокировка, непозволяваща преместване на количката с прекъсвача от контролно към работно положение при включен прекъсвач	Да
17.	Да има механична блокировка, недопускаща включване на прекъсвача в междинно работно положение на количката	Да
18.	Да се предвиди механическа индикация за положението на количката с прекъсвача „работно“ и „тест“ на самата количка	Да
19.	Манипулациите с прекъсвачи, разединители и земни ножове да се извършва отпред на КРУ	Да
20.	Прекъсвачите да бъдат комплектовани с брояч за броя на изключванията	Да
21.	Всички електрически устройства и елементи, включени в шкафовете за управление, трябва да работят безотказно при диапазон на номиналното захранващо напрежение на клемите им от 85 % - 110 %	Да
22.	Да се предвиди защита срещу допир на частите под напрежение при изваден прекъсвач чрез автоматично затварящи се предпазни бариери	Да
23.	Първичните и вторични клемни изводи на токовите и напреженовите измервателни трансформатори 10/20 kV, трябва да бъдат маркирани съгласно изискванията на IEC или еквивалентно/и. Всеки измервателен трансформатор да бъде с маркирана клема за заземяване	Да
24.	Измервателните токови и напреженови трансформатори 10/20 kV да запазват искания клас на точност на вторичните ядра при всичките възможни натоварвания и напрежения съгласно изискванията на IEC или еквивалентно/и	Да
25.	Всеки измервателен трансформатор 20 kV за търговско/контролно мерене трябва да бъде с нанесен знак за одобрен тип, да бъде подложен на първоначална проверка пред ДАМТН по реда на Закона за измерванията и Наредбата за средствата за измерване, подлежащи на метрологичен контрол и да бъде с нанесен знак /холографен/ за успешно преминала първоначална проверка.	Да
26.	При късо съединение по кабелните глави в кабелният модул на КРУ, да се осигури защита от шунтиране на измервателните трансформатори от дъгата на късото съединение и неселективно изключване на входа на секцията	Да
27.	КРУ да има защита изключваща панел или секция, незабавно при късо съединение във всеки модул на КРУ: шинен, комутационен с прекъсвача и кабелният модул с	Да

№	Технически характеристики	Изискване на Възложителя
	измервателните трансформатори	
28.	Да се предвиди защита от пренапрежения и осъществи координация на изолацията на компановъчните елементи в новоизградената уредба	Да
29.	Да се предвидят обозначителни, указателни и предупредителни табелки, съответстващи на първичната схема на подстанцията и диспечерските наименования на елементите на схемата	Да
30.	Индикациите за положенията на комутиращите устройства да са показани на мнемосхемата	Да
31.	Вътрешните и външни връзки на първичната и вторичните намотки на измервателните трансформатори трябва да са устойчиви на изместване при въздействие на вибрации при протичане на ток на късо съединение	Да
32.	Възможност за разширяване на КРУ, подмяна на всеки от четирите модула и монтираните съоръжения без модификация на панелите	Да
33.	Нагревателните елементи (ако има такива), за предотвратяване на конденз в шкафовете за управление и сигнализация на КРУ, да са свързани през предпазители и да се контролират с термостат	Да

ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ ЗА КРУ МОДУЛИ 20KV

№	Технически характеристики	Мярка	Изискване на Възложителя
I	Електрически параметри:		
1	Място на монтаж		На закрито
2	Максимално напрежение	kVeff	24
3	Номинално работно напрежение	kVeff	20
4	Изпитателно напрежение с промишлена честота за време 1 min:	-	-
4.1	Между отворени контакти	kV	≥50
4.2	Спрямо земя	kV	≥50
5	Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 μs	kV	≥125
6	Номинален работен ток на шини	A	≥ 1250
7	Номинален работен ток на прекъсвач за трафовходове и секционирание	A	≥ 1250
8	Номинален работен ток на прекъсвач за изводни полета	A	≥ 630
9	Номинална честота	Hz	50
10	Номинален изключвателен ток на късо съединение:	-	-
10.1	Ефективна величина на променливо токовата компонента	kArms	≥ 25
10.2	Продължителност на късо съединение	s	3
10.3	Номинален изключвателен ток за 3 s	kArms	≥ 25
11	Номинален включвателен ток на к.с.	kA peak	≥ 63
II	Конструктивни данни:		
1	Да бъде модулно изпълнение с двустранно обслужване		Да
2	Вид на дъгогасителната среда на прекъсвачите		Вакуум
3	Вид на изолационна среда		Въздушна
4	Количество дъгогасителни камери на полюс	бр.	1
5	Количество полюси	бр.	3
7	Между отделните модули на КРУ да има прегради, които да не позволяват разпространение на локално вътрешно к.с., в който и да е друг модул.		Да
8	При к.с. по кабелните глави в кабелният отсек на КРУ да се осигури защита за шунтиране на измервателните трансформатори от дъгата на късото съединение и неселективно изключване на входа на секцията (шинна система).		Да
9	Вид на защита, изключваща панел или секция (шинна система), незабавно при к.с. във всеки отсек на КРУ (шинен, комутационен с прекъсвач и кабелният модул с измервателните трансформатори).		Взривна - димна - светлинна - друг вид
10	Триполюсна конструкция с болтово закрепване на шинната система между отделните модули		Да
11	Медна шинна система		Да
III	Оборудване на отсек за ниско напрежение:		
1	Завинтван капак – комбиниран		Да
2	Релейна защита с бутони за включване/изключване на прекъсвач и дисплей за мнемо схема		Да
3	Електромер		Да
4	Контролни кабели в отваряемо отделение		Да
5	Шинни проводници от панел към панел		Да
6	Оперативни предпазители за зареждане на прекъсвача		Да
7	Оперативни предпазители за управление на КРУ модула		Да
8	Оперативни предпазители за релейната защита		Да
9	Оперативни предпазители за напреженови вериги фази А, В и С		Да
10	Оперативни предпазители за отворен триъгълник		Да
11	Светлинна индикация за възникнала неизправност		Да
12	Светлинна сигнализация за наличие на обратно		Да

№	Технически характеристики	Мярка	Изискване на Възложителя
	напрежение		
13	Стрелкови индикатор за напрежение	V	$100/\sqrt{3}$
14	Превключващ ключ 4ри позиционен за контрол на фазни и междуфазни напрежения		Да
15	Стрелкови индикатор за ток за трафовходове и секционирание	A	1250/5
16	Стрелкови индикатор за ток за изводи и полета „Т-р СН“	A	400/5
17	Помощни релета и клемореди		Да
18	Апаратура и вериги на АСДУ		Да
V	Обща информация:		
1	Проектен срок на експлоатация	години	≥ 25
2	Степен на защита	IP	IP 3X
4	Гаранционен срок	месеци	≥ 36

**ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ПРЕКЪСВАЧИ 20 KV ЗА ТРФОВХОДОВЕ И СЕКЦИОНИРАНЕ С
НОМИНАЛЕН РАБОТЕН ТОК ≥ 1250 А**

№	Технически характеристики	Мярка	Изискване на Възложителя
1	Общи данни:		
	Електрически параметри:		
1	Номинално напрежение	kV	24
2	Номинален ток за трафоходове и секционирание	A	≥ 1250
3	Номинален ток за изводни полета	A	≥ 630
4	Номинална честота	Hz	50
5	Изпитателно напрежение с промишлена честота за време 1 min:	-	-
5.1	Между отворени контакти	kV	50
5.1	Спрямо земя	kV	50
6	Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 μ s:	-	-
6.1	Между отворени контакти	kV peak	125
6.1	Спрямо земя	kV peak	125
7	Номинален изключвателен ток на късо съединение:	-	-
7.1	Ефективна величина на променливо токовата компонента	kArms	≥ 25
7.2	Продължителност на късо съединение	s	3
7.3	Номинален изключвателен ток за 3 s	kArms	≥ 25
8	Номинален включвателен ток на к.с.	kApeak	≥ 63
9	Стойност на преходното възстановяващо напрежение на клемите на прекъсвача:	-	-
9.1	Стойност на преходното възстановяващо напрежение на клемите на прекъсвача, (Uc)	kVpeak	≥ 41
9.2	Време за възстановяване на Uc	μ s	~ 87
9.3	Стръмност на преходното възстановяващо напрежение на клемите на прекъсвача	kV/ μ s.	0,47
10	Изключване на капацитивен ток на кабелна линия	A	$\geq 31,5$
11	Номинални комутационни времена:	-	-
11.1	Собствено време на изключване	ms	≤ 65
11.2	Време на изключване	ms	≤ 80
11.3	Собствено време на включване	ms	≤ 100
11.4	АПВ – цикли		O-0,3s-CO-3min-CO
12	Количество комутации на полюс до ревизия:	-	-
12.1	При изключване на номинален ток на късо съединение 25 kA	бр.	≥ 50
12.2	При изключване на номинален ток на късо съединение 10 kA	бр.	≥ 200
12.3	При изключване на номинален ток на късо съединение 5 kA	бр.	≥ 1200
12.4	При изключване на номинален ток на прекъсвача	бр.	$\geq 10\ 000$
13	Количество механични цикли на вакуумната камера до подмяна	бр.	$\geq 10\ 000$
14	Количество механични цикли на задвижващия механизъм до основен ремонт	бр.	$\geq 10\ 000$
	Шкаф за управление на прекъсвача:		
1	Моторно задвижване:		
1.1	Количество на прекъсвач	бр.	1
1.2	Номинално напрежение на	V DC	$220 \pm 20 \%$

№	Технически характеристики	Мярка	Изискване на Възложителя
	електродвигателя;		
1.3	Максимално усилие при ръчно зареждане	N	250
2	Включвателни и изключвателни устройства:		
2.1	Количество включвателни кръгове	бр.	1
2.2	Количество изключвателни кръгове	бр.	1
2.3	Номинално захранващо напрежение	V DC	220 ± 20 %
3	Превключващи блок контакти:		
3.1	Нормално отворени контакти	бр.	≥ 6
3.2	Нормално затворени контакти	бр.	≥ 6
3.3	Номинален ток	A DC	≥ 10
3.4	“Импулсен” контакт с продължителност на импулса мин 40 ms.	Бр.	1
4	Възможност за комутиране на (+) 220 V DC при включване и изключване на прекъсвача		Да
5	Прекъсвача да има блокировка против многократно включване		Да
6	Възможност за ръчно зареждане пружината на прекъсвача		Да
7	Прекъсвача да има индикация за “пружина заредена”		Да
8	Прекъсвача да има индикация за “включено и изключено състояние” в мнемосхемата		Да
	Конструктивни данни:		
1	Прекъсвача да бъде изваждаем и да се присъединява към плоски шини		Да
2	Вид на дъгогасителната среда		Вакуум
3	Количество дъгогасителни камери на полюс	бр.	1
4	Количество полюси на прекъсвач	бр.	3
5	Проектен срок на експлоатация на прекъсвача	години	≥ 25
6	Гаранционен срок	месеци	≥ 36

ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ТОКОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ 20KV, 1250/5/5А ЗА ТРАФОВХОД И СЕКЦИОНИРАНЕ И 300/5/5А

Параметри на електрическата разпределителна мрежа:

№	Параметър	Стойност
1.	Обявено напрежение	20 000 V
2.	Максимално работно напрежение	24 000 V
3.	Обявена честота	50 Hz
4.	Начин на заземяване на звездния център	през активно съпротивление
5.	Ток на късо съединение	18 kA

Характеристики на работната среда и място на монтиране:

№	Характеристика /място на монтиране	Стойност/описание
1.	Максимална околна температура	+ 40°C
2.	Минимална околна температура	Минус 5°C
3.	Относителна влажност	До 95 %
4.	Замърсяване с прах, пушек, агресивни газове и пари	Умерено
5.	Надморска височина	До 1 000 m
6.	Място на монтиране	В ЗРУ/КРУ

№	Параметър	Изискване на Възложителя
1.	Обявен първичен ток на термична устойчивост, I_{th}	$\geq 31,5$ kA/1 s
2.	Обявен първичен ток на динамична устойчивост, I_{dyn}	≥ 79 kA
3.	Обявени вторични токове:	-
-	за измервателната намотка	5 A
-	за намотката за защитата	5 A

Конструктивни характеристики и др. данни за токови измервателни трансформатори 20 kV

№	Характеристика	Изискване на Възложителя
1.	Конструкция	а) Токовете измервателни трансформатори трябва да бъдат защитени със синтетична, монолитна, твърда изолация, съответстваща на изискванията на БДС EN 60085 или еквивалентно/и. За топлинен клас на изолацията – min 120 (E)
		б) Токовете измервателни трансформатори трябва да бъдат съоръжени с клеми с по две винтови съединения, за свързване на първичната намотка и клемен блок за свързване на вторичните вериги.
2.	Вторични намотки – брой и предназначение	а) Една вторична намотка за целите на измерването. б) Една вторична намотка за целите на защитата.
3.	Клеми за свързване на първичната намотка	Клемите трябва да бъдат изработени от мед или медна сплав недопускаща електрохимична корозия при свързването на трансформаторите с медни или алуминиеви шини.
4.	Клемен блок за свързване вторичните вериги	а) Клемният блок трябва да бъде от винтов тип с възможност за свързване на многожични проводници на вторичните вериги със сечение до 4 mm ² .
		б) Клемният блок трябва да бъде защитен с прозрачен капак за визуален контрол с възможност за пломбиране.
		в) Клемите на клемният блок трябва да бъдат изработени от месинг или друга подходяща некорозираща медна сплав.
		г) Клемният блок трябва да осигурява възможност за заземяване на изводите на вторичните намотки.

№	Характеристика	Изискване на Възложителя
5.	Заземяване	Токовете измервателни трансформатори трябва да бъдат съоръжени със заземителен болт min M8, означен със знак „Защитна земя“. 
6.	Резбови и скрепителни съединения	Всички резбови и скрепителни съединения трябва да бъдат изработени от месинг или други подходящи некорозиращи метали или метални сплави.
7.	Маркиране на обявените стойности	а) Токовете измервателни трансформатори трябва да бъдат маркирани от страната на клемния блок с информация за обявените стойности върху корпуса на трансформатора или върху табелка съгласно изискванията на т. 6.13 от БДС EN 61869-2 или еквивалентно/и.
		Б) Обявените стойности може да бъдат нанесени чрез гравирание върху корпуса на трансформатора или върху табелка изработена от анодизиран алуминий или от еквивалентен устойчив на корозия материал, като за целта не могат да бъдат използвани табелки (етикети) от самозалепващ се тип.
		В) Маркировката трябва да бъде нанесена трайно и четливо по начин, по който да не може да бъде заличена.
		Г) Ако се използва табелка, тя трябва да бъде фиксирана здраво към корпуса на токовете измервателни трансформатори чрез устойчиви на корозия нитове.
		Д) От страната на клемния блок, върху изолацията на токовете измервателни трансформатори допълнително трябва да бъде маркиран с вдлъбнат или релефен печат обявения коефициент на трансформация, с размер на шрифта min 20 mm.
8.	Маркиране на изводите	Изводите на токовете измервателни трансформатори трябва да бъдат маркирани трайно и четливо съгласно изискванията на т. 6.13 от БДС EN 61869-2 или еквивалентно/и.
9.	Първоначална проверка и знаци за удостоверяване (съгласно разпоредбите на Закона за измерванията)	А) Токовете измервателни трансформатори трябва да бъдат доставени след извършване на първоначална метрологична проверка.
		Б) Първоначална метрологична проверка трябва да бъде удостоверена със знак за първоначална проверка и копието на протокола от проведените изпитвания.
10.	Експлоатационна дълготрайност	≥ 25 години

Общи технически параметри, характеристики и др. данни

№	Параметър	Изискване на Възложителя
1.	Класове на точност:	-
-	за измервателната намотка	≤ 0,5 S
-	за намотката за защитата	≤ 10P20
2.	Обявен продължителен термичен ток, I_{cth}	≥ 1,2 x I_{pr}
3.	Номинален коефициент на безопасност – FS	≤ 5
4.	Номинална гранична кратност – ALF	≤ 10
5.	Обявени вторични товари:	-
-	за измервателната намотка	≥ 5 VA
-	за намотката за защитата	≥ 5 VA
6.	Обявено издържано напрежение с промишлена честота за изолацията на първичната намотка	≥ 28 kV (ефективна стойност)
7.	Обявено издържано напрежение с мълниев импулс за изолацията на първичната намотка	≥ 75 kV (върхова стойност)
8.	Обявено издържано напрежение с промишлена честота на изолацията за вторичните намотки	≥ 3 kV (ефективна стойност)
9.	Най-високо напрежение за съоръженията, U_m	12 kV (ефективна стойност)

№	Параметър	Изискване на Възложителя
10.	Топлинен клас на изолацията (съгл. БДС EN 60085:2008 или еквивалентно/и)	≥ 120 (E)
11.	Допустими нива на частичния разряд:	-
-	при $1,2 U_m$	≤ 50 pC
-	при $1,2 U_m/\sqrt{3}$	≤ 20 pC

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ НАПРЕЖЕНОВИ ИЗМЕРВАТЕЛНИ ТРАНСФОРМАТОРИ 20 KV

Характеристика на материала:

Напреженов индуктивен измервателен трансформатор, първичната намотка на който се свързва между фаза и земя, с две вторични намотки съответно с клас на точност 0,5 за измерването на количеството електрическа енергия и клас на точност 6P за защитата (управлението, автоматиката и сигнализацията), с изолация от епоксидна смола (или друг трудногорим синтетичен материал), подпорен тип, за монтиране на закрито. Напреженовият трансформатор е преминал през първоначална проверка, удостоверена със съответния знак, по реда и при условията на Закона за измерванията.

Използване:

Напреженовият индуктивен измервателен трансформатор е предназначен за трансформиране на първичното напрежение във вторични напрежения със стандартни стойности и се използва за захранването на напреженовите вериги на електромери за търговско измерване на количеството електрическа енергия и на веригите на защитата (управлението, автоматиката и сигнализацията).

Съответствие на предложеното изпълнение със стандартизационните документи:

- Напреженовият трансформатор трябва да отговаря на БДС EN 61869-3:2011 "Измервателни трансформатори. Част 3: Допълнителни изисквания за индуктивни напреженови трансформатори (IEC 61869-3:2011)" и на неговите валидни изменения и допълнение или еквивалентно/и.
- Размерите на трансформаторите трябва да съответстват на DIN 42600-9 "Instruments transformers for 50 Hz, Um 0,6 to 52 kV; voltage transformers Um 12 and 24 kV; narrow design, main dimensions, indoor type", или еквивалентно/и.

Параметри на електрическата разпределителна мрежа

№	Параметър	Стойност
1.	Обявено напрежение	20000 V
2.	Максимално работно напрежение	24000 V
3.	Обявена честота	50 Hz
4.	Брой на фазите	3
5.	Заземяване на електрическата мрежа	- през активно съпротивление
6.	Максимално времетраене на земно съединение	2 часа
7.	Максимална стойност на временно пренапрежение при земно съединение	24 kV за 2 часа

Характеристика на работната среда и място на монтиране

№	Характеристика /място на монтиране	Стойност/описание
1.	Максимална околна температура	+ 40°C
2.	Минимална околна температура	Минус 5°C
3.	Средна стойност на относителната влажност, измерена за период от 24 ч.	До 95%
4.	Замърсяване с прах, пушек, агресивни газове и пари	Умерено
5.	Надморска височина	До 1000 m
6.	Място на монтиране	В КРУ или ЗРУ и ТП


Технически параметри на напреженови измервателни трансформатори 20 kV, еднополюсен, с две вторични намотки, за монтиране на закрито

№	Параметър	Изискване на Възложителя
1.	Присъединяване към електроразпределителната мрежа	Между фаза и земя
2.	Обявено първично напрежение	20000:√3 V
3.	Обявени вторични напрежения:	-
-	за измервателната намотка	100:√3 V
-	за намотката за защитата	100:3 V
4.	Обявена честота	50 Hz
5.	Обявени коефициенти на трансформация:	-
-	за измервателната намотка	20000:√3 V / 100:√3 V

-	за намотката за защитата	20000: $\sqrt{3}$ V / 100:3 V
6.	Класове на точност:	-
-	за измервателната намотка	$\leq 0,5$
-	за намотката за защитата	$\leq 6P$
7.	Обявени вторични товари:	-
-	за измервателната намотка	≥ 50 VA
-	за намотката за защитата	≥ 50 VA
8.	Обявено ниво на изолацията	≥ 24 kV ефективна стойност
9.	Обявено издържано напрежение с мълниев импулс за изолацията на първичната намотка	≥ 125 kV върхова стойност
10.	Обявено издържано напрежение с промишлена честота под дъжд за изолацията на първичната намотка	≥ 50 kV ефективна стойност
11.	Допустими нива на частичния разряд: (U_m - най-високо напрежение за съоръженията)	-
-	при $1,2 U_m$ (U_m - най-високо напрежение за съоръженията)	≤ 50 pC
-	при $1,2 U_m/\sqrt{3}$	≤ 20 pC
12.	Обявено издържано напрежение с промишлена честота за изолацията на вторичните намотки	≥ 3 kV ефективна стойност
13.	Обявен коефициент на напрежение и обявено време на прилагане:	-
-	за измервателната намотка	$\geq 1,2$ продължително и $\geq 1,9$ за 8 h
-	за намотката за защитата	$\geq 1,2$ продължително и $\geq 1,9$ за 8 h
14.	Експлоатационна дълготрайност	≥ 25 години

Конструктивни характеристики и др. данни за напреженови измервателни трансформатори 20 kV, еднополюсен, с две вторични намотки, за монтиране на закрито

№	Параметър	Изискване на Възложителя
1.	Размери	Размерите на НИТ трябва да съответстват на посочените размери в DIN 42600-9 "Instruments transformers for 50 Hz, U_m 0,6 to 52 kV; voltage transformers U_m 12 and 24 kV; narrow design, main dimensions, indoor type"
2.	Изолация между първичната и вторичната намотки и външна изолация	Трудногорим синтетичен материал - епоксидна смола или др. подходящ материал.
3.	Положение на монтиране	Произволно
4.	Клеми за свързване на първичната намотка на НИТ	Клемите да бъдат изработени от мед или медна сплав с покритие от калай с минимална дебелина на слоя 50 μ m или с покритие от сребро с минимална дебелина на слоя 20 μ m.
5.	Клемен блок за свързване на вторичните вериги	а) Клемният блок трябва да позволява възможност за свързване на гъвкави проводници на вторичните вериги със сечение до 4 mm ² . б) Клемният блок трябва да бъде защитен с прозрачен капак за извършване на визуален контрол с възможност за пломбиране. в) Клемният блок трябва да бъде съоръжен с клема за заземяване на вторичната намотка.
6.	Монтажна основа за фиксиране на НИТ към конструкцията на разпределителната уредба	Монтажната основа трябва да бъде изработена от устойчиви на корозия материали или метали и метални сплави или от листов стомана, която е поцинкована съгласно БДС EN ISO 1461 или еквивалентно/и.
7.	Заземяване	НИТ трябва да бъде съоръжен със

		<p>заземителна клема с болт min M8, който трябва да бъде означен със знак „Защитна земя“</p> 
8.	Резбови и скрепителни съединения	<p>Всички резбови и скрепителни съединения, винтове и гайки трябва да бъдат изработени от месинг или други подходящи некорозиращи метали или метални сплави.</p>
9.	Табелка за маркиране на обявените стойности	<p>Информация за обявените стойности на НИТ съгласно БДС EN 61869-3 или еквивалентно/и трябва да бъде нанесена трайно и четливо по начин, по който да не може да бъде заличена:</p> <ul style="list-style-type: none"> • върху самия трансформатор (за предпочитане с вдлъбнат или релефен печат), без да се използват самозалепващи етикети; или • върху табелка, изработена от анодизиран алуминий или от еквивалентен устойчив на корозия материал, която да бъде фиксирана здраво към корпуса на НИТ с устойчиви на корозия скрепителни елементи.
10.	Маркировка на изводите	<p>Изводите на НИТ трябва да бъдат маркирани трайно и четливо съгласно БДС EN 61869-3 или еквивалентно/и.</p>
11.	Първоначална проверка на НИТ	<p>а) НИТ трябва да е преминал през първоначална проверка по реда и при условията на Закона за измерванията.</p> <p>б) Извършената първоначална проверка да бъде удостоверена със знак за първоначална проверка.</p>
12.	Транспортна опаковка	<p>НИТ трябва да бъдат защитени посредством подходяща опаковка, предпазваща ги от повреди и въздействия на околната среда, подредени и закрепени на транспортни палети.</p>

ПОСОЧНА ЦИФРОВА ЗАЩИТА ЗА ВЪЗДУШНИ И КАБЕЛНИ ЕЛЕКТРОПРОВОДНИ ЛИНИИ СР. Н.

Характеристика на материала:

Цифровата защитата е микропроцесорно (цифрово) устройство, което автоматично изключва защитаваните електрически съоръжения, при нарушаване на нормалният режим на работа. Всички функции от регистрирането на измерваните стойности до подаване на команда за изключване на силовия прекъсвач се преработват цифрово. ЦЗ има вградена система за телеизмерване, телесигнализация, телеуправление и местна сигнализация. Притежава вграден регистратор на информация за осцилографен анализ на аварийните събития и процеси, енергонезависима памет и изпълнява функциите: управление, контрол, измерване, мониторинг и защита.

ЦЗ да има комуникационен интерфейс за връзка с телемеханичен периферен пост (RTU - Remote Terminal Unit). Комуникационния интерфейс да има възможност за свързване към двупроводна и четирипроводна RS-485 мрежа, със скорост на предаване до 38400 BdD, или към мрежа с оптичен кабел. Връзката се осъществява посредством серийен RJ-45.

ЦЗ е поместена в самостоятелна кутия с възможност за монтаж върху панел, със степен на защита min IP 51, с LCD/LED дисплей на лицевата страна за извеждане на информация (визуализиране на мнемосхема и моментни стойности на електрически величини) и клавиатура за управление на менюто. ЦЗ да позволява да се изпълняват управляващи функции, с помощта на които се дава възможност за извършване на комутации на силовите елементи чрез клавиатурата или чрез използване на системен интерфейс посредством дистанционно управление.

При използването на ЦЗ като защита на електропроводи, вградената функция на автоматично повторно включване (АПВ) да позволява минимум три опита за включване на прекъсвача на изводно поле и възможност за ускорение преди и след АПВ.

По време на късо съединение в защитаваната част на електрическата мрежа, величината на моментната стойност на тока да се записва за период от 5 секунди и да е на разположение за последващ анализ на преходния процес.

Постоянният контрол на апаратната част и програмното осигуряване на ЦЗ да позволява бързо сигнализиране при вътрешни повреди и неизправности. Токовете релета на ЦЗ да имат възможност за конфигурация при работа с фазни или междуфазни токове, което позволява схемата им на свързване да бъде осъществена с два или три токови трансформатори, в зависимост от начина на заземяване на звездния център на защитаваната мрежа.

Използване:

Цифровата защита се използва основно като максималнотокова защита с независими от тока времехарактеристики или като максималнотокова защита със зависими характеристики на забавяне (при налично обосновано решение) и намира приложение за управление и контрол на въздушни и кабелни електропроводни линии и силови трансформатори в разпределителните мрежи Ср. Н.

Съответствие на предлаганото изделие със стандартизационните документи:

Цифровите защиты по предмета на поръчката трябва да отговарят на посочените по-долу стандарти или еквиваленти, включително на техните валидни изменения и допълнения, както следва:

- БДС EN 60255-22-1:2008 или еквивалент Измервателни релета и защитни съоръжения Част 22-1: Изпитване на смущаващи въздействия. Изпитване на пакети импулси с честота 1 MHz (IEC 60255-22-1:2007 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60255-22-2:2008 или еквивалент Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 22-2: Изпитвания на електрически смущаващи въздействия - Изпитване на устойчивост на електростатични разряди (IEC 60255-22-2:2008 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60255-22-3:2008 или еквивалент Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 22-3: Изпитвания на електрически смущаващи въздействия. Изпитване на устойчивост на излъчено електромагнитно поле (IEC 60255-22-3:2007 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60255-22-4:2008 или еквивалент Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 22-4: Изпитвания на електрически смущаващи въздействия. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси (IEC 60255-22-4:2008 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60255-22-5:2011 или еквивалент Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 22-5: Изпитвания на електрически смущаващи въздействия. Изпитване на устойчивост на импулс (IEC 60255-22-5:2008 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60255-22-6:2003 или еквивалент Електрически релета. Част 22-6: Изпитвания за електрически смущаващи въздействия на измервателни релета и защитни съоръжения. Устойчивост на кондуктивни смущаващи въздействия, индуцирани от радиочестотни полета (IEC 60255-22-6:2001 или еквивалентно/и);

- БДС EN 60255-27:2014 или еквивалент Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 27: Изисквания за безопасност на продукта (IEC 60255-27:2013 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60255-1:2010 или еквивалент Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 1: Общи изисквания (IEC 60255-1:2009 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60255-5:2002 или еквивалент Електрически релета. Част 5: Координация на изолацията за измервателни релета и защитни съоръжения. Изисквания и изпитвания (IEC 60255-5:2000 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60255-6:2003 или еквивалент Електрически релета. Част 6: Измервателни релета и защитни съоръжения (IEC 60255-6:1988 или еквивалентно/и, с промени);
- БДС EN 60255-11:2010 или еквивалент Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 11: Спадания, кратковременни прекъсвания, промени и пулсации на напрежението върху помощни захранващи изводи (IEC 60255-11:2008 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60255-21-1:2003 или еквивалент Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 1: Изпитвания на вибрации (синусоидални) (IEC 60255-21-1:1988 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60255-21-2:2003 или еквивалент Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 2: Изпитвания на удари и тръскане (IEC 60255-21-2:1988 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60255-21-3:2003 или еквивалент Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 3: Сеизмични изпитвания (IEC 60255-21-3:1993 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60068-2-1:2007 Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-1: Изпитвания. Изпитване А: Студ (IEC 60068-2-1:2007 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60068-2-2:2008 Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-2: Изпитвания. Изпитване В: Суха топлина (IEC 60068-2-2:2007 или еквивалентно/и);
- БДС EN 61000-4-3:2006 Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-3: Методи за изпитване и измерване. Изпитване за устойчивост на излъчено радиочестотно електромагнитно поле (IEC 61000-4-3:2006 или еквивалентно/и);
- БДС EN 61000-4-4:2006 или еквивалент Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-4: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси (IEC 61000-4-4:2004 или еквивалентно/и);
- БДС EN 61000-4-5:2014 Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-5: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на отскок (IEC 61000-4-5:2014 или еквивалентно/и);
- БДС EN 61000-4-6:2014 или еквивалент Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-6: Методи за изпитване и измерване. Устойчивост на кондуктивни смущаващи въздействия, индуцирани от радиочестотни полета (IEC 61000-4-6:2013 или еквивалентно/и);
- БДС EN 61000-4-8:2010 или еквивалент Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-8: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на магнитно поле, причинено от честоти на захранващите напрежения (IEC 61000-4-8:2009 или еквивалентно/и);
- БДС EN 61850-5:2013 или еквивалент Съобщителни мрежи и системи за автоматизация на преноса и разпределението на енергия. Част 5: Изисквания за връзки за функции и модели на устройства (IEC 61850-5:2013 или еквивалентно/и);
- БДС EN 60870-5-103:2003 или еквивалент Устройства и системи за дистанционно управление. Част 5-103: Протоколи за предаване. Съпътстващ стандарт за информационния интерфейс на защитни устройства (IEC 60870-5-103:1997 или еквивалентно/и).

Характеристики на работната среда:

№	Характеристика	Стойност
1.	Място на монтиране	На закрито
2.	Максимална температура на околната среда	До + 55°C
3.	Минимална температура на околната среда	Минус 20°C
4.	Надморска височина	До 1000 m
5.	Относителна влажност	До 90% при 20°C

Параметри на електрическата разпределителна мрежа:

№	Параметър	Стойност	
1.	Номинални напрежения	10 000 V	20 000 V
2.	Максимални работни напрежения	12 000 V	24 000 V
3.	Номинална честота	50 Hz	
4.	Брой на фазите	3	
5.	Заземяване на звездния център	През активно съпротивление	

Общи технически параметри, характеристики и др. данни за посочна цифрова защита за въздушни и кабелни електропроводни линии Ср.Н.

№	Параметър/характеристика	Изискване на Възложителя
1.	Защити и автоматика:	
-	Трифазна двустъпална максималнотокова защита с независими от тока характеристики	Да
-	Трифазна едностъпална бързодействаща токова отсечка с независими от тока характеристики	Да
-	Трифазна двустъпална токова земна защита с независими от тока характеристики	Да
-	Автоматично повторно включване (АПВ)	Да
-	За земна защита, резултатния земен ток да се изчислява от ЦЗ, като в съответния ѝ токов вход може да бъде присъединен както токов трансформатор тип „ФЕРАНТИ“, така и филтър за токове с нулева последователност, изпълнен чрез три фазни токови трансформатори. Начинът на присъединяването на ЦЗ за отчитане на токовете на земно съединение да се определя индивидуално за всеки конкретен случай.	Да
-	Всяка една от защитните функции, които са интегрирани в една защита да е с възможност за извеждане от действие, независимо от другите.	Да
-	ЦЗ да има възможност за създаване и поддържане на минимум два набора от настройки и конфигурации, които могат да се избират дистанционно или от мястото на експлоатация.	Да
-	Защитите да следят и сигнализират за възникване на несиметричен режим.	Да
-	Всички защиты трябва да притежават свободно програмируеми цифрови входове, изходи и светодиодна индикация, както и възможност за задаване на продължителността на импулса за изключване за всеки цифров изход по отделно.	Да
-	Да е осигурена аварийна сигнализация при неизпълнена команда, подаване на неразрешени команди и други.	Да
-	ЦЗ трябва да имат 2 нива на достъп, реализирани с пароли и да позволяват: - потребителска настройка на комуникацията от място(от лицев панел) или дистанционно(от лицев панел, с преносим компютър и дистанционно). - потребителска настройка на защитните функции, конфигуриране и тестване от място (от лицев панел, с преносим компютър и дистанционно).	Да
-	При отпадане на захранването да се запазват въведените настройки, конфигурации, аварийната и архивната информация.	Да
-	Контрол на броя и вида на изключванията на прекъсвачите.	Да
-	Всеки запис в регистъра на аварийна информация, да съдържа астрономическо време и пълни данни, характеризиращи събитието. Регистраторът на аварийна информация да осигурява и осцилографна информация с история и предистория за зададен времеви интервал за регистрирано събитие.	Да
-	Всички защиты трябва да притежават вграден LCD/LED-дисплей за визуализиране на текущо измерваните ефективни стойности (модул и фаза) на всеки от аналоговите входове на устройството и аварийната информация.	Да

№	Параметър/характеристика	Изискване на Възложителя
-	Всяка защита да притежава стандартен интерфейс за комуникация по Ethernet, RS-485, стандартен интерфейс за комуникация с персонален компютър, необходим при осъществяване на функции по настройка, конфигуриране и изчитане на регистрирана от защитата информация и съответно програмно осигуряване.	Да
-	Комуникационния интерфейс за връзка с RTU да се счита като неразделна част от ЦЗ. Комуникационния интерфейс да има светодиодна индикация за режима на работа.	Да
-	ЦЗ трябва да включва система за самоконтрол и самодиагностика, включително и на комуникациите с вътрешни и външни потребители.	Да
-	Да се осигури възможност за шунтиране на токовите вериги и присъединяване на външна измервателна техника на изградените клемореди.	Да
2.	Номинално оперативно напрежение	от 24 до 220 V DC \pm 20 % и 220 V AC \pm 20 %
3.	Буфер на захранването	\leq 50 ms
4.	Консумация на защитата при In	\leq 0.3 VA
5.	Номинален ток, In	5 A
6.	Клеми на токови и оперативни вериги	Винтови клеми позволяващи присъединяване на медни проводници, клас 1, със сечение между 1,5 mm ² и 4 mm ² (Степен на защита: min IP20).
7.	Лицев панел:	
-	Наличие на LCD/LED дисплей и светодиодна индикация на лицевия панел за мнемосхема, заработване, изключване, неизправност на защитата и др.(Дисплеят трябва да бъде ясно четим при всички възможни условия на осветление в помещението, дори при пълен мрак).	Да
-	Брой на светодиодните индикатори с възможност за мигаща индикация и наличие на два цвята при промяна на състоянието, зелен-червен (програмируеми).	\geq 8
-	Заводски програмирани светодиоди за състоянието на ЦЗ.	\geq 2
-	Визуализиране на дисплея на параметрите за настройка и на текущите и архивирани данни от работата на защитата.	Да
-	Наличие на клавиатура за визуализиране на информация от работата на устройството, за настройка и конфигуриране и за управление на прекъсвача.	Да
-	Степен на защита на лицев панел	\geq IP 54
8.	Комуникации:	
-	Наличие на стандартен интерфейс и протокол съгласно IEC 61850 или еквивалентно/и за оптична или жична връзка с локална мрежа за предаване на информация от дневника на събития и от аварийния регистратор и за управление на силовото комутиращо устройство.	БДС EN 61850 или еквивалентно/и
-	Достъп от РС и от собствената клавиатура до промяна на настройките и на вградените защитни и комуникационни функции.	Да
-	Достъп от РС и от собствената клавиатура до промяна на конфигурацията.	Да
-	Наличие на стандартен интерфейс на лицевия панел за връзка с преносим компютър.	Да
-	Наличие на сменяема парола за различните нива на достъп до данните за настройките на: - комуникационни функции на ЦЗ; - защитни функции на ЦЗ.	Да

№	Параметър/характеристика	Изискване на Възложителя
-	Буфериране на информацията при повреда в комуникациите.	Да
9.	Регистратори:	
-	Наличие на функция "регистратор на събития" (fault recorder).	Да
-	Точност на записа при регистриране на събития.	≥ 1 ms
-	Брой и съдържание на регистрираните събития - вид заробителата защита, вид на късото съединение, дата/време.	≥ 10
-	Наличие на функция „авариен регистратор“ (disturbance recorder).	Да
-	Скорост на сканиране.	≥ 1000 Hz
-	Обем на буфера за регистриране на аварийни събития.	≥ 15 s
10.	Софтуер	<p>а) Софтуерът за параметризация да е последна версия и с min 20 (двайсет) безплатни лицензии). В потребителската си част, да е напълно документиран и така структуриран, че да може да се променят и добавят бързо нови функции.</p> <p>б) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуерът (firmware) на ЦЗ се предоставя на възложителя безплатно за срока на експлоатация на ЦЗ.</p> <p>в) ЦЗ трябва да позволяват тестване и обслужване на отделни локални устройства без да се повлиява работата на останалите. Изпитването на двоичните входове и изходи не трябва да предизвиква загуба или промяна на данни от входа или към изхода, който се тества. ЦЗ при тези проби не трябва да стартира или рестартира своята вътрешна логика, нито да се отрази на данните, които са архивирани в нея.</p>

№	Параметър/характеристика	Изискване на Възложителя
		<p>г) Софтуерът на ЦЗ трябва да изпълнява основно следните функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • управление и блокировки на команди към високоволтовото оборудване тип на защитата; • сигнализиране и архивиране на състоянието на високоволтовото оборудване; • измерване на аналогови величини от измервателните трансформатори към съответните присъединения; • изчисляване на аналогови величини; • архивиране, обработка и визуализиране на данни от аварийните регистратори; • настройка и конфигуриране на всяка защитна функция; • настройка и конфигуриране на комуникационния интерфейс; • съхраняване на събития и измерени аналогови стойности; • поддържане на база данни, възможност за конфигуриране и за потребителско дефиниране на различни видове справки; • самотестване и самодиагностика на ЦЗ; • моделиране и симулация.
11.	Монтаж	<p>а) ЦЗ трябва да са изградени като система за вграждане в 19" рамка на шкаф и да притежават пълна независимост от външни електромагнитни влияния.</p> <p>б) При конкретна заявка да е възможен следния монтаж: преден монтаж тип Panel surface и заден монтаж тип Flush/Rack Mounted.</p> <p>в) Всички операции трябва да се извършват от лицевата част, като не трябва да е необходим достъп от страни.</p>
12.	Маркировка	<p>Маркировката трябва да бъде надеждно и трайно нанесена. Типът, номиналните данни, сериен номер, хардуерна и софтуерна версия на ЦЗ трябва да бъдат маркирани в буквено-цифров вид. Всички клемореди, клеми, платки, слотове и т.н. трябва да бъдат ясно маркирани. Обикновени самозалепващи стикери не са допустими.</p>
13.	Опаковка	<p>а) Подходяща опаковка предпазваща от механични повреди и атмосферни влияния при транспорт и съхранение.</p>

№	Параметър/характеристика	Изискване на Възложителя
		<p>б) Върху опаковката трябва да има етикет, съдържащ следната информация:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наименованието и/или логото на производителя; • тип на защитата; • сериен номер; • дата на производство; • страна на производство; • общо тегло, kg.
14.	Окомплектовка	<p>- Лицензиран потребителски софтуер, с min 5 безплатни лицензии) и кабел за връзка на защитата със преносим компютър(или друго техническо решение), както и други аксесоари в зависимост от указанията на производителя.</p> <p>- Списък на адресите, съгласно т.6.5 от таблица 6</p>
15.	Проектна експлоатационна дълготрайност, год.	≥ 20 години

Технически данни за посочна цифрова защита за въздушни и кабелни електропроводни линии Ср.Н.

№	Технически параметър	Изискване на Възложителя
1.	Двоични изходи:	
-	Номинално работно напрежение на изходните контакти	от 24 до 220 V DC ± 20% и 220 V AC ± 20 %
-	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40ms (при 220V AC)	≥ 0.1 A
-	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220V AC)	≥ 5 A
-	Краткотраен допустим ток през затворен контакт (при 220V AC)	≥ 30 A за 4 s
-	Брой програмируеми изходи	≥ 7
2.	Аналогови входове:	
2.1	Токови входове	-
-	Брой токови входове – Ia, Ib, Ic, 3Io	4
-	Номинален ток	5 A
-	Термично претоварване в токовите вериги:	-
-	• Трайно	4 In постоянно
-	• За 30 s	30 In
-	• За 1 s	100 In
-	Динамично претоварване за ½ T	250 In
2.2	Напреженови входове	-
-	Брой напреженови входове – Ua, Ub, Uc, 3Uo	4
-	Номинално фазно напрежение	100/√3 V
-	Допустимо продължително претоварване	2 Un
-	Измервани и изчислени величини:	-
-	-Фазови токове и 3Io	4
-	-Фазови напрежения и напрежение 3Uo	4
-	-Линейни напрежения	3
-	-Активна мощност и енергия с посока	Да
-	-Реактивна мощност и енергия с посока	Да
-	-Пълна мощност и енергия	Да
-	-Cos φ - капацитивен, индуктивен	Да
-	-Честота	Да
-	Грешка при измерване на ефективните стойности на I в диапазона от 0.1-1.2 In в % от измерената стойност	≥ 1
-	Грешка при измерване на ефективните стойности на U в диапазона от 0.8-1.2 Un в % от измерената стойност	≥ 1

№	Технически параметър	Изискване на Възложителя
-	Грешка при изчисление на P, Q, S в диапазона 0.1-1 In и 0.8-1.2 Un в % от измерената стойност	≥ 1
-	Грешка при измерване на енергия	≥ 1
3.	Двоични входове:	
-	Номинално захранващо напрежение	от 24 до 220 V DC ± 20 % и 220 V AC ± 20 %
-	Брой програмируеми входове	≥ 16
4.	Функционални изисквания:	
-	Трифазна максималнотокова защита (МТЗ) с независимо от тока закъснение	Да
-	Наличие на две стъпала по ток и по време	Да
-	Бързодействие на защитата с включено време на цифровия изход	≤ 35 ms
-	Трифазна токова защита (ТО) с независимо от тока закъснение	Да
-	Наличие на две стъпала по ток и по време	Да
-	Бързодействие на защитата с включено време на цифровия изход	≤ 35 ms
-	Токова земна защита (ТЗЗ), с независимо от тока забавяне, за мрежа средно напрежение, заземена през активно съпротивление	Да
-	Наличие на четири стъпала по ток и по време	Да
-	Бързодействие на защитата с включено време на цифровия изход	≤ 35 ms
-	Inrush функция по втори хармоник блокировка по II хармоник	Да
4.1	Настройка на времерелетата за МТЗ:	-
-	Диапазон на настройка по ток към съответните стъпала	0,1÷25 In стъпка 0,01 или ∞
-	Диапазон на настройка на времерелетата към съответните стъпала	0,00÷60,00 s със стъпка 0,01
4.2	Настройка на времерелетата за ТО:	-
-	Диапазон на настройка по ток към съответните стъпала	0,1÷12,5 In стъпка 0,01 или ∞
4.3	Настройка на времерелетата за ТЗЗ:	-
-	Диапазон на настройка по ток към съответните стъпала	0,05÷25 In стъпка 0,01 или ∞
-	Диапазон на настройка на времерелетата към съответните стъпала	0,00÷60,00 s със стъпка 0,01
5.	Трифазно АПВ	Да
-	Кратност на АПВ	≥ 3
-	Пускане на АПВ - от вътрешна РЗ или от несъответствие	Да
-	Блокиране на АПВ от външни контакти и от вътрешни логически променливи (задействане на ТО) и др.	Да
-	Наличие на вграден часовник (астрономично време) Д/М/Г час:мин:сек:милисек и възможност за синхронизация.	Да
-	Възможност за дефиниране на повече от един комплект настройки на ЦЗ.	Да

ТАБЛИЦА 7

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КОМУНИКАЦИЯ НА ЦИФРОВИ УСТРОЙСТВА С RTU

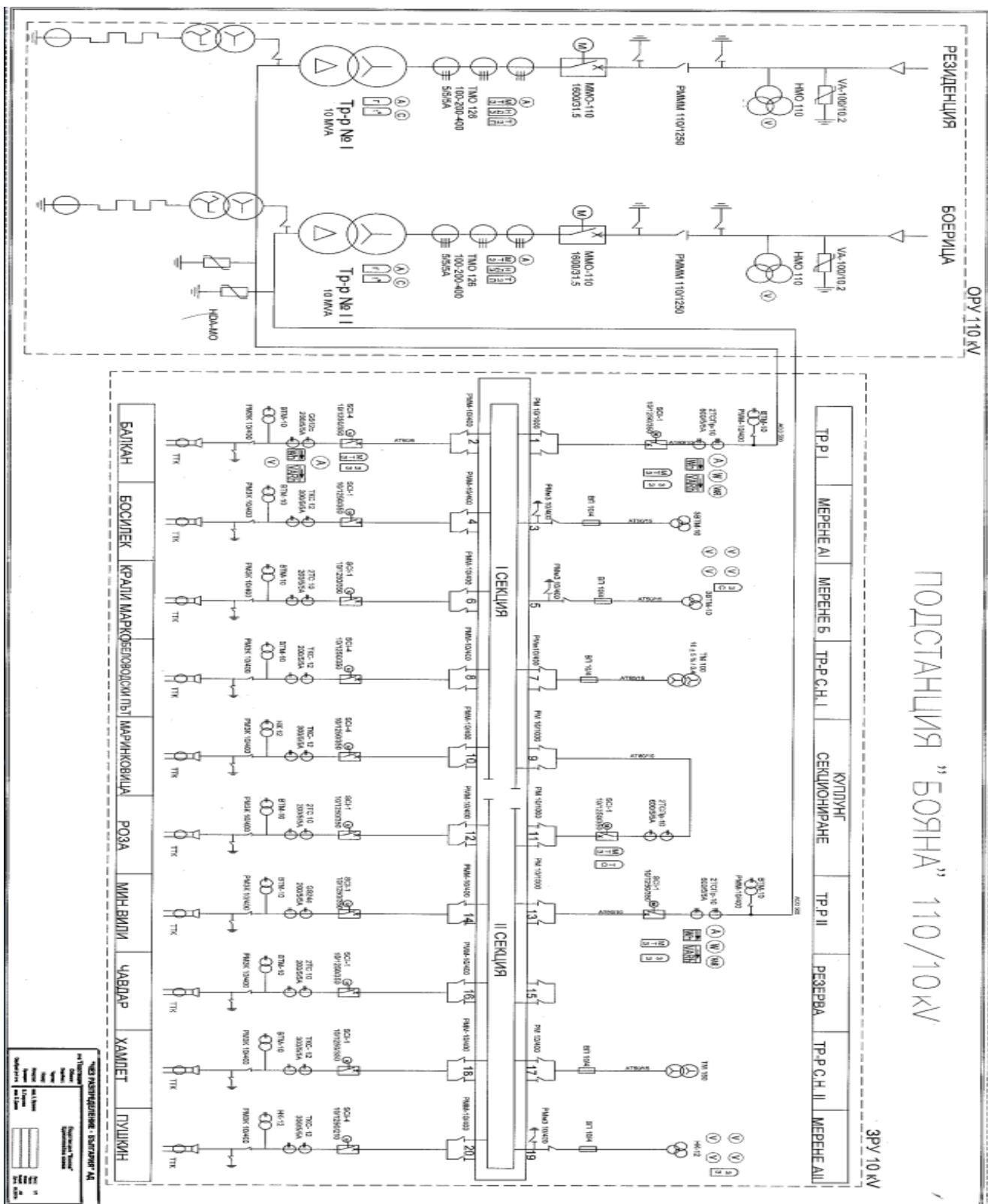
ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КОМУНИКАЦИЯ НА ЦЗ И КОНТРОЛЕР С RTU

№	Параметър/характеристика	Изискване на Възложителя
1.	Всяка защита и контролер да притежава стандартен интерфейс за комуникация по Ethernet, RS-485 или оптичен интерфейс, стандартен интерфейс за комуникация с персонален компютър и съответно програмно осигуряване.	Да
-	Комуникацията между RTU и ЦЗ, чрез оптичен интерфейс се осъществява с HFBR-4516Z connector .	Да
-	Комуникацията между RTU и ЦЗ, чрез четирипроводна или двупроводна мрежа RS-485 се осъществява с RJ-45.	Да
-	Комуникацията между ЦЗ и персонален компютър се осъществява с USB порт.	Да
-	Комуникационния интерфейс за връзка с RTU да се счита като неразделна част от ЦЗ. Комуникационния интерфейс да има светодиодна индикация за режима на работа.	Да
2.	ЦЗ трябва да включва система за самоконтрол и самодиагностика, на комуникациите с вътрешни и външни потребители.	Да
3.	Наличие на сменяема парола за достъп до данните за настройките на комуникационните функции.	Да
4.	Наличие на стандартен интерфейс и протокол съгласно IEC 61850 или еквивалентно/и по жична връзка с локална мрежа за предаване на информацията .	Да
5.	Потребителска настройка на комуникацията по комуникационен протокол:	-
-	При осъществяване на комуникацията по комуникационен протокол съгласно БДС EN 61850-5 или еквивалентно/и	Потребителска настройка на IP адрес на ЦУ (ЦЗ и контролер)
6.	Предаване на данни :	Адресите на всички цифрови входове, цифрови изходи, аналогови входове и изчислени аналогови величини по съответният комуникационен протокол

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ АКТИВНИ СЪПРОТИВЛЕНИЯ 40 Ω

№	Параметър/характеристика	Изискване на Възложителя
1.	Номинално напрежение	20 kV
2.	Съпротивление	40 Ω
3.	Максимален работен ток I _{max} /10s	300A/10s
4.	Продължителен работен ток	15A/∞

Съществуваща еднолинейна схема на ПС „Бояна“



Примерна схема на нова електрическа уредба 20 kV на ПС „Бояна“

