

ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ И ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПОРЪЧКАТА

РАЗДЕЛ А) - ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ:

- ПС - Подстанция;
- ЛНР - Линеен ножов разединител;
- ШНР - Шинен ножов разединител;
- ТТ - Токов измервателен трансформатор;
- НТ - Напреженов измервателен трансформатор;
- КЕЛ – Кабелна електропроводна линия;
- ВЕЛ - Въздушна електропроводна линия;
- ОРУ – Открита разпределителна уредба;
- ЗРУ – Закрита разпределителна уредба;
- ВН - Високо напрежение;
- РЗ – Релейна защита;
- НДЗ – Надлъжно-диференциална защита;
- МТЗ - Максимално токова защита;
- ЗЗ - Земна защита;
- АСДУ - Автоматизирана система за диспечерско управление;
- к.с. – Късо съединение;
- ЗОП – Закон за обществени поръчки;
- ЗУТ – Закон за устройство на територията;
- ПБЗРЕУЕТЦЕМ - Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи;
- НУЕУЕЛ - Наредба 3 за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии;
- ЦДУ - Централно диспечерско управление;
- ЕСО - Енергиен системен оператор;
- ДУМ - Дирекция „Управление на мрежата“;
- ПБЗ - План за безопасност и здраве;
- ДНСК - Дирекция за национален строителен контрол;
- ТМ апаратура - Телемеханична апаратура;
- АРН - Автоматично регулиране на напрежението;
- БХТ - Безопасност и хигиена на труда;
- ПАБ - Пожарна безопасност;
- СМР - Строително монтажни работи;
- ПСД - Проектно сметна документация;
- ДВ - Държавен вестник;
- КРУ - Комплектно разпределително устройство.

РАЗДЕЛ Б) ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПОРЪЧКАТА

Избраният за изпълнител участник следва да извърши предварителните (прединвестиционните) проучвания и да представи актуални предпроектни енергийни и електрически изследвания (принципни схеми, потокоразпределение, нива и токове на късо съединение, режими на работа и др.) съобразно настоящото техническо задание), като задължително следва да се изчислят големината на токове на к.с. за ПС „Георги Димитров“ и ПС „София-Център“. Всички съоръжения и тоководещи части следва да се проектират и избират по работен ток, работно напрежение и да се проверят за динамична и термична устойчивост в режим на трифазно к.с. за засегнатите обекти.

Изпълнителят представя на Възложителя резултатите от предпроектните проучвания, включващи и принципни схеми и др. изчисления. След приемането на предпроектните проучвания, Възложителят възлага на Изпълнителя изготвянето на работния проект, в обхват съгласно Приложение № 1.

След сключването на договора, Изпълнителят представя на Възложителя попълнени приложените към техническото задание на Възложителя таблици (1÷6) на хартиен и на електронен носител, отразяващи предложението на Изпълнителя по отношение на техническите характеристики на материалите, съоръженията, апаратурата и оборудването, които предвижда да включи в работния проект в срока, посочен в съответния документ за възлагане. При попълването на таблиците, Изпълнителят следва да се съобрази с обстоятелството, че предложените от него материали, съоръжения, апаратура и оборудване следва да са съвместими с вече вложените такива в обектите на Възложителя, имащи непосредствена връзка с реализацията на настоящия проект. Преди да се пристъпи към включването им в проекта, предложените материали, съоръжения, апаратура и оборудване, следва предварително да се съгласуват и одобрят писмено от Възложителя.

Обхватът и съдържанието на работния проект за подмяната на маслонапълнена кабелна електропроводна линия 110 kV „Дондуков“ от линеен ножов разединител 110 kV на ПС „Георги Димитров“ до елегазов КРУ модул 110 kV в ПС „София-Център“ 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 № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар - ДВ, бр. 96 от 4 декември 2009 г., в сила от 05.06.2010 г. и нормативната уредба за опазване на околната среда и водите и други имащи отношение към предмета на поръчката.

Работният проект за „Подмяната на маслонапълнена кабелна електропроводна линия 110 kV „Дондуков“ от линеен ножов разединител 110 kV на ПС „Георги Димитров“ до елегазов КРУ модул 110 kV в ПС „София-Център“, **включва следните подобекти:**

- a. **проектиране на подмяна на маслонапълнена КЕЛ 110 kV „Дондуков“** от ЛНР 110 kV в ПС „Георги Димитров“ до елегазов КРУ модул 110 kV в ПС „София-Център“ по съществуващото трасе със сух (XLPE) кабел с алуминиево тоководещо жило и сечение 1600 мм² и **Изграждане на нова оптична кабелна линия OPUG** между ПС „Георги Димитров“ и ПС „София-Център“ за осигуряване на нормална експлоатация и обмен на данни между двата елемента на надлъжно - диференциалната защита и друга оперативна информация;
- b. **проектиране на нови вентилни отводи 110 kV**, на електрически вериги за първична комутация между засегнатите елементи от реконструкцията, нови релейни защиты на поле „Дондуков“ 110 kV и локални контролери за управление, контрол, мерене, блокировки на всички полета 110 kV (поле „Дондуков“ 110 kV, поле „Левски“ 110 kV, поле „Силов трансформатор № 1“ 110 kV, поле „Силов трансформатор № 2“ 110 kV, поле „Секционирание“ 110 kV, Централна сигнализация, Табла за собствени нужди за постоянен и променлив ток) в ПС „Георги Димитров“, както и адаптиране на новопроектираните вериги (токови, оперативни и др.) към съществуващия работен проект на ПС „Георги Димитров“;
- c. **проектиране присъединяване на нов сух (XLPE) кабел** към елегазов КРУ модул в **ПС „София-Център“** и на нови релейни защиты на поле „Дондуков“.

Изпълнителят следва да предвиди и проектира всички необходими работи и доставки, които се изискват за изпълнението на обекта на поръчката и са присъщи за подобен тип дейности, дори в случаите, когато същите не са изрично записани в техническото задание на Възложителя.

Проектът се разработва въз основа на топографски, кадастрални, регулационни подложки или картен материал, които се осигуряват от Изпълнителя. Подложките, които ще използва Изпълнителят, следва да са от действащ (актуален) кадастрален и регулационен план, получен от съответната община или кадастър.

Всички административни такси и направените от Изпълнителя разходи по съгласуване на проектите, издаване на удостоверения, разрешителни, осигуряване на актуални кадастрални и регулационни подложки или картен материал в необходимия мащаб и други подобни, във връзка с изпълнение предмета на поръчката се заплащат от Възложителя при условията на договора.

Изпълнителят може да предложи на Възложителя идеи, свързани с прилагане на нови технологии по отношение изпълнението на предмета на поръчката. Направените предложения се разглеждат на технически съвет на Възложителя. Възложителят уведомява писмено Изпълнителя за решенията си по предложенията на Изпълнителя.

Всички части на изготвения проект следва да бъдат подписани и подпечатани от проектант с пълна проектантска правоспособност (ППП) с приложени удостоверения за съответната PPP;

Изпълнителят предоставя на Възложителя изготвения от него работен проект в 4 /четири/ екземпляра на хартиен носител и 1 /един/ на електронен /оптичен/ носител във формат *.dwg (AUTOCAD или еквивалентен);

Изпълнителят след получаване на доклада от Консултанта (без забележки), предприема от името на Възложителя съответните действия за получаване на разрешение за строеж.

Във връзка с изпълнението на изготвения проект, Изпълнителят следва да осъществи авторски надзор по време на строителството и да изготви ексекүтивна документация на работния проект, отразяваща всички промени, настъпили в процеса на реализирането му и я предава на Възложителя в 4 (четири) екземпляра на хартиен носител, подпечатани с печат „ЕКЗЕКУТИВ“ и един на електронен /оптичен/ носител във формат *.dwg (AUTOCAD или еквивалентен).

РАЗДЕЛ В) ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ

ПРОЕКТИРАНЕ НА ПОДМЯНАТА НА МАСЛОНАПЪЛНЕНА КАБЕЛНА ЕЛЕКТРОПРОВОДНА ЛИНИЯ 110 KV „ДОНДУКОВ” ОТ ЛИНЕЕН НОЖОВ РАЗЕДИНИТЕЛ 110 KV НА ПС „ГЕОРГИ ДИМИТРОВ” ДО ЕЛЕГАЗОВ КРУ МОДУЛ 110 KV В ПС „СОФИЯ-ЦЕНТЪР”

ОСНОВАНИЕ:

Захранването на гр. София с електрическа енергия се осигурява от няколко системни подстанции, собственост на „ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР“ ЕАД (ЕСО) и други институции, свързани в пръстен 110 kV. От последния са оформени три основни диагонала и няколко периферни връзки, които захранват всички разпределителни подстанции 110/Ср.Н. в Столицата. Голяма част от кабели 110 kV, включени в засегнатата инфраструктура, са с хартиено-маслена изолация с кабелно масло под налягане. Остарялата технология, настъпилите във времето аварийни събития и необходимостта от поддържане на високи нива на налягане, произтичащи от различната денивелация на терена са предпоставки за зачестили малки и по-големи течове, водещи до изключване и извеждане от експлоатация на отделни КЕЛ 110 kV. През периода на дългогодишната експлоатация, следствие стареенето на изолацията, динамичното и термично действие на токове на к.с. и механични повреди от строителни и изкопни дейности са налични частично протриване на мантията на кабелите и множество течове на кабелно масло. В процесът на експлоатация са направени допълнителни операционни муфи, следствие на възникнали аварии. Към настоящия момент не е налично производство на подобни маслонапълнени кабели и необходимата за поддръжка кабелна арматура. Поради трудното откриване на мястото на теч на кабелно масло (чрез разкопаване на отделни участъци и оглед) и изискващото се технологично време за възстановяване на изолацията интервалите на изключване на засегнатите КЕЛ е значително, поради което се намалява степента на сигурност на захранване на основни енергийни източници. Всичко това налага поетапна подмяна на съществуващите маслонапълнени кабели със сухи (XLPE), съобразно експлоатационни характеристики и остатъчния технически ресурс.

ИЗХОДНИ ДАННИ:

А). Съществуващо положение:

Маслонапълнена КЕЛ 110 KV „Дондуков“ е въведена в редовна експлоатация през 1980 година. Същата осъществява електрическа връзка между шини 110 kV на ПС „Георги Димитров“ и ПС „София-Център“ и е съставна част от електрически диагонал 110 kV – ПС „София-Юг“ - ТЕЦ „София“, (Приложение 2 - Принципна схема Мрежа 110 kV) както следва:

1. КЕЛ „Левски“ (между ТЕЦ „София“ и ПС „Георги Димитров“);
2. КЕЛ „Дондуков“ (между ПС „Георги Димитров“ и ПС „София Център“);
3. КЕЛ „Руски“ (между ПС „София-Център“ и ПС „Рила“);
4. ВЕЛ „Бистрица“ (между ПС „Рила“ и ПС „Студентски град“);
5. ВЕЛ „Павлово“ (между ПС „Рила“ и ПС „София-Юг“);
6. ВЕЛ „Железница“ (между ПС „Студентски град“ и ПС „София-Юг“)

Репер на диагонала при нормална експлоатационна схема е в ПС „София-Център“ (изключен МП 110 kV в поле „Руски“).

Кабелът е производство на „Felten & Guillaume“ Австрия, тип „Single core low pressure oil-filled cable O-PMDN2Y 1x650 RM 12.5 HT 64/110 kV“. Топология е както следва:

Начало - ПС „Георги Димитров“

1. Излиза от ПС в непроходим колектор откъм халета на силови трансформатори до тротоар на ул. „Козлодуй“ – 48 метра;
2. Пресича ул. „Козлодуй“ в метална тръба - 12 метра;
3. Минава по южен тротоар на ул. „Козлодуй“ в непроходим колектор – 100 метра;
4. Завива надясно по западен тротоар на ул. „Будапеща“ в непроходим колектор – 71,3 метра;
5. Пресича ул. „Родопи“ в метална тръба – 5,7 метра;
6. Продължава по западен тротоар на ул. „Будапеща“ в непроходим колектор – 72,8 метра;
7. Пресича ул. „Тимок“ в метална тръба – 6 метра;
8. Продължава по западен тротоар на ул. „Будапеща“ в непроходим колектор – 103,6 метра;
9. Пресича северно платно на бул. „Сливница“ в метална тръба – 15,6 метра;
10. Минава през зелена площ на бул. „Сливница“ в непроходим колектор – 5 метра;
11. Минава през пасарелка на реката на бул. „Сливница“ – 25 метра;
12. Продължава в зелена площ откъм южната страна на бул. „Сливница“ в непроходим колектор – 101,3 метра;
13. Пресича южното платно на бул. „Сливница“ в метална тръба – 22 метра;

14. Минава по западен тротоар на ул. „Веслец“ в непроходим колектор – 105,2 метра;
15. Пресича ул. „Поп Богомил“ в метална тръба – 5 метра;
16. Продължава по западен тротоар на ул. „Веслец“ в непроходим колектор – 96,6 метра;
17. Пресича ул. „Кирил и Методи“ в метална тръба – 6 метра;
18. Продължава по западен тротоар на ул. „Веслец“ в непроходим колектор – 150,4 метра;
19. Пресича ул. „Цар Симеон“ в метална тръба – 5 метра;
20. Продължава по западен тротоар на ул. „Веслец“ в непроходим колектор – 88 метра;
21. Пресича ул. „Екзарх Йосиф“ в метална тръба – 6 метра;
22. Продължава по западен тротоар на ул. „Веслец“ в непроходим колектор – 84 метра;
23. Пресича ул. „Искър“ в метална тръба – 9 метра;
24. Продължава по западен тротоар (островче) на ул. „Веслец“ в непроходим колектор – 14,7 метра;
25. Пресича трамвайна линия в метална тръба – 5,4 метра;
26. Продължава по западен тротоар на ул. „Веслец“ в непроходим колектор – 20,1 метра;
27. Продължава по западен тротоар на ул. „Веслец“ в метална тръба – 20 метра;
28. Пресича ул. „Триадица“ в метална тръба – 6 метра;
29. Завива по ул. „Триадица“ пред паркинг на МЕ в метална тръба – 21 метра;
30. Влиза в ПС „София-Център“ в непроходим колектор.

Обща дължина на кабела – 1400 м , по трасе – 1230,7 метра.

КЕЛ 110 kV „Дондуков“ преминава по трасето си в непроходим кабелен канал с размери в отделните участъци съответно 0,60 x 0,80 метра или 0,60 x 0.60 метра и тръбна мрежа. Под уличните платна и при пресичане с други подземни съоръжения кабелът е изтеглен в стоманена тръба с \varnothing 325/5 mm, в която всяка фаза е изтеглена в самостоятелна PVC тръба с \varnothing 110 mm. За цялото трасе, дължината на кабела в тръби е приблизително 129 метра. Преминаването на коритото на реката на бул. „Сливница“ се осъществява по желязна конструкция и желязна тръба с дължина 25 метра, прикрепени към стените на коритото. В каналите трите еднофазни кабели 110 kV са разположени в триъгълник. На места през един метър по дължината на линията трите кабела са стегнати с ютена превръзка, над която е поставена стоманена скоба. Така свързани, трите жила са поставени върху тухли 25/25/12 през 0,5 метра. Муфите са подредени последователно една след друга върху подложки от тухли на пода на канала.

Б) Токове на трифазно късо съединение в максимален режим на шини 110 kV на подстанции от диагонал ПС „Георги Димитров“ - ПС „Рила“:

1. ПС „Георги Димитров“ - I=18 381 A;
2. ПС „София-Център“ - I=17 055 A;
3. ПС „Рила“ - I=16 154 A.

В) Релейни защиты на КЕЛ 110 kV „Дондуков“ в двата енергийни обекта:

1. ПС „Георги Димитров“:
 - а. Основна релейна защита:
 - Надлъжно диференциална (тип S103 B) - 0 сек изключва;
 - б. Резервна релейна защита:
 - Токова отсечка - $I_{зар}=4000$ A; 1.3 сек изключва, непосочна;
 - Максимално токова защита - $I_{зар}=960$ A; 4.9 сек изключва, непосочна;
 - Земна защита - $I_{зар}=160$ A; 1.3 сек изключва, непосочна;
 - Претоварване - $I_{зар}=730$ A; 6.0 сек сигнал.
2. ПС „София-Център“:
 - а. Основна релейна защита:
 - Надлъжно диференциална (тип S103 B) - 0 сек изключва;
 - б. Резервна релейна защита:
 - Токова отсечка - $I_{зар}=3800$ A; 0.4 сек изключва, посочна;
 - Максимално токова защита - $I_{зар}=420$ A; 3.0 сек изключва, посочна;
 - Земна защита - $I_{зар}=140$ A; 0.4 сек изключва, посочна;
 - Претоварване - $I_{зар}=730$ A; 6.0 сек сигнал.

ИЗГОТВЯНЕ НА ИНВЕСТИЦИОННИЯ РАБОТЕН ПРОЕКТ:

А) Предварителни (прединвестиционни) проучвания и предпроектни енергийни и електрически изследвания:

Предварителните (прединвестиционните) проучвания и енергийни и електрически изследвания трябва да обхващат:

1. Технологични проучвания, изясняване на инвестиционното строително намерение и технико-икономическа обосновка относно избор на кабел с алуминиево тоководещо жило и сечение 1600 mm^2 , с изолация от омрежен полиетилен (XLPE) и условия за полагането на нов сух силов кабел 110 kV, съобразно съществуващата инфраструктура на трасето между двата енергийни обекта и предвижданията на устройствените планове и перспективи за развитие на разпределителна мрежа 110 kV (2030 г.);
2. Инженерни проучвания, в т.ч. изчисляване ток на к.с. в максимален/минимален режим на работа на диагонала, определяне на потокоразпределение, перспективи за развитие и увеличение на товарите;
3. Геодезически проучвания в случай на необходимост.

Б) Проектиране на полагане на нов сух кабел по съществуващото трасе между ПС „Георги Димитров” и ПС „София-Център”:

Изпълнителят следва да разработи работен проект в тази част с количествено-стойностни сметки за полагане на нов сух (XLPE) кабел 110 kV с алуминиево тоководещо жило и сечение 1600 mm^2 по съществуващото трасе на КЕЛ 110 kV „Дондуков”.

При разработването на проекта да се вземат под внимание техническите характеристики за сух кабел 110 kV, посочени в Таблица 3 - Стандарт за материал за сух кабел 110 kV с алуминиево тоководещо жило и сечение 1600 mm^2 . Изпълнителят се задължава да извърши проверки на визираните характеристики на новопроектирания кабел спрямо съществуващото положение на мрежа 110 kV, както и перспективи за развитие на товарите в засегнатите енергийни обекти в най-тежкия експлоатационен режим. При доказана непригодност на типа кабел Изпълнителят следва да представи на Възложителя проектно решение за нов кабел, позволяващ нормална и надеждна експлоатация на разпределителната мрежа след реконструкцията. При проектирането да се използва кадастрална подложка на населеното място или топографска карта, на които да бъдат нанесени всички подземни и надземни съоръжения. Осигуряването на кадастрална подложка/топографската карта е задължение на Изпълнителя. Обхватът и съдържанието на проекта трябва да бъде достатъчен за ползването му като основа за избор на архитектурно-пространствено решение, строително-конструктивно решение, инсталационни и технологични решения, системи за безопасност и др. при на подмяната на кабел 110 kV. С него се изясняват конкретните проектни решения в степен, осигуряваща възможност за цялостно изпълнение на всички видове строително-монтажни работи и за доставка и монтаж на технологичното оборудване и обзавеждането на енергийните обекти. При разработването му да се спазват следните изисквания:

1. За проектиране на трасето да се използват изходни данни от подземен и надземен кадастър, одобрен застроително-регулационен план, данни от експлоатиращите предприятия на инженерната инфраструктура, геодезически заснемания на място;
2. Ситуационни планове на площадките на ПС „Георги Димитров” и ПС „София-Център”;
3. Кабелите да се защитят от блуждаещи токове при доказана необходимост, съгласно наредбата за защита на подземните метални съоръжения от корозия;
4. Кабелните съоръжения и носещите конструкции да се оразмерят за натоварвания както от самите кабели, така и от външни сили като земен натиск, транспортни средства и др.;
5. Технологичните муфи на трите жила да бъдат на една и съща дължина и там да се предвидят шахти с достатъчна големина за тяхното поддържане и експлоатация. Шахтите трябва да бъдат по възможност сухи и да не събират вода. Изборът на мястото на муфите в шахтите да се прави от съображения за безопасност като същите да бъде по-високо разположени, по възможност по-далеч от отвора на шахтите и на място, където е малко вероятно да се повредят механично при неправилно влизане или излизане от шахтите;

6. Кабелите да се защитят от пожар чрез покритие от негорима преграда в участъците на проходимия колектор където са в общо трасе с кабели Ср. Н.;
7. Кабелите по трасето да се укрепват със специални сглобяеми скоби в зависимост от избрания начин на монтаж (Приложение 4)

В работния проект да се предвидят дейностите, свързани с източване на кабелно масло и демонтаж на съществуваща маслонапълнена КЕЛ 110 kV, уредбата за захранването ѝ с масло в двата енергийни обекта, както и реновиране и ремонт на съществуващия кабелен колектор, включително непроходимите канали, стоманените конструкции – пасарелка, подмяна на корита и капази (Приложение 3), тръби и носачи и др. В случай, че се предвиждат ремонтни работи на колектора да се осигури наклон минимум 0,1 % на дъното му към водосборното място, излизащо през сифон и възвратен клапан към канализацията за естествено отвеждане на дъждовни или подпочвени води. Подменят се всички стоманени тръби с минимум \varnothing 400 mm и вътрешните PVC тръби с минимум \varnothing 120 mm. В местата на преминаване през пътни платна и/или друга инфраструктура кабела да се проектира в нови стоманени тръби като всяко жило е положено в отделна PVC тръба. Новите стоманени тръби да бъдат цинковани за защита срещу корозия

При полагането на кабелите в съседство с топлопровод, последния да се изолира с допълнителна топлинна изолация, така че температурата на почвата да не се повишава с повече от 5⁰ C, през което и да е време на годината. При преминаване над речни корита да се предвидят допълнителни мероприятия за ограничаване на вредното въздействие на въздушните течения с цел намаляване на линейните деформации на засегнатия кабелен участък. При пресичане на трамвайни линии, при липса на кабелни канали, тунели или колектори, кабела да се проектира в неметални тръби.

На територията на ПС „Георги Димитров“ новата КЕЛ да се проектира за подвеждане към поле „Дондуков“ 110 kV чрез крайни муфи към съществуващата стоманена конструкция, като последната се реконструира и реновира. На територията на ПС „София-Център“ новата КЕЛ да се проектира към елегазов КРУ модул. При проектирането да се предвиди до 5 % резерв допълнителна дължина кабел за компенсиране на деформации от температура или от разместване на терен по цялата дължина. По цялата дължина на трасето и по стоманените конструкции в двете подстанции силовия кабел да бъде привързан/укрепен чрез специални скоби (Приложение 4). В двата края на КЕЛ да се проектира заземяване на броните, металните обвивки, екраните, както и металните конструкции, по които ще бъдат положени. Кабелните глави и муфи да се заземят. При необходимост да се предвиди кросбондинг за комутация на екрана.

При проектирането да се определят:

1. дължини на отделните работни участъци за полагане на пофазните кабелни парчета по трасето;
2. количество и точното местоположение на нови съединителни муфи;
3. крайни дължини на пофазните кабелни парчета в зависимост от възможностите за организиране на транспорта им до работни площадки;
4. начин на полагане на кабела, съобразен с типа му и заводските изисквания, включително и минимален радиус на огъване на кабела.

Защитата от пренапрежения на новата КЕЛ 110 kV да се проектира с ограничители на напрежение по указания на завода производител. На територията на ПС „Георги Димитров“ същите да се проектират на подходящо място до нови кабелни глави. На територията на ПС „София-Център“ не се предвиждат вентилни отводи към елегазов КРУ модул. Минимални технически характеристики за ограничители на напрежения са представени в Таблица 1.

Изискванията към обхвата на работния проект в тази си част са посочени в Приложение 1.

ПРОЕКТИРАНЕ НА НОВА ОПТИЧНА ВРЪЗКА:

Обменът на информация между новата надлъжно диференциалната цифрова защита на КЕЛ 110 kV „Дондуков“ да се проектира по оптичен подземен кабел OPUG с 48 жила/влакна и дължина на вълната 1300 nm, отговарящи на препоръка G.652 на ITU – T или еквивалентно/и. Същият да бъде проектиран за полагане в нови полиетиленови защитни тръби HDPE в колекторите (проходим/непроходим) по трасето на силовата КЕЛ. Тръбите да се проектират без прекъсване през няколко междушахтия, позволяващо изтеглянето на по-голяма дължина кабел. Размерът на използваните тръби да отговаря на условието:

$$\frac{d^2}{D^2} \leq 0,5$$

където:

d – диаметър на оптичния кабел;

D – вътрешен диаметър на тръбата.

Допустимият минимален радиус на огъване на тръбата да бъде (10-15) D. Допълнителната дължина на влакното вътре в тръбната мрежа не трябва да бъде по-малка от 0,4 %. Типът на оптичния кабел трябва да осигурява защита на оптичните влакна от влиянието на околната среда, от температурни и механични въздействия и да запази параметрите им минимум 30 години.

Основни изисквания към подземния оптичен кабел:

1. да бъде влагоустойчив;
2. да е негорим в собствен пламък;
3. обвивката на кабела да не се втвърдява при стареенето му;
4. да е осигурен лесен достъп до оптичните влакна;
5. да има стандартна цветна маркировка на оптичните влакна;
6. транспортирането и съхраняването да бъде възможно в границите от -40 °C до +70 °C;
7. монтажът да може да се изпълнява при температури от -5°C до +40°C
8. работната температура да бъде от -40°C до +70°C.

За осигуряване на необходимия информационен трансфер и термична устойчивост при токове на еднофазно късо съединение по електропроводна линия 110 kV „Дондуков” трябва да се проектира оптичен кабел с необходимите електромеханични характеристики.

При проектирането на трасето да се спазят изискванията за минимална дълбочина на полагане на оптичен кабел OPLUG. На местата, където оптичния кабел кръстосва други подземни съоръжения, същия да се проектира в стоманена тръба с дължина минимум 6 m. При кръстосване с газопровод тръбата да бъде защитена с бетонови блокчета. Използваните стоманени тръби да бъдат цинковани за защита срещу корозия. При преминаване на улични платна, оптичния кабел да се проектира за полагане в стоманени тръби с продължение от двете страни на улицата минимум 1 m и дълбочина на полагане минимум 1 m. Да се предвидят необходими мерки за защита на оптичния кабел от опасни електромагнитни влияния. Точните изчисления да се базират на Правилника за защита на съобщителни линии от електромагнитни влияния, 1998 г. или новоприети разпоредби.

Предложеният оптичен кабел да позволява поддържането на директна връзка между релейните комплекти на надлъжно-диференциалните защиты в съответните обекти.

При проектирането на оптичната линия да се предвидят аванси на кабела в началото и края на проходни колектори и на места, до които има достъп без да се налага разкопаване или нарушаване на настилки. В двата края на оптичната линия и на подходящи места по трасето да се предвиди поставяне на маркировка с наименование на оптичната линия, собственик и технически параметри.

При проектиране на класическа комуникационна схема краищата на оптичния кабел да бъдат терминирани на ODF разпределителите, разположени в отделени комуникационни шкафове в командна/релейна зала на енергийните обекти и от тях посредством оптични пач-корди да се комутира към съответното комуникационно оборудване (защити, SWITCH и др.).

На територията на двата енергийни обекта оптичния кабел да се проектира в защитни тръби и в максимална близост до релейни/командни табла, където са разположени цифровите НДЗ и влакната да се изведат в стандартна разпределителна кутия. Връзката между кутията и порта за оптична връзка на защитата да се проектира през „пач корда“ с подходящ крайник, съобразно неговия тип. Предлагащото оборудване да е последна версия.

За защита на оптичния кабел от влиянието на атмосферните пренапрежения да се проектира:

1. металните елементи на кабела да не прекъсват като същите са съединени през муфите по цялата дължина;
2. в двата края на кабелната оптична линия металните елементи да се свържат към заземителната шина;
3. при избор на кабел, нямащ метални елементи в сърцевината, се препоръчва заземяване на металните обвивки по трасето.

Окончателния резерв от външния и станционния оптичен кабел да се отбележи на ексекутивните чертежи към ексекутивната документация на проекта.

Оптичните муфи трябва да осигуряват защита на съединението на два оптични кабела. Същите да изпълняват функциите:

1. да възстановява целостта на външната обвивка на оптичния кабел;
2. да предпазва оптичните съединения от външни влияния;

3. да осигурява електрическо свързване и заземяване на металните части на обвивката и силовите елементи на оптичния кабел.

Материалите, които се използват за направа на оптичните муфи трябва да бъдат съвместими един с друг и с материала на външната обвивка на кабела. Конструкцията на муфата да позволява нейното повторно отваряне за ремонт без да се прекъсва работещата линия.

Оптичните муфи трябва да бъдат херметично затворени със съответни уплътнители съобразно конструкцията си.

Техническите характеристики за оптичен кабел трябва да отговарят на посочените в Таблица 2.

Изискванията към обхвата на работния проект в тази си част са посочени в Приложение 1.

ПРОЕКТИРАНЕ НА ПЪРВИЧНА КОМУТАЦИЯ НА ПОЛЕ „ДОНДУКОВ“ 110 kV В ПС „ГЕОРГИ ДИМИТРОВ“:

Работният проект в тази си част обхваща частична реконструкция на поле „Дондуков“ 110 kV свързана проектиране на нови ограничители за пренапрежение 110 kV и първични електрически връзки между засегнатите от реконструкцията съоръжения и направа на нови крайни муфи за новата КЕЛ 110 kV.

А). Условието на околната среда:

1. Температура на околния въздух:
 - a. Максимална + 40⁰ C;
 - b. Минимална - 25⁰ C;
 - c. Средногодишна + 30⁰ C;
2. Максимална сила на вятъра 35 m/s;
3. Максимална относителна влажност при 25⁰ C ≤ 90 %;
4. Максимална надморска височина ≤ 1000 m;
5. Ускорение при земетресение:
 - a. Хоризонтално 0,3 g;
 - b. Вертикално 0,3 g;
6. Степен на обледяване 26,3 дни/год.;
7. Мълниеносна активност 57 часа/год..

Б). Съществуващо положение:

ПС „Георги Димитров“ работи с една уредба 110 kV и една уредба 10 kV. Закритата разпределителна уредба 110 kV е изпълнена по „Н“ схема със силови прекъсвачи към силови трансформатори и линейни присъединения. Поле „Секционирание“ е изпълнено с разединител. Подстанцията се захранва от две кабелни електропроводни линии 110 kV „Левски“ и „Дондуков“. Силовите прекъсвачи са елегазови с трифазно пружинно задвижване. Разединителите са двуколонкови с въртящи се ножове в хоризонталната равнина и трифазно електродвигателно задвижване. Измервателните трансформатори за ток и напрежение са еднофазни, маслени и подпорни. Шинната система е изпълнена чрез снопови стоманено–алуминиеви проводници тип АСО – 500.

В ПС „Георги Димитров“ са монтирани два трифазни силови трансформатори с номинална мощност 31,5 MVA и 50 MVA, с регулиране на напрежението под товар 110/10 kV.

Експлоатацията и обслужването на електрическите уредби 110/10 kV в енергийния обект се извършва от оперативен персонал на денонощен режим на работа.

В). Изисквания към първична комутация:

1. Да се проектират нови на ограничители на пренапрежение 110 kV на поле „Дондуков“ 110 kV и на електрическите връзки между засегнатите от реконструкцията съоръжения;
2. За електрическата схема на страна 110 kV, свързана с въвеждането на нова суха КЕЛ 110 kV да се извършат необходимите изчисления в нормален и аварийен режим на потокоразпределението и токовете на к.с.;

3. В случай на необходимост да се предвиди демонтаж на съществуващи и да се проектират нови фундаменти и метални конструкции за монтаж на кабелни глави и ограничители на пренапрежение. Всички масички за съоръженията да бъдат метални, от профилна стомана. Тези конструкции да имат трайна антикорозионна защита клас H (high) по ISO 12 944-5 или еквивалентно/и за агресивност на атмосферата – степен по ISO 12 944-2 или еквивалентно/и;
4. Да се проектира заземяване на всички нови метални нетоководещи части на съоръженията, металните конструкции, предпазни огради, кабелни носачи и лавици, мълниепроводна инсталация и др. към съществуващата заземителната инсталация, съгласно изискванията на Наредба № 3/09.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии и други нормативни документи.

Всички съоръжения и тоководещи части да се проектират и изберат по работен ток, работно напрежение и да се проверят на динамична и термична устойчивост в режим на трифазно к.с и ток на еднофазно к.с. (спрямо данни за токове на к.с. на шини 110 kV в подстанциите от засегнатите диагонали - ПС „Георги Димитров“ – ПС „Рила“ и по данни за предпроектни проучвания за въвеждане на новата суха КЕЛ 110 kV).

Технически характеристики за ограничители на пренапрежение 110 kV са представени в Таблица 1.

ПРОЕКТИРАНЕ НА ПЪРВИЧНА КОМУТАЦИЯ НА ПОЛЕ „ДОНДУКОВ“ 110 KV В ПС „СОФИЯ-ЦЕНТЪР“

Работният проект в тази си част обхваща проектиране присъединяване на поле „Дондуков“ 110 kV към елегазов КРУ модул в ПС „София-Център“.

А) Съществуващо положение:

Подстанция “София-Център” е въведена в редовна експлоатация от 1978 г. Според своето предназначение същата е разпределителна и захранва голям район с напрежение 10 kV.

ЗРУ 110 kV е изпълнена с елегазов КРУ модул по непълна “Н” схема, с прекъсвачи към силовите трансформатори и изводни полета, към несекционирана шинна система, захранвана от две КЕЛ 110 kV „Дондуков” и „Руски”.

В подстанция “София-Център” са монтирани два трифазни тринамотъчни силови трансформатори с номинална мощност 40 MVA, с регулиране на напрежението под товар 110/10 kV.

Б) Изисквания към първична комутация:

1. Да се проектира присъединяването на нов сух кабел 110 kV на поле „Дондуков“ 110 kV да се присъедини към елегазов КРУ модул;

ПРОЕКТИРАНЕ НА НОВИ ЦИФРОВИ ЗАЩИТИ НА СУХА КЕЛ 110 KV „ДОНДУКОВ“ В ДВАТА ЕНЕРГИЙНИ ОБЕКТА:

А). Общи изисквания:

Релейните защиты за поле „Дондуков“ 110 kV да бъдат цифрови, комплексни, мултифункционални, с местна сигнализация, регистър на аварийна информация, регистратор на аварийни процеси, енергонезависима памет, LCD – дисплей за визуализиране на мнемосхема за съответното поле и на моментни стойности на електрически величини“. Същите да изпълняват функциите – контрол, измерване, управление, мониторинг и защита.

При разработката на проекта за организация на ЦЗ същите да са разделени на две групи - основни и резервни, които да имат отделни оперативни вериги и да са свързани към отделни ядра на токовите трансформатори (при възможност).

Да се предвиди демонтаж на съществуващите релейни защиты, помощни релета, изпитателни блокове, накладки и др. от релейните панели на поле „Дондуков“ 110 kV в двете подстанции. Новите ЦЗ, помощни релета, изпитателни блокове, накладки и др. да се проектират на съответното релейно табло. Да се допълни общостанционната централна сигнализация с проектираните нововъведения.

При проектирането новите ЦЗ да се адаптират към съществуващите токови и оперативни вериги за вторична комутация в двата обекта.

Основни изисквания за проектиране и избор на нови цифрови релейни защиты за нова КЕЛ 110 kV между ПС „Георги Димитров“ и ПС „София-Център“ е представена в Приложение 5.

Б). Вид на апаратурата (цифрови защитни модули) за суха КЕЛ 110 kV „Дондуков“:

1. основна надлъжно-диференциална защита;
2. резервна максимално токови защита (МТЗ);

3. резервна земна защита (P33), вградена в релеен модул на МТЗ.

Изискванията за основна и резервна цифрова защита за нова КЕЛ 110 kV между ПС „Георги Димитров“ и ПС „София-Център“ са представени в Таблица 4 – Стандарт за материал за основна надлъжно диференциална защита и резервна максималнотокова защита за КЕЛ 110 kV.

В). Организация на изключвателни импулси в двата обекта:

ПС „Георги Димитров“

1. Надлъжно-диференциална защита на КЕЛ 110 kV:

Действа на трифазно изключване на собствен прекъсвач чрез изключвателна бобина на елегазов прекъсвач на поле 110 kV „Дондуков“.

2. Резервни МТЗ и ЗЗ:

Действа на трифазно изключване на собствен прекъсвач чрез изключвателна бобина на елегазов прекъсвач на поле 110 kV „Дондуков“.

ПС „София-Център“:

1. Надлъжно-диференциална защита на КЕЛ 110 kV:

Действа на трифазно изключване на прекъсвача в елегазов КРУ модул чрез изключвателна бобина на елегазов прекъсвач на поле 110 kV „Дондуков“.

2. Резервни МТЗ и ЗЗ:

Действа на трифазно изключване на прекъсвача в елегазов КРУ модул чрез изключвателна бобина на елегазов прекъсвач на поле 110 kV „Дондуков“.

В ПС „София-Център“ да се проектират необходимите вериги за телесигнализация и контрол като същите да са пригодни да работят към съществуващата автоматизирана система за диспечерско управление (микродиспечинг на фирма ELVAC), експлоатирана в „ЧЕЗ Разпределение България“ АД като комуникацията се осъществява съгласно изискванията на Таблица 5. ЦЗ трябва да бъдат конфигурирани и настроени за правилна обработка на постъпващата към тях информация от първичните съоръжения, измервани стойности, аварийни събития, както и управление по стандартни комуникационни протоколи MODBUS TCP/IP или еквивалентно/и и IEC 61850 или еквивалентно/и.

ПРОЕКТИРАНЕ НА НОВИ КОНТРОЛЕРИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ, КОНТРОЛ, МЕРЕНЕ, БЛОКИРОВКИ НА ВСИЧКИ ПОЛЕТА 110 kV (ПОЛЕ „ДОНДУКОВ“ 110 kV, ПОЛЕ „ЛЕВСКИ“ 110 kV, ПОЛЕ „СИЛОВ ТРАНСФОРМАТОР № 1“ 110 kV, ПОЛЕ „СИЛОВ ТРАНСФОРМАТОР № 2“ 110 kV, ПОЛЕ „СЕКЦИОНИРАНЕ“ 110 kV, ЦЕНТРАЛНА СИГНАЛИЗАЦИЯ, ТАБЛА ЗА СОБСТВЕНИ НУЖДИ ЗА ПОСТОЯНЕН И ПРОМЕНЛИВ ТОК) В ПС „ГЕОРГИ ДИМИТРОВ“:

Да се проектира частична реконструкция на командни табла в ПС „Георги Димитров“ свързана с демонтаж на съществуващи апарати във веригите за управление, сигнализация, контрол и блокировки, и монтаж на нови апарати (контролери) с комуникационни протокол IEC 61850 или еквивалентно/и за управление, контрол, мерене, блокировки, включително и веригите за телемеханика на всички полета 110 kV (поле „Левски“ 110 kV, поле „Дондуков“ 110 kV, поле „Силлов трансформатор № 1“ 110 kV, поле „Силлов трансформатор № 2“ 110 kV, поле „Секционирание“ 110 kV, Централна сигнализация, Табла за собствени нужди за постоянен и променлив ток), както и визуализиране на мнимо схемата и адаптиране на новопроектираните вериги (токови, напрежения, оперативни, вериги за телемеханика и др.) към съществуващия работен проект на ПС „Георги Димитров“.

Вторичната комутация, кабелните разводки и оперативното захранване следва да отговарят на изискванията на Наредба № 3/ 09.06.04 г. за УЕУЕЛ и работния проект в цялостен обем, включително и веригите за SCADA.

Да се проектира реновиране на съществуващите командни табла, съгласно проектната документация за всички присъединения 110 kV, за централна сигнализация, собствени нужди прав и променлив ток като се проектира демонтаж на всички ключове за управление, сигнални релета, бутони, измервателни прибори и друго и се проектира монтира монтаж на нови лицеви панели и табла, като за таблата на присъединения 110 kV по цялата дължина, а за всички останали съобразно площта на демонтирани апарати. Цялата нова апаратура (контролери и цифрови апарати за измерване) за управление, сигнализация, контрол, блокировки, телеуправление и др. да се изпълни на новите панели като се запази местоположението на обиколни шинки, предпазители, автомати, клемореди и всички останали кабели за вторична комутация, които не са засегнати от реконструкцията. Контролерите следва да отговарят на изискванията, посочени в таблица № 6.

РАЗДЕЛ Г) - ПРИЛОЖЕНИЯ КЪМ ТЕХНИЧЕСКОТО ЗАДАНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ОБХВАТ НА РАБОТНИЯ ПРОЕКТ

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 приложат ситуация на новата електропроводна линия 110 kV и подробни строително конструктивни чертежи и чертежи за нови връзки;
6. Да се изготвят спецификации и количествени сметки на материалите и СМР;
7. Да се приложат записки по БХТ, ПАБ, опазване на околната среда и всички други изисквания към проектите, валидни в Република България.
8. Проектът да се съобрази със санитарно-хигиенните и противопожарни строително-технически норми /Наредба № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар/.

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.

Проектът следва да отговаря както на техническото задание на Възложителя, така и на изискванията на Наредба № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти, като бъдат изработени всички необходими части за издаване на разрешение за строеж.

Б) Съдържание на работния проект:

1. Работният проект за подобект „Подмяна на маслонапълнена КЕЛ 110 kV „Дондуков“ от ЛНР 110 kV в ПС „Георги Димитров“ до елегазов КРУ модул 110 kV в ПС „София-Център“ по съществуващото трасе със сух (XLPE) кабел с алуминиево тоководещо жило и сечение 1600 mm и Изграждане на нова оптична кабелна линия OPUG за осигуряване на нормална експлоатация и обмен на данни между двата елемента на надлъжно - диференциалната защита на КЕЛ 110 kV „Дондуков“ в двата енергийни обекти и друга оперативна информация, следва да съдържа най-малко следните части:
 - Част „Електрическа“;
 - Част „Конструктивна“;
 - Част „Организация и изпълнение на строителството“;
 - Част „План по безопасност и здраве“;
 - Част „Организация и безопасност на движението“;

- Част Проектно сметна документация (ПСД).
2. Работният проект за подобект „Подмяната на вентилни отводи 110 kV, на електрически вериги за първична комутация между засегнатите елементи от реконструкцията и на релейни защиты на поле „Дондуков“ 110 kV, както и адаптиране на новопроектираните вериги (токови, оперативни и др.) към съществуващия работен проект на ПС „Георги Димитров“ следва да съдържа най-малко следните части:
 - Част „Електрическа“;
 - Част „Конструктивна“;
 - Част „Организация и изпълнение на строителството“;
 - Част „План по безопасност и здраве“;
 - Част ПСД
 3. Работният проект за подобект за присъединяване на новопроектиран сух кабел 110 kV към елегазов КРУ модул в ПС „София-Център“ и на релейни защиты на поле „Дондуков“ 110 kV, следва да съдържа най-малко следните части:
 - Част „Електрическа“;
 - Част „Конструктивна“;
 - Част „Организация и изпълнение на строителството“;
 - Част „План по безопасност и здраве“;
 - Част ПСД
 4. Общи части на работния проект:
 - Част „План за управление на строителните отпадъци“;
 - Част „Пожарна безопасност“;
 - Част „Геодезическа“.

Проектът следва да съдържа и всички останали проектни части, споменати тук, но необходими за издаване на разрешение за строеж.

В) Допълнителни изисквания към работния проект:

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/разгнати 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. В конфликтните точки на трасето следва да се отразят всички инсталации и мрежи на техническата инфраструктура;
13. Количествено-стойностна сметка;
14. Метод за изтегляне на силовия кабел по цялата дължина на трасето;
15. **Допълнителни изисквания към съдържанието/обхвата на Част „Електрическа“ за нова оптична кабелна линия OPUG между ПС „Георги Димитров“ и ПС „София-Център“:**
 - 15.1. Кабелно трасе в мащаб 1:500 или 1:1000 и отбелязани шахти, където се свързват кабелните дължини (ако има такива);
 - 15.2. Тип и модел на муфите по протежение на трасето, както и вид на съединение на влакната;
 - 15.3. Чертежи на шахтите;
 - 15.4. Монтажни схеми на връзките;
 - 15.5. Монтажни чертежи (с размери) – за предложената апаратура;
 - 15.6. Фасади (с размери) на апаратурата;
 - 15.7. Тип и техническа спецификация на подземния и на станционния оптични кабели – тип на влакната, допустимо затихване на работната дължина на вълната и др.;
 - 15.8. Тип и техническа спецификация на крайните муфи, както и вид на съединение на влакната;
 - 15.9. Специфични защиты на оптичния кабел;
 - 15.10. Спецификация на апаратурата с технически данни;
 - 15.11. Клемореди и клемни връзки – за предложената апаратура;
 - 15.12. Принципни/разгънати схеми, показващи връзките и взаимодействието на цифрови устройства с оптичното оборудване в засегнатата част за изграждане на конкретния енергиен обект;
 - 15.13. Тип и техническа спецификация на оптичните разпределители (при необходимост от използването им съобразно проектното решение);
 - 15.14. Тип и техническа спецификация на оптични съединители и допустимо внесено затихване и загуба от обратно отражение в тях;
 - 15.15. Тип и техническа спецификация на защитни тръби;
 - 15.16. План на помещението с място на стойките, на които се монтира крайната апаратура и оптичния разпределител;
 - 15.17. План на пътя на оптичния кабел от оптичния разпределител до кабелното помещение;
 - 15.18. План на кабелното помещение с пътя на оптичния кабел и мястото на крайната муфа;
 - 15.19. Скара и начин на монтаж на крайната муфа и кабелния резерв;
 - 15.20. Инструкции за монтаж, експлоатация и поддържане на новопроектираните елементи;
 - 15.21. Каталози и друга информация;
 - 15.22. Други.

В проектите за оптичната мрежа да се посочи:

- Минималния радиус на огъване на тръбите за участъците, в които ще бъде положен оптичния кабел в тях;
- Начин на връзки между отделните тръби (при наличие на такива);
- Да се представят пресмятания по отношение на очаквано внесено затихване и мощностен баланс на оптичната линия, както и пресмятания за проверка на максимална честотна лента на оптичните влакна;
- Метода за изтегляне на оптичния кабел по цялата дължина на трасето.

В.2 Част „Конструктивна“:

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. начина на фундиране и мероприятията за заздравяване на земната основа;
3. конкретните размери на конструктивните елементи, съгласувано с архитектурните решения, както и разположението на носещите и поемащите сеизмичните натоварвания конструктивни елементи;
4. Чертежите на част конструктивна на техническия проект се изработват с подробност и конкретност, които следва да осигурят изпълнението на СМР;
5. Част конструктивна на техническия проект се представя с чертежи, които отразяват нормативните техническите изисквания и специфичните особености на избраната строителна система и включва:
 - a. план на основите с привързване към съществуващия терен;
 - b. кофражни планове при монолитни стоманобетонни конструкции с означени отвори за преминаване на елементите на сградните инсталации и за монтажа на машините и съоръженията, както и означени места на всички закладни части;
 - c. армировъчни планове за изпълнението на монолитните стоманобетонни конструкции;
 - d. монтажни планове - за строежите със сглобяеми конструктивни елементи с пълна спецификация на монтажните елементи;
 - e. конструктивно-монтажни чертежи - за строежите, проектирани с метални, дървени и смесени конструкции;
 - f. монтажни планове на окачени фасади;
 - g. други планове и чертежи, свързани със строително-технологичните решения;
 - h. спецификации на материалите, изделията и готовите стоманобетонни елементи.

Обяснителната записка на част конструктивна съдържа и:

- ✚ описание на характерни елементи и детайли на конструкцията;
- ✚ данни за техническите характеристики на използваните материали;
- ✚ описание на техническите условия за монтажа на сглобяемите строителни 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 „Проект за Организация и изпълнение на строителството“ (ПОИС) следва да съдържа:

1. Обяснителна записка;
2. Строителен ситуационен план;
3. Проект за временна организация и безопасност на движението.

Обяснителната записка към част ПОИС съдържа:

1. данни и обосновки на:
 - a. общите условия, при които ще се изпълнява строителството;
 - b. строителния ситуационен план;
 - c. избора на строителната механизация за изпълнение на СМР;
 - d. 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.

Със строителния ситуационен план към част ПОИС се решава разполагането на временните сгради и съоръжения и на инженерните мрежи и съоръжения. В строителния ситуационен план се определят и частите от тротоари, улични или пътни платна и свободни обществени площи, които се използват временно за строителни площадки при условията на чл. 157, ал. 5 ЗУТ.

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

1. Организационен план;
2. Строително-ситуационен план;

3. 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. План на временната организация и безопасност на движение на строителните площадки и достъп до сгради;
9. Схема на местата, на които се предвижда да работят двама и повече строители и местата, на които има специфични рискове;
10. Схеми за захранване с електрически ток, вода и отопление, канализация и всичко останало, което се изисква от Наредба № 2 от 2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на СМР.

В.5 Част „Организация и безопасност на движението“ следва да съдържа:

1. обяснителна записка, в която се отразяват предвиждащите се мероприятия за организация и безопасност на движението, като:
 - а. сигнализация с пътни знаци, пътни светофари и пътна маркировка, необходима по време на експлоатацията на обекта;
 - б. парапетни ограждения пред входовете и изходите на културно-битови, учебни и други сгради с масов достъп на хора;
 - в. обосновка, че бъдещата експлоатация на обекта няма да създаде конфликти, свързани с безопасността на движението;
2. схеми (чертежи) на решенията по т. 1, букви "а"
3. количествена сметка на СМР за изпълнение на мероприятията за организация и безопасност на движението.

В.6 Част „Проектно сметна документация“ следва да съдържа:

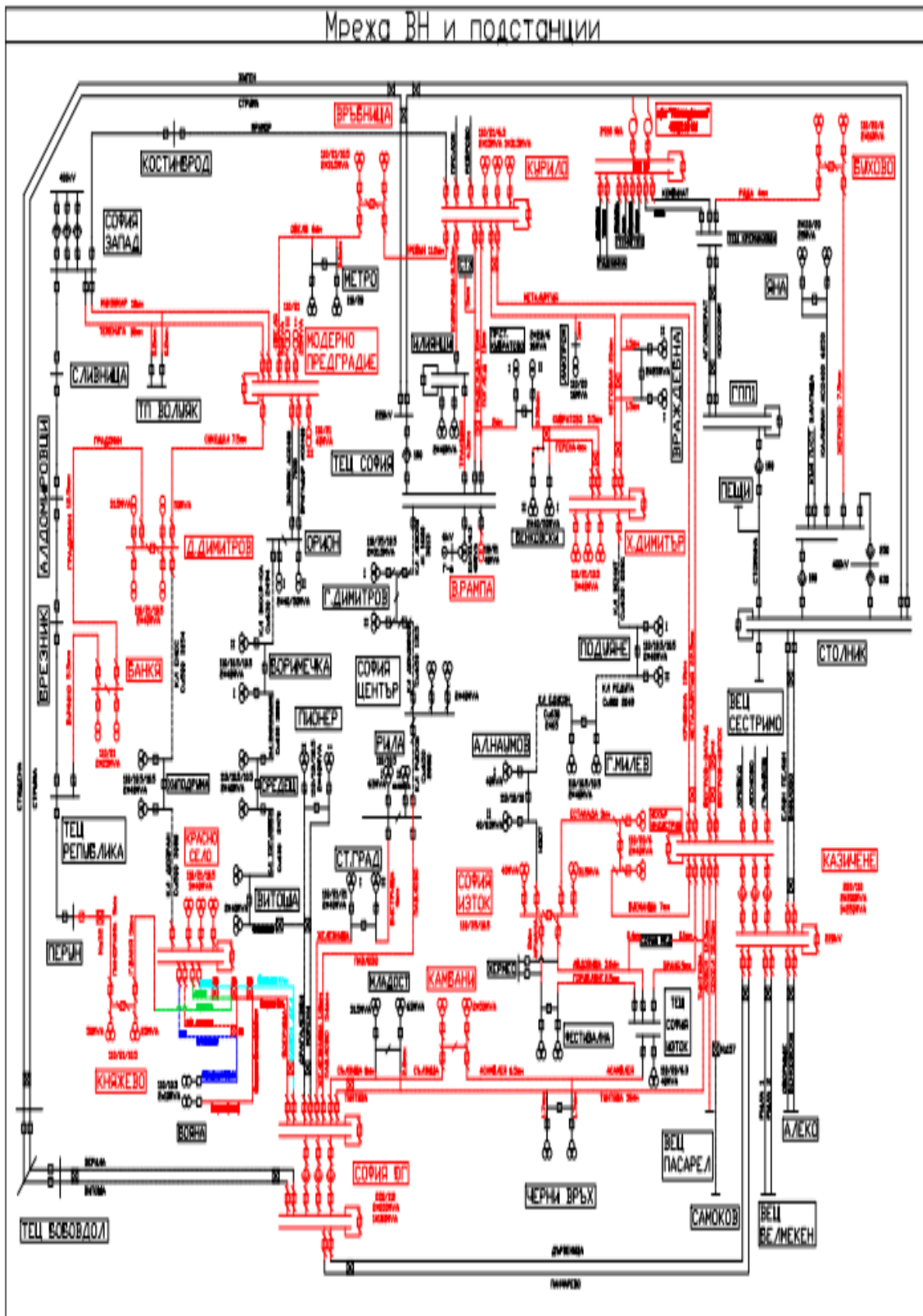
1. Обяснителна записка;
2. Количествено стойностни сметки за видовете строително монтажни работи;
3. Спецификациите на материалите, необходими за изпълнение на проекта;
4. Друга информация по преценка на Изпълнителя.

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 влягане на рециклирани строителни материали, в обем, достатъчен за получаване на разрешение за строеж.

В.8 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 обем, достатъчен за получаване на разрешение за строеж.

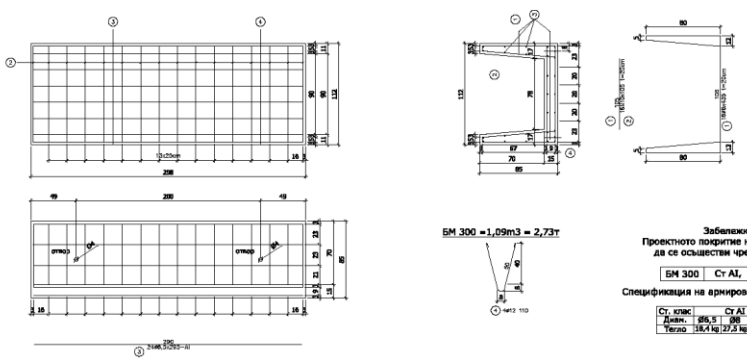
В.9 Част „Геодезическа“ следва да бъде с обхват и съдържание съгласно Наредба № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти, в обем, достатъчен за получаване на разрешение за строеж.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
 ПРИНЦИПНА СХЕМА НА МРЕЖА 110 KV

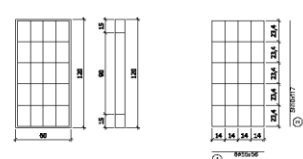


ПРИЛОЖЕНИЕ 3 КАПАЦИ И КОРИТО ЗА КОЛЕКТОР


Котраж и армировка корито



Армировъчен план на капак



БМ 300 = 1,09m³ = 2,73т



Забелешка:
Проектното покритие на армировката да се осъществи чрез фиксатори

БМ 300 Сг АІ, Сг АІІІ

Спецификация на армировката за 1бр. корито

Сг клас	Сг АІ	Сг АІІІ
Дълж.	85,5	78
Тегло	184,4 kg	177,3 kg

Исполнитель:	Издан:	Лист:	Страна: Кабин 110kV / Гласна, Хелсинки
Дата:	Версия:	1:20	
Проект:	Имя:	Страна:	Армировъчен план Бетонно корито
Имя:	Имя:	Имя:	

№	№	85	78
М	М	4,58	3,85
kg	kg	0,79	3,66

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 СКОБИ ЗА ЗАКРЕПВАНЕ НА СУХ КАБЕЛ 110 KV

ЕДИНИЧНА (примерен образец)



ТРОЙНА (примерен образец)



ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ИЗИСКВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗБОР НА НОВИ ЦИФРОВИ ЗАЩИТИ ЗА НОВА КЕЛ 110 KV МЕЖДУ ПС „ГЕОРГИ ДИМИТРОВ“ И ПС „СОФИЯ-ЦЕНТЪР“

1. Общи изисквания за цифровите защитите на всички полета:

- Всяка една от защитните функции, които са интегрирани в един модул да е с възможност за извеждане от действие, независимо от другите;
- Всички защити 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;
- Командите за изключване на прекъсвачите да се препращат чрез помощни релета, които да комутират и “+” и “-“ на изключвателните бобини. Веригите за управление и защити да имат постоянен контрол на захранващото оперативното напрежение;
- Защитните модули да следят и сигнализируют за възникване на несиметричен режим;
- 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;
- ЦЗ трябва да имат нива на достъп, реализирани с пароли и да позволяват настройка, конфигуриране и тестване от място (от бутони и с преносим компютър);
- 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;
- Всички защитни модули трябва да притежават вграден LCD-дисплей за визуализиране на текущо измерваните ефективни стойности (модул и фаза) на всеки от аналоговите входове на устройството, изчисляване на активна и реактивна мощност, аварийната информация;
- Всеки модул да притежава стандартен интерфейс за комуникация по локална мрежа, 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;
- ЦЗ трябва да включва система за самоконтрол и самодиагностика, включително и на комуникациите с вътрешни и външни потребители;
- Във веригите на изключвателните импулси от всяка защитна функция да се проектира накладка за „извеждане/въвеждане“ от оперативния персонал на място.

ЦЗ трябва да са снабдени с необходимите табелки, съгласно изискванията по стандартите на IEC или еквивалентно/и. Всички компоненти на ЦЗ, трябва да имат табелки, които да са свързани с маркировката по чертежите и схемите им. Ако е необходимо, табелки трябва да се поставят и върху подвижните части (ако има такива). За компонентите с труден достъп, табелките да бъдат поставени на места удобни за разпознаване и разчитане. Надписите на всички табелки да са на български език.

ЦЗ да са поместени в метални кутии, приспособени за вграждане. Металната кутия трябва да отговарят на следните изисквания:

- В задната си част трябва да има клеми позволяващи присъединяване на проводници със сечение между 1 и 4 mm², без използване на специални крайници или приспособления. Използването на куплунзи не се допуска.

- Да се изчислят всички елементи на защитите така, че отделяната от тях топлина да се отвежда само естествено. Не се допуска принудително охлаждане, включително и на захранващите блокове.
- Органите за настройка, измерване и сигнализацията на защитите да са разположени едностранно. Всеки от модулите, или защитата като цяло, трябва да може да се изважда само откъм лицевата страна на кутията. Всяка от защитите, на лицевия си панел, трябва да има като минимум сигнализация за "Неизправност" и "Задействала ЦЗ".

Външното и вътрешно захранвания на защитите трябва да са галванически разделени и защитени от прониквания на външни смущения.

2. Вид на апаратурата (цифрови защитни модули) за КЕЛ 110 kV „Дондуков“:

- основни надлъжно-диференциални защиты (НДЗ);
- резервни максимално токови защиты (МТЗ) и резервна земна защита (ЗЗ) (вградена в релеен комплект на МТЗ).

I. Основна НДЗ:

I.1. Общи изисквания:

- НДЗ трябва да бъде цифрова, многофункционална, изпълнена с два комплекта, проектирани в релейните/командни зали на двата енергийни обекта. Същата да е оборудвана с оптични комуникационни канали. Обменът на данни между отделните релейни комплекта да се проектира с оптично влакно за комуникация между обектите;
- Трифазно измерване в мрежа с директно заземен звезден център – с голям ток на еднофазно късо съединение;
- Свързана към токови измервателни трансформатори, в отделно вторично ядро с номинален вторичен ток 5 А в двата енергийни обекта;
- Допустимо трайно претоварване по ток – най-малко $4 \cdot I_N$;
- Номинално оперативное напрежение за захранване на защитата и за работа на цифровите входове и изходи – $220 \text{ V DC} \pm 20\%$;
- Да има възможност за свободно конфигуриране на вътрешната логика на защитата и взаимодействието между функциите;
- Да има възможност за свободно конфигуриране на цифровите входове и изходи;
- Да има регистратор на аварийни събития с отчитане на величините на зареждане;
- Да има регистратор на аварийни преходни процеси със съответния софтуер за наблюдение и анализ;
- Протокол за обмен на данни IEC 61850 или еквивалентно/и и MODBUS TCP/IP или еквивалентно/и;
- Да има възможност за комуникация с преносим компютър;
- Клавиатура и дисплей на лицевия панел за директна работа със защитата (без РС);
- Да осъществява непрекъснат самоконтрол и да сигнализира при откриване на неизправност;
- Да има възможност за въвеждане на няколко групи настройки;
- Функциите да могат да се блокират през интерфейс, от друга функция или от външно въздействие през цифров вход.

I.2. Защитни функции:

- Да бъде фазна токова диференциална защита, реагираща на всички видове къси съединения;
- Да сравнява токовете от двете страни на защитаваната електропроводна линия 110 kV по модул и ъгъл, като отчита и компенсира забавянето на обмена на данни по линията за комуникация;
- Да има детектор за насищане на токовете трансформатори и съответно увеличаване на спирачното действие;
- Времето за подаване на изключвателен импулс да не надвишава 30 ms;
- Да има възможност за взаимен обмен на команди и информация между двата комплекта по цифровия оптичен канал за комуникация;

- Да има възможност за комуникация през оптика през съответни интерфейси;
- Да осъществява непрекъснат контрол на линията за комуникация между комплектите и при нейното отпадане функцията да се блокира с визуализиране на сигнал на централна сигнализация;
- При блокиране на функцията да може автоматично да се активира резервна функция;
- Да осъществява непрекъснат контрол на изправността на токовете вериги и при повреда да извежда функцията с визуализиране на сигнал на централна сигнализация.

II. Резервна МТЗ:

II.1. Общи изисквания:

- Резервната максималнотокова защита да е предназначена да изпълнява функциите на резервна защита на КЕЛ 110 kV при междуфазни и еднофазни къси съединения в мрежи 110 kV с директно заземен звезден център;
- Изпълнена в отделен хардуер, независим от НДЗ на КЕЛ 110 kV;
- Вградена функция посочна максималнотокова защита за фазни токове с независимо от тока закъснение и най-малко четири стъпала по ток и по време;
- Вградена функция посочна земна защита с най-малко четири стъпала по ток и по време;
- Трифазно измерване в мрежа с директно заземен звезден център – с голям ток на еднофазно късо съединение;
- Свързана към токови измервателни трансформатори, в отделно вторично ядро с номинален вторичен ток 5 А в двата енергийни обекта;
- Допустимо трайно претоварване по ток – най-малко $4 \cdot I_N$;
- Свързана към напреженови измервателни трансформатори, в отделно вторично ядро при номинални вторични напрежения: 100 V междуфазно и $100/\sqrt{3}$ V фазно;
- Допустимо трайно претоварване по напрежение – най-малко $1,2 \cdot U_N$;
- Номинално оперативно напрежение за захранване на защитата и за работа на цифровите входове и изходи – 220 V DC \pm 20%;
- Грешка на измерването по ток и напрежение – по-малка от 5 %;
- Грешка на измерването по време – по-малка от 5 %;
- Свободно програмируеми цифрови входове и изходи;
- С независими настройки по време и по ток за всяко отделно стъпало;
- Висока чувствителност и стабилност на посочните релета;
- Наличие на вграден регистратор на събития (event recorder);
- Наличие на вграден регистратор на смущения (disturbance recorder);
- Висока сигурност;
- Опростено тестване и настройка;
- Компактност на монтажа;
- Индикация за заработване, изключване и неизправност на лицевата част на защитата;
- Интерфейс за директна комуникация с персонален компютър;
- Интерфейс за синхронизация на вградения часовник;
- Протокол за обмен на данни IEC 61850 или еквивалентно/и и MODBUS TCP/IP или еквивалентно/и;
- Собствен дисплей и клавиатура за директна комуникация със защитата (ако е самостоятелно устройство).

II.2. Защитни функции:

- Да бъде фазна максималнотокова защита, реагираща на всички видове къси съединения;
- Да има минимум четири стъпала по ток и фиксирано времезакъснение;
- Всяко стъпало да може да бъде посочно или непосочно.

III. Резервна ЗЗ (вградени функции в релеен комплект на МТЗ):

- Да бъде максималнотокова защита за токове с нулева последователност;
- Да има минимум четири стъпала по ток и фиксирано времезакъснение;
- Всяко стъпало да може да бъде посочно или непосочно.

РАЗДЕЛ Г) -ТАБЛИЦИ КЪМ ТЕХНИЧЕСКОТО ЗАДАНИЕ

ТАБЛИЦИТЕ ОТ НАСТОЯЩИЯ РАЗДЕЛ НЕ СЕ ПРИЛАГАТ КЪМ ОФЕРТАТА.

ТАБЛИЦИТЕ ОТ НАСТОЯЩИЯ РАЗДЕЛ ИМАТ ЗА ЦЕЛ САМО ДА ИНФОРМИРАТ УЧАСТНИЦИТЕ В ПРОЦЕДУРАТА ЗА ИЗИСКВАНИЯТА НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ ПО ОТНОШЕНИЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ, НА КОИТО СЛЕДВА ДА ОТГОВАРЯТ МАТЕРИАЛИТЕ, АПАРАТУРАТА, СЪОРЪЖЕНИЯТА И ОБОРУДВАНЕТО, КОИТО ЩЕ БЪДАТ ВКЛЮЧЕНИ В РАБОТНИЯ ПРОЕКТ.

ТАБЛИЦИТЕ СЕ ПОПЪЛВАТ ОТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗА ИЗПЪЛНИТЕЛ УЧАСТНИК СЛЕД СКЛЮЧВАНЕ НА ДОГОВОРА И СЕ ПРЕДАВАТ ЗА СЪГЛАСУВАНЕ И ОДОБРЕНИЕ ОТ ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ

При попълване на таблиците Изпълнителят следва да се съобрази със следните изисквания:

- a. попълват се всички редове от колона № 4 в таблици от № 1 до 6;
- b. за редовете в графа "Задание на Възложителя", в които няма отговор "ДА" да се попълнят съответните технически данни;
- c. за редовете от таблицата, за които се изисква отговор "ДА" да се представят и допълнителни технически данни и характеристики на предлагания материал, апаратура, съоръжение или оборудване;
- d. всички технически параметри/величини по различните позиции да се представят със съответните дименсии, съгласно системата SI.

При зададена стойност от Възложителя, определена със знак $\geq x$, Изпълнителят следва да предложи стойност равна или по-голяма от посочената.

При зададена стойност от Възложителя, определена със знак $\leq x$, Изпълнителят следва да предложи стойност равна или по-малка от посочената.

След сключване на договора и по реда посочен в него, Изпълнителят е длъжен да предостави съответната техническа документация, даваща пълно описание, технически данни и характеристики, включително актуални (последно издание) каталози на производителите на съответните материали, апаратура, оборудване и съоръжения, с което да докаже, че същите съответстват на посочените от Възложителя параметри.

В случай, че за даден материал, апаратура, оборудване и съоръжение, Изпълнителят предлага стандарт еквивалентен на посочения от Възложителя, то това обстоятелство се отразява в отделен документ. Изпълнителят задължително представя доказателство за еквивалентността на предложението от него стандарт и стандарта, посочен от Възложителя.

Като доказателство за верността на предложените и декларираните технически параметри, Изпълнителят да представи необходимата техническа документация за предлаганото оборудване (включително част от каталози), даваща пълно описание, технически данни и характеристики на същото (съобразно техническите параметри на Таблиците /вътрешен стандарт на материала/).

ТАБЛИЦА 1
ОГРАНИЧИТЕЛ НА ПРЕНАПРЕЖЕНИЕ ЗА НОВА КЕЛ 110 KV
1 КОМПЛЕКТ (ЗА ПС „ГЕОРГИ ДИМИТРОВ“)

№	Технически характеристики	Мярка	Задание на Възложителя	Технически данни при проектиране
1	2	2	3	4
I	Общи изисквания			
1	Производител		Да се посочи	
2	Страна и град на завода производител		Да се посочи	
3	Марка		Да се посочи	
4	Тип		Да се посочи	
5	Проектен срок за експлоатация	години	>25	
II	Електрически параметри:			
1	Номинално издържано напрежение	kV	96	
2	Номинална честота	Hz	50	
3	Референтно напрежение	kV	Да се посочи	
4	Референтен ток	mA	Да се посочи	
5	Трайно работно напрежение	kV	77	
6	Издръжливост на пренапрежение 50 Hz за 1,0 sec, след натоварване	kV	Да се посочи	
7	Издръжливост на пренапрежение 50 Hz за 10 sec, след натоварване	kV	≥ 96	
8	Номинален разряден ток 8/20 μs	kA	≥ 20	
9	Остатъчно напрежение при :			
9.1	разряден ток 10 kA, 1/2 μs	kV	Да се посочи	
9.2	разряден ток 2,5 kA, 8/20 μs	kV	Да се посочи	
9.3	разряден ток 5,0 kA, 8/20 μs	kV	Да се посочи	
9.4	разряден ток 10 kA, 8/20 μs	kV	Да се посочи	
9.5	разряден ток 20 kA, 8/20 μs	kV	Да се посочи	
9.6	разряден ток 0,5 kA, 30/60 μs	kV	Да се посочи	
9.7	разряден ток 1,0 kA, 30/60 μs	kV	Да се посочи	
9.8	разряден ток 2,0 kA, 30/60 μs	kV	Да се посочи	
10	Издръжливост на токов импулс 4/10 μs	kA	≥ 100	
11	Издръжливост на токов импулс 2,8 ms	A	Да се посочи	
12	Енергопоглъщаща способност	kJ/kV _{Ur}	≥ 7	
13	Разряден клас		≥ 4	
14	Клас по взривобезопасност при ток на к.с. с продължителност 0,2 s	kA	≥ 40	
15	Ниво на частични разряди съгласно IEC60270 или еквивалентно/и	pC	≤ 10	
16	Изпитвателни напрежения на външната изолация:			
16.1	издържано импулсно 1,2/50 μs	kV	Да се посочи	
16.2	издържано комутационно 250/2500 μs	kV	Да се посочи	
16.3	издържано 50 Hz, 1 min., мокро	kV	Да се посочи	
III	Механични параметри:			
1	Номинално статично натоварване	N	Да се посочи	
2	Номинално динамично натоварване	N	Да се посочи	
3	Допустим статичен огъващ момент	N.m	≥ 1 500	
4	Динамичен момент (MPSL)	N.m	≥ 2 500	
5	Сеизмична устойчивост (с изолационната основа) на нивото на монтажа	g	Изпитан съгласно IEC 61166 или еквивалентно/и	
IV	Изолационни данни, размери, тегло:			
1	Тип		металоокисен;	

№	Технически характеристики	Мярка	Задание на Възложителя	Технически данни при проектиране
			едноколонен	
2	Вид и тип на външната изолация		Порцелан или полимерна	
3	Минимално разстояние между фазите	mm	Да се посочи	
4	Минимален път на утечка по повърхността на външната изолация	mm/kV	≥ 31	
5	Брой елементи (модули)	бр.	Да се посочи	
6	Габаритни размери:			
6.1	височина	mm	Да се посочи	
6.2	външен диаметър	mm	Да се посочи	
7	Тегло	kg	Да се посочи	
8	Вид и тип на присъединителните клеми:			
8.1	към фаза (проводник до 500 mm ²)	-	Клема за проводник	
8.2	към земя	-	Клема за проводник (или шина)	
9	Комплект подпорни изолатори за монтаж		Да	

ТАБЛИЦА 2
ОПТИЧЕН КАБЕЛ

№	Технически изисквания	Задание на Възложителя	Технически данни при проектиране
1	2	3	4
I.	Общи изисквания:		
1	Точно обозначение на типа/марката на кабелите, производителя, страна на произход	Да се посочи	
2	Обменът на информация между посочените обекти да се извършва по оптични влакна single mode, отговарящо на препоръка G.652 на ITU – T или еквивалентно/и	Да	
3	Предаването на информацията по влакното да се осъществи чрез подходящо модулиране на оптичната мощност, излъчена от съответната надлъжно-диференциална защита	Да	
4	Изисквания за съхранение и транспортиране	На барабан	
5	Основни изисквания към подземния оптичен кабел:		
5.1	да бъде хибриден тип	Да	
5.2	да бъде влагоустойчив	Да	
5.3	да е негорим в собствен пламък	Да	
5.4	обвивката на кабела да не се втвърдява при стареенето му	Да	
5.5	да е осигурен лесен достъп до оптичните влакна	Да	
5.6	да има стандартна цветна маркировка на оптичните влакна	Да	
6	Предложеният оптичен кабел да позволява поддържането на директна връзка между релейните комплекти на надлъжно-диференциалните защиты в съответните обекти.	Да	
7	За изграждане на оптичната мрежа в технологичните сгради да се използва станционен оптичен кабел, изработен от материал не поддържащ горенето и не отделящ токсични газове при пожар	Да	
8	Свързването на външния със станционния оптичен кабел да се осъществи чрез крайна муфа в кабелното помещение.	Да	
9	Оптичният разпределител да бъде проектиран и монтиран непосредствено до релейните панели на надлъжно-диференциалната защита. Оптичният кабел към същия да се положи в защитни тръби.	Да	
10	Окончателния резерв от външния и станционния оптичен кабел да се отбележи на екзекутивните чертежи към екзекутивната документация на проекта.	Да	
II	Технически параметри:		
1	Брой на влакната	48	
2	Тегло	Да се посочи	
3	Диаметър	Да се посочи	
4	Максимална сила на опън- динамична	Да се посочи	
5	Максимална сила на опън - статична	Да се посочи	
6	Минимален радиус на огъване - динамичен	Да се посочи	
7	Минимален радиус на огъване - статичен	Да се посочи	
8	Експлоатация при температура на околната среда	от -40°C до +70°C	
9	Проектен срок за експлоатация	>25 години	

ТАБЛИЦА 3
СТАНДАРТ НА МАТЕРИАЛ ЗА СУХ СИЛОВ КАБЕЛ 110 kV AL 1600 mm²

Наименование на материала: Кабел 110 kV, XLPE, Al, A2XS(FL)2Y, 1 x 1600 mm², 110(123)kV

Съкратено наименование на материала: Кабел 110 kV XLPE Al, 1 x 1600

Област на приложение: E - Кабели ВН **Категория:** 10 - Кабели, проводници, шнурове. **Мерна единица:** m

Аварийни запаси: Да

Характеристика на материала:

Едножилен кабел с алуминиево токопроводящо жило със сечение 1600 mm², с изолация от омрежен полиетилен (XLPE), с екран от медни жила със сечение минимум 110 mm². Върху токопроводимото жило както и върху изолацията е положен полупроводим слой, за изравняване напрегнатостта на полето. Под и над металния екран са положени водоблокиращи ленти срещу надлъжно и напречно разпространение на влагата. Външната обвивка е изработена от линеарен полиетилен (PE). Под външната обвивка е разположен метален екран, предназначен за предпазване от механични повреди или гризачи.

Използване:

Кабелът се използва за изграждане, ремонтране и отстраняване на повреди по кабелни линии с номинално напрежение 110 kV, свързващи електрически подстанции/ централи, възлови станции с първите стълбове от въздушните електропроводни линии. Кабелите се полагат в земя, кабелни канални системи, носещи конструкции и т.н., както и на открито при преход от подземна към въздушна електропроводна линия, където не е възможно да бъде нарушена злоумишлено кабелната конструкция.

Съответствие на предложеното изпълнение със стандартизационните документи:

Кабелите и съединителната арматура трябва да отговарят на посочените по-долу стандарти и на техните валидни изменения и поправки - IEC 60840 "PowerCables with Extruded Insulation and their Accessories, For rated Voltages above 30 kV upto 150 kV" или еквивалентно/и.

Технически данни:

1. Характеристики на работната среда:

№	Характеристика	Стойност
1.	Максимална температура на околната среда	+ 40°C
2.	Минимална температура на околната среда	Минус 25°C
3.	Средна стойност на температурата на околната среда, измерена за период от 24 h	+ 35°C
4.	Относителна влажност	До 100 %
5.	Надморска височина	До 1000 m

2. Параметри на електрическата разпределителна мрежа:

№	Параметър	Стойност
1.	Номинално напрежение	110 kV
2.	Максимално работно напрежение	123 kV
3.	Номинална честота	50 Hz
4.	Брой на фазите	3
5.	Начин на заземяване на звездния център	Директно заземен звезден център

3. Общи технически характеристики:

№	Технически характеристики	Задание на Възложителя	Технически данни при проектиране
1	2	3	4
1	Обявено напрежение	110 kV	
2	Максимално напрежение	123 kV	
3	Обявена честота	50 Hz	
4	Допустима преносна мощност при разположение на фазите в триъгълник	min 182 MVA	
5	Обявен ток при разположение на фазите в триъгълник	min 950 A	
6	Максимална температура на жилата, в режим на к. с. за 5 s	250 C°	
7	Допустим ток на к.с. на тоководещия проводник, при предшестващ номинален товар	min 17,8 кА За време ≥ 0,97s	
8	Допустим ток на к.с. на екрана при предшестващ номинален товар	min 16,4 кА За време ≥ 0,97s	
9	Допустима сила на опън	≥ 40 кN	
10	Допустим радиус на огъване	≥ 15(xD)	
11	Външен диаметър	Да се посочи	
12	Дебелина на основната изолация XLPE	min 15 mm	
13	Дебелина на защитната обвивка	≥ 3,8÷6,0 mm	
14	Тегло на линеен метър	kg/m Да се посочи	
15	Максимално съпротивление на тоководещия проводник при 20°C	0,0186 Ω/km	
16	Съпротивление на тоководещия проводник при 90°C	0,0240 Ω/km	
17	Номинална индуктивност	~ 0,52 mH/km	
18	Тангенс делта	≤ 0,001	
19	Допустимо ниво на частичния разряд при 1,5 U ₀	Да се посочи	
20	Индикативен номинален капацитет на фаза	~ 0,338 μF/km	

4. Арматура за кабел 110 kV XLPE Al 110 kV 1x1600 110(123)kV:

Наименование на кабел 110 kV, съединителни муфи и крайни муфи:

№	Наименование	Стойност
1	Кабел 110 kV, Al-PE, тип A2X(FL)2Y, 1x1600mm ² , 110(123) kV	IEC 60840 или еквивалентно/и
2	Съединителна кабелна муфа за кабел 110 kV, Al-PE, тип A2X(FL)2Y, 1x1600mm ² , 110(123) kV	IEC 60840 или еквивалентно/и
3	Крайна кабелна муфа за кабел 110 kV, Al-PE, тип A2X(FL)2Y, 1x1600mm ² , 110(123) kV с минимален път на утечка 31 mm/kV, в комплект с подпорни изолатори	IEC 60840 или еквивалентно/и

ТАБЛИЦА 4
ЦИФРОВИ ЗАЩИТИ ЗА ВЪВВодно ПОЛЕ „ДОНДУКОВ“ 110 kV
ОСНОВНА ЦИФРОВА НАДЛЪЖНА ДИФЕРЕНЦИАЛНА ЗАЩИТА (КОМПЛЕКТ ОТ ДВЕ РЕЛЕТА) – 1
БРОЙ
РЕЗЕРВА МТЗ – 2 БРОЯ

Наименование на материала: Цифрови защиты за въздушни и кабелни електропроводни линии 110 kV

Съкратено наименование на материала: ЦЗ ВКЕЛ 110 kV

Област: F – Кабели високо напрежение

Категория: 18 - Командни уреди,

Съответствие на предлаганото изделие със стандартизационните документи:

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

- БДС EN 60255-22-1:2008 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 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 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 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 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 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 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 27: Изисквания за безопасност на продукта (IEC 60255-27:2013) или еквивалентно/и;
- БДС EN 60255-1:2010 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 1: Общи изисквания (IEC 60255-1:2009) или еквивалентно/и;
- БДС EN 60255-5:2002 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 Електрически релета. Част 6: Измервателни релета и защитни съоръжения (IEC 60255-6:1988, с промени) или еквивалентно/и;
- БДС EN 60255-11:2010 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 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 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 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 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 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 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 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 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.

Технически данни

1. 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 5°C
4.	Надморска височина	До 1000 m
5.	Относителна влажност	До 90% при 20°C

2. Параметри на електрическата мрежа високо напрежение

№	Параметър	Стойност
1.	Номинално напрежение	110 kV
2.	Максимално работно напрежение	123 kV
3.	Номинална честота	50 Hz
4.	Брой на фазите	3
5.	Заземяване на звездния център	Директно заземен звезден център

3. Общи технически параметри, характеристики и др. данни

№	Параметър/характеристика	Изискване	Технически данни при проектиране
1	2	3	4
3.1	Защити и автоматика:	-	-
3.1.1	Основна надлъжно-диференциална защита (два комплекта).	Да	
3.1.2	Резервна максимално токова защита (МТЗ) и резервна земна защита (ЗЗ) (вградена в релеен комплект на МТЗ). Резервната МТЗ е изпълнена в отделен хардуер, независим от основната НДЗ на електропроводи 110 kV.	Да	
3.2	Обща функционалност:	-	-
3.2.1	Командите за изключване на прекъсвачите да се препращат чрез помощни релета, които да комутират и "+" и "-" на изключвателните бобини. Веригите за управление и релейни защиты да имат постоянен контрол на захранващото оперативно напрежение.	Да	
3.2.2.	Всяка една от защитните функции, които са интегрирани в една защита да е с възможност за извеждане от действие, независимо от другите.	Да	
3.2.3	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	
3.2.4	Защитите да следят и сигнализируют за възникване на несиметричен режим.	Да	
3.2.5	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	
3.2.6	Да е осигурена аварийна сигнализация при неизпълнена команда, подаване на неразрешени команди и други.	Да	
3.2.7	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	
3.2.8	При отпадане на захранването да се запазват въведените настройки, конфигурации, аварийната и архивната информация.	Да	
3.2.9	Контрол на броя и вида на изключванията на прекъсвачите.	Да	

№	Параметър/характеристика	Изискване	Технически данни при проектиране
1	2	3	4
3.2.10	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	
3.2.11	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	
3.2.12	Всека защита да притежава стандартен интерфейс за комуникация по Ethernet, RS-485 или оптичен интерфейс, 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	
3.2.13	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	
3.2.14	ЦЗ трябва да включва система за самоконтрол и самодиагностика, включително и на комуникациите с вътрешни и външни потребители.	Да	
3.2.15	Да се осигури възможност за шунтиране на токовите вериги и присъединяване на външна измервателна техника на изградените клемореди.	Да	
3.2.16	Контрол за непълнофазен режим на страна 110 kV (надлъжна несиметрия).	Да	
3.2.17	Във веригите на изключвателните импулси от всяка защитна функция да се проектира накладка за „извеждане/въвеждане“ от оперативния персонал на място.	Да	
3.3	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 IP 20 или еквивалентно/и).	
3.3.1	Разположение на клемите	Да се посочи	
3.4	Лицев панел:	-	-

№	Параметър/характеристика	Изискване	Технически данни при проектиране
1	2	3	4
3.4.1	Наличие на LCD/LED дисплей и светодиодна индикация на лицевия панел за 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	
3.4.2	Брой на светодиодните индикатори с възможност за мигаща индикация и наличие на два цвята при промяна на състоянието, зелен-червен (програмируеми).	≥ 8	
3.4.3	Заводски програмирани светодиоди за състоянието на ЦЗ.	≥ 2	
3.4.4	Визуализиране на дисплея на параметрите за настройка и на текущите и архивирани данни от работата на защитата.	Да	
3.4.5	Наличие на клавиатура за визуализиране на информация от работата на устройството, за настройка и конфигуриране и за управление на прекъсвача.	Да	
3.4.6	Всяка от защитите, на лицевия си панел, трябва да има като минимум сигнализация за "Неизправност" и "Задействала РЗ".	Да	
3.4.7	Степен на защита на лицев панел	IP 54 или еквивалентно/и	
3.5	Комуникации:	-	-
3.5.1	Наличие на стандартен интерфейс и протокол съгласно IEC 61850 или еквивалент/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.	IEC 61850 или еквивалентно/и	
3.5.2	Достъп от РС и от собствената клавиатура до промяна на настройките и на вградените защитни и комуникационни функции.	Да	
3.5.3	Достъп от РС и от собствената клавиатура до промяна на конфигурацията.	Да	
3.5.4	Наличие на стандартен интерфейс на лицевия панел за връзка с преносим компютър.	Да	
3.5.5	Наличие на сменяема парола за различните нива на достъп до данните за настройките на: - комуникационни функции на ЦЗ. - защитни функции на ЦЗ.	Да	
3.5.6	Буфериране на информацията при повреда в комуникациите.	Да	
3.6	Регистратори:	-	-
3.6.1	Наличие на функция "регистратор на събития" (fault recorder).	Да	
3.6.2	Точност на записа при регистриране на събития.	≥ 1 ms	

№	Параметър/характеристика	Изискване	Технически данни при проектиране
1	2	3	4
3.6.3	Брой и съдържание на регистрираните събития - вид заробителата защита, вид на късото съединение, дата/време.	≥ 10	
3.6.4	Наличие на функция „авариен регистратор” (disturbance recorder).	Да	
3.6.5	Скорост на сканиране.	≥ 1000 Hz	
3.6.6	Обем на буфера за регистриране на аварийни събития.	≥15 s	
3.7	Софтуер	а) Софтуерът за параметризация да е последна версия и с min 5 (пет) безплатни лицензии). В потребителската си част, напълно документиран и така структуриран, че да може да се променят и добавят бързо нови функции.	
		б) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуерът (firmware) на ЦЗ се предоставя на възложителя безплатно за срока на експлоатация на ЦЗ.	
		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.	
		г) Софтуерът на ЦЗ трябва да изпълнява основно следните функции:	

№	Параметър/характеристика	Изискване	Технически данни при проектиране
1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> • управление и блокировки на команди към комутационните електрически съоръжения 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; <p>поддържане на база данни, възможност за конфигуриране и за потребителско дефиниране на различни видове справки;</p> <ul style="list-style-type: none"> • самотестване и самодиагностика на ЦЗ; • моделиране и симулация; 	

№	Параметър/характеристика	Изискване	Технически данни при проектиране
1	2	3	4
3.8	Монтаж	а) ЦЗ трябва да са изградени като система за вграждане в 19" рамка на шкаф и да притежават пълна независимост от външни електромагнитни влияния.	
		б) Да е възможен монтаж съгласно утвърдения проект.	
		в) Всички операции трябва да се извършват от лицевата част, като не трябва да е необходим достъп отстрани.	
3.9	Маркировка	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.	
3.10	Опаковка	а) Подходяща опаковка предпазваща от механични повреди и атмосферни влияния при транспорт и съхранение.	
		б) Върху опаковката трябва да има етикет, съдържащ следната	

№	Параметър/характеристика	Изискване	Технически данни при проектиране
1	2	3	4
		информация: <ul style="list-style-type: none"> • наименование и/или логото на производителя; • тип на защитата; • сериен номер; • дата на производство; • страна на производство; • общо тегло, kg. 	
3.12	Проектна експлоатационна дълготрайност, год.	≥ 20 години	

4. Основна цифрова надлъжна диференциална защита за ЕП 110 kV

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 18 2101		Да се посочи	
Название на материала		Основна цифрова надлъжна диференциална защита за ЕП 110 kV	
Съкратено название на материала		Основна ЦНДЗ ЕП 110 kV	
№	Технически параметър	Изискване	Технически данни при проектиране
1	2	3	4
4.1	Тип	Да се посочи	
4.2	Производител	Да се посочи	
4.3	Оперативно напрежение	220 V DC/AC \pm 20 %	
4.4	Възможност за работа с капацитивни напреженови трансформатори	Да	
4.5	Управляващи изходи:	-	-
4.5.1	Номинално работно напрежение за изходните контакти	220 V DC \pm 20 %	
4.5.2	Време на заработване	\leq 10 ms	
4.5.3	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40 ms (при 220 V DC \pm 20 %)	\geq 0.1 A	
4.5.4	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 V DC \pm 20 %)	\geq 5 A	
4.5.5	Брой на управляващите изходи - изключване от ДЗ и др.	\geq 4	
4.6	Сигнални изходи:	-	-
4.6.1	Номинално работно напрежение за изходните контакти	220 V DC \pm 20 %	
4.6.2	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40 ms (при 220 V DC \pm 20 %)	\geq 0.06 A	
4.6.3	Брой сигнални изходи – за заработила защита, готовност на устройството и др.	\geq 7	
4.7	Аналогови входове:	-	-
4.7.1	Брой токови входове	4	
4.7.2	Номинален ток:	-	-
4.7.2.1	Подстанция 1	5 A	
4.7.2.2	Подстанция 2	5 A	
4.7.3	Претоварване в токовите вериги:	-	-
4.7.3.1	Трайно	4 In	
4.7.3.2	За 1 s	100 In	
4.8	Измервани (изчислени) величини:	-	-
4.8.1	Фазни токове, ток 3Io на собствената КЕЛ	4	
4.9	Цифрови входове:	-	-
4.9.1	Номинално захранващо напрежение	220 V DC/AC \pm 20 %	
4.9.2	Брой на цифровите входове	7	
4.9.3	Праг на заработване	\geq 130 V DC	
4.10	Функционални изисквания:	-	-
4.10.1	НДЗ да е изпълнена с два комплекта свързани чрез оптичен кабел за комуникация, с дължина на вълната на оптичното влакно – 1300 nm и накрайници тип ST.	Да	

4.10.2	Фазна токова диференциална защита за всички видове к.с.	Да	
4.10.3	Да сравнява токовете от двете страни на защитаваната линия по модул и ъгъл и отчита забавянето на обмена на данни по линията за комуникация.	Да	
4.10.4	Блокировка от намагнитващ ток на трансформатор на празен ход по втори и пети хармоник и форма на синусоидата.	Да	
4.10.5	Наличие на детектор за насищане на токови измервателни трансформатори и логика за увеличаване на спирачното действие.	Да	
4.10.6	Да блокира действието си при отпадане на комуникацията/оптика.	Да	

5. Резервна цифрова максималнотокова защита за ЕП 110 kV

Номер на стандарта		Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	
20 18 2102		Да се посочи	
Название на материала		Резервна цифрова максималнотокова защита за ЕП 110 kV	
Съкратено название на материала		Резервна ЦМТЗ ЕП 110 kV	
№	Технически параметър	Изискване	Технически данни при проектиране
1	2	3	4
5.1	Тип	Да се посочи	
5.2	Производител	Да се посочи	
5.3	Оперативно напрежение	220 V DC/AC ± 20 %	
5.4	Възможност за работа с капацитивни напреженови трансформатори	Да	
5.5	Управляващи изходи:	-	-
5.5.1	Номинално работно напрежение за изходните контакти	220 V DC ± 20 %	
5.5.2	Време на заработване	≤ 10 ms	
5.5.3	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R < 40 ms (при 220 V DC ± 20 %)	≥ 0.1 A	
5.5.4	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 V DC ± 20 %)	≥ 5 A	
5.5.5	Брой на управляващите изходи - изключване от МТЗ, ТО, ЗЗ	≥ 4	
5.6	Сигнални изходи:	-	-
5.6.1	Номинално работно напрежение за изходните контакти	220 V DC ± 20 %	
5.6.2	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R < 40 ms (при 220 V DC ± 20 %)	≥ 0.06 A	
5.6.3	Брой сигнални изходи – за заработила защита, готовност на устройството и др.	≥ 6	
5.7	Аналогови входове:	-	-
5.7.1	Брой токови входове	4	
5.7.2	Номинален ток:	-	-

5.7.2.1	Подстанция 1	5 A	
5.7.2.2	Подстанция 2	5 A	
5.7.3	Претоварване в токовете вериги:	-	-
5.7.3.1	Трайно	4 In	
5.7.3.2	За 1 s	100 In	
5.7.3.3	Диапазон на точна работа	0.1÷30 In	
5.7.4	Напреженови входове:	-	-
5.7.4.1	Брой напреженови входове	4	
5.7.4.2	Номинално фазно напрежение	100/√3 V	
5.7.4.3	Консумирана мощност от напреженов вход (VA)	Да се посочи	
5.7.4.4	Допустимо трайно пренапрежение на напреженов вход	1.2 Un	
5.7.4.5	Диапазон на точна работа	0.5÷100 % Un	
5.7.4.6	Точност при измерване на аналоговите входове	Да се посочи	
5.8	Измервани (изчислени) величини:	-	-
5.8.1	Токове 3I ₀ , I _A , I _B , I _C	4	
5.8.2	Напрежения 3.U ₀ , U _A , U _B , U _C , U _{AB} , U _{BC} , U _{CA}	7	
5.9	Цифрови входове:	-	-
5.9.1	Номинално захранващо напрежение	220 V DC ±20 %	
5.9.2	Брой на цифровите входове – ръчно включване и др.	6	
5.9.3	Праг на заработване	≥ 130 V DC	
5.10	Функционални изисквания:	-	-
5.10.1	Вградена функция на посочна земна защита с брой стъпала с независимо от тока закъснение.	≥ 2	
5.10.2	Вградена функция на посочна МТЗ с брой стъпала с независимо от тока закъснение.	≥ 3	
5.10.3	Независим избор на посоката за всяко стъпало на земна защита и МТЗ.	Да	
5.10.4	Независима настройка по време за всяко стъпало.	Да	
5.10.5	Бързодействие на защитата с включено време на изходното реле	≥ 35 ms	
5.10.6	Диапазон на настройка по време	0÷10 s	
5.10.7	Минимална стъпка на настройката по време	0.1 s	
5.10.8	Допустима грешка на таймерите	1% от настройката или 10 ms	
5.10.9	Възможност за ускоряване на изключването от избрано стъпало след получаване на външна команда	Да	
5.10.10	Ускорено изключване след включване върху к.с.	Да	
5.10.11	Гарантирана точност на измерването при промяна на честотата на мрежата в диапазона от 46 до 51 Hz;	Да	

**ТАБЛИЦА 5
ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КОМУНИКАЦИЯ НА ЦЗ С RTU (ПС „СОФИЯ-ЦЕНТЪР“)**

№	Параметър/характеристика	Изискване	Технически данни при проектиране
1	2	3	4
1.	Всяка защита и контролера 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 и контролера, чрез оптичен интерфейс се осъществява с HFBR-4516Z connector или еквивалентно/и.	Да	
•	Комуникацията между RTU и ЦЗ и контролера, чрез четирипроводна или двупроводна мрежа RS-485 се осъществява с RJ-45 или еквивалентно/и.	Да	
•	Комуникацията между ЦЗ и контролера и персонален компютър се осъществява с USB порт.	Да	
•	Комуникационния интерфейс за връзка с RTU да се счита като неразделна част от ЦЗ и контролер. Комуникационния интерфейс да има светодиодна индикация за режима на работа.	Да	
2.	ЦЗ и контролер 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 протоколи съгласно IEC 61850 или еквивалент за оптична или 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 IEC 61850 или еквивалент	Потребителска настройка на ASDU адрес на ЦЗ	
•	При осъществяване на комуникацията по комуникационен протокол съгласно MODBUS TCP/IP или еквивалент	Потребителска настройка на MODBUS server адрес на ЦЗ	
6.	Предаване на данни:	Адресите на всички цифрови входове, цифрови изходи, аналогови входове и изчислени аналогови величини по съответният комуникационен протокол	

ТАБЛИЦА 6

ЦИФРОВ ЛОКАЛЕН КОНТРОЛЕР ЗА ПОЛЕ 110 KV

№	Технически параметър	Изискване на възложителя	Технически данни при проектиране
1	Производител	Да се посочи	
2	Марка	Да се посочи	
3	Експлоатационна дълготрайност	≥ 20 години	

№	Технически характеристики	Гарантирани технически изисквания	Технически данни при проектиране
1.	Общи изисквания		
1	Начин на монтаж	в кутия удобна за монтаж в 19" касета или самостоятелно	
2	Работен температурен диапазон	от -5 до +55°C	
3	Степен на защита на кутията	IP 41 или еквивалентно/и	
4	Оперативно напрежение	220 V DC ± 20 %	
2.	Двоични изходи		
2.1.	Управляващи изходи		
-	Номинално работно напрежение	220 V DC ± 20 %	
-	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40ms (при 220 V DC)	≥ 0.1 A	
-	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 V DC)	≥ 5 A	
-	Брой на управляващите изходи	≥ 26	
-	Възможност за регулиране продължителността на командата	Да	
2.2.	Сигнални изходи		
-	Номинално работно напрежение	220 V DC ± 20 %	
-	Брой сигнални изходи	≥ 3	
3.	Аналогови входове		
3.1.	Токови входове		
-	Брой токови входове	≥ 3	
-	Номинален ток (A)	5	
3.2.	Напреженови входове		
-	Брой напреженови входове	≥ 4	
-	Номинално междуфазно напрежение	100 V	
-	Номинално фазно напрежение	100/√3 V	
4.	Изчислени величини		
-	Линейни напрежения	Да	
-	Активна мощност и енергия с посока	Да	
-	Реактивна мощност и енергия с посока	Да	
-	Пълна мощност и енергия	Да	
-	Сos φ капацитивен, индуктивен	Да	
-	Честота	Да	
5.	Двоични входове		
-	Номинално захранващо напрежение	220 V DC ± 20 %	

№	Технически характеристики	Гарантирани технически изисквания	Технически данни при проектиране
-	Брой на двоичните входове	≥ 20	
6.	Функции на лицевия панел		
-	Наличие на свободно програмируеми светодиодни индикатори	Да	
-	Брой на свободно програмируемите светодиодни индикатори	≥ 10	
-	Наличие на графичен дисплей с мнемосхема на полето и възможност за визуализиране на екрани с пълната информация за текущото състояние на двоичните входове, за измерените и изчислените величини, за настъпили събития, за параметрите на контролера и др.	Да	
-	Наличие на клавиатура за визуализиране на информация, за настройка и конфигуриране, и за управление на съоръженията.	Да	
7.	Комуникации		
-	Наличие на стандартен интерфейс и протокол съгласно IEC 61850 или еквивалентно/и за жична връзка с локална мрежа за предаване на информация от дневника на събития и от аварийния регистратор и за управление на силовото комутиращо устройство.	Да	
-	Наличие на интерфейс за комуникация с РС за настройка и конфигуриране, и за архивиране на данни от контролера	Да	
-	Наличие на интерфейс за комуникации с други контролери и/или с РЗ	Да	
-	Вид на протокола за комуникация с RTU по жична мрежа	IEC 61850 или еквивалентно/и	
-	Буфериране на информацията при повреда в комуникациите.	Да	
8.	Тестове и стандарти или еквивалентно/и		
8.1.	Изоляция		
-	Диелектрична якост 2.5kV 50Hz	IEC 60255-5 или еквивалентно/и	
-	Импулсно напрежение	IEC 60255-5, class 3 или еквивалентно/и	
8.2.	Електромагнитна съвместимост		
-	Високочестотни смущения	IEC 255-22-1, class 3 или еквивалентно/и	
-	Електростатичен разряд	IEC 255-22-2, class 3 или еквивалентно/и / IEC 61000-4-2, class 3 или еквивалентно/и	
-	Бързи преходни смущения	IEC 255-22-4, class 4 или еквивалентно/и / EN	

№	Технически характеристики	Гарантирани технически изисквания	Технически данни при проектиране
		61000-4-4 class 4 или еквивалентно/и	
-	Смущения от пренапрежения (Surge immunity)	IEC 61000-4-5 class 3 или еквивалентно/и	
-	Радиочестотни смущения 0.15 MHz до 80MHz амплитудно модулирани 80% 1kHz	IEC61000-4-6 class 3 или еквивалентно/и	
-	Електромагнитни смущения до 1000MHz, амплитудно модулирани	IEC61000-4-3, class 3 или еквивалентно/и / IEEE/ANSI C37.90.2 или еквивалентно/и	
-	Електромагнитни смущения 900 MHz, 10V/m импулсно модулирани	IEC61000-4-3 или еквивалентно/и / ENV50204 class 3 или еквивалентно/и	
-	Пулсиращи магнитни полета	IEC 61000-4-8 или еквивалентно/и / IEC 60255-6 или еквивалентно/и	
-	Излъчване на високочестотни смущения	EN 50081 или еквивалентно/и / IEC-CISPR22 или еквивалентно/и	
8.3.	Електрически условия		
-	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването	IEC60255-11 или еквивалентно/и	
8.4.	Климатични условия		
-	Температурни влияния	IEC 60255-6 или еквивалентно/и / IEC60068-2-1 или еквивалентно/и IEC600682-2 или еквивалентно/и	
-	Влажност	IEC 60068-2-3 или еквивалентно/и	
8.5.	Механични условия		
-	Вибрации	IEC 255-21-1 или еквивалентно/и	
-	Удар	IEC 255-21-2 или еквивалентно/и	
-	Сеизмични влияния	IEC 255-21-3 или еквивалентно/и	