

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

Настоящите технически спецификации и изисквания на Възложителя за изпълнение на поръчката са обособени и публикувани на Профила на купувача и като отделен файл, съгласно Методическо указание рег. № МУ-1/ 04.01.2018 г. на Агенцията за обществени поръчки.

### РАЗДЕЛ А) - ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ:

- **ПС** - Подстанция;
- **ЕКРУЗ** - Елегазова комплектна разпределителна уредба за закрит монтаж;
- **КЕЛ** – Кабелна електропроводна линия;
- **ЗРУ** – Закрита разпределителна уредба;
- **ВН** - Високо напрежение;
- **РЗ** – Релейна защита;
- **ЦЗ** - Цифрова защита;
- **НДЗ** – Надлъжно-диференциална защита;
- **ТО** - Токова отсечка;
- **МТЗ** - Максимално токова защита;
- **ЗЗ** - Земна защита;
- **к.с.** – Късо съединение;
- **СН** - Собствени нужди;
- **АВР** - Автоматично включване на резерва;
- **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“;
- **ДНСК** Дирекция за национален строителен контрол.

**РАЗДЕЛ Б) ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПОРЪЧКАТА**

Избраният за изпълнител участник следва да извърши предварителни (пред инвестиционни) проучвания за разположение на новата ЕКРУЗ 110 kV, новите командни табла в командна зала и актуални предпроектни енергийни и електрически изследвания (принципни схеми, потокоразпределение, нива и токове на късо съединение, режими на работа и др.) за енергийните обекти в засегнатия диагонал, съобразно въвеждането в експлоатация на новата ЕКРУЗ 110 kV в ПС „София Център“

Изпълнителят представя на Възложителя резултатите от предпроектните проучвания за разположение на новата ЕКРУЗ 110 kV в монолитната сграда на ПС „София Център“ и на актуални предпроектни енергийни и електрически изследвания.

Въз основа на резултатите от предварителните проучвания, Изпълнителят попълва приложените по-долу в Подраздел В2 Таблицы (1÷9) и ги представя на Възложителя на хартиен и на електронен носител. Попълнените таблици, отразяващи предложението на Изпълнителя по отношение на техническите характеристики на материалите, съоръженията, апаратурата и оборудването, които Изпълнителят предлага да включи в работния проект, се представят на Възложителя 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.

След приемането на предпроектните проучвания, Възложителят възлага на Изпълнителя изготвянето на работен проект за:

- демонтаж на стара ЕКРУЗ 110 kV, монтаж на нова ЕКРУЗ 110 kV, обособена в самостоятелни отделни модули 110 kV, подмяна на електрически вериги за първична комутация между засегнатите елементи от реконструкцията и адаптиране на новопроектираните вериги (токови, оперативни, вериги за телемеханика и др.) към съществуващия работен проект на ПС „София Център“;
- реконструкция на командна/релейна зала, свързана с демонтаж на стари командни/релейни табла в ПС „София Център“ (табла с командни ключове за управление, предпазители, електромеханични релейни защиты и друго във веригите за управление, сигнализация, контрол, блокировки и защита, включително и вериги за телемеханика) и монтаж на нови командни табла с контролери, предпазители, цифрови защиты и друго за управление, контрол, мерене, блокировки и защита, включително и веригите за телемеханика на всички полета 110 kV (поле „Дондуков“ 110 kV, поле „Руски“ 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 прав и променлив ток), както и визуализиране на мнимо схемата и адаптиране на новопроектираните вериги (токови, напреженови, оперативни, вериги за телемеханика и др.) към съществуващия работен проект на ПС „София Център“ за уредба 10 kV;

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

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).

След получаване на Доклада за оценка на съответствието на проекта със съществените изисквания към строежите. Изпълнителят 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 екзекутивна документация, отразяваща всички промени, настъпили в процеса на реализирането на проекта и я предава на Възложителя в 4 (четири) екземпляра на хартиен носител, подпечатани с печат „ЕКЗЕКУТИВ” и 1 /един/ на електронен /оптичен/ носител във формат \*.dwg (AUTOCAD или еквивалентен).

**РАЗДЕЛ В) ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ НА НОВА ЕЛЕГАЗОВА КОМПЛЕКТНА РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНА УРЕДБА 110 kV В ПОДСТАНЦИЯ „СОФИЯ ЦЕНТЪР“****ОСНОВАНИЕ:**

Херметизираната ЕКРУ 110 kV от модул тип 8DM2 на ПС „София Център“ е произведена през 1975 година от „Сименс“, въведена в експлоатация 1979 година и осигурява електроснабдяването на централни държавните административни центрове за управление на Р България и голяма територия от централните части на град София. През периода на дългогодишната си експлоатация, вследствие стареенето на изолацията, динамичното и термично действие на токове на к.с., зачестили дефекти и неизправности по вторични вериги и апарати за управление на силовите съоръжения в компановъчната схема значително понижават сигурността и надеждността на работа и в нормален експлоатационен режим. Към настоящия момент не е налично производство на подобно оборудване и свързаните с поддръжка помощни материали и атрибути, което допълнително увеличава времето за реакция при възникнала неизправност. Всичко това е предпоставка за възникване на аварийни ситуации или извеждане на отделни елементи от уредбата, която е част от критичната инфраструктура на гр. София, което налага планирано провеждане на мероприятия по нейната подмяна.

**ИЗХОДНИ ДАННИ:****1. Съществуващо положение:**

Подстанция „София Център“ 110/10 kV е въведена в редовна експлоатация от 1979 година. Според своето предназначение същата е разпределителна и захранва голям район в центъра на град София с напрежение 10 kV.

Комплектна разпределителна уредба 110 kV е изпълнена по непълна „Н“ схема, с прекъсвачи в полетата на силовите трансформатори и линейните присъединения, обособени в съставни КРУ модули в елегазова среда. Схемата е с еднократно свързване на присъединенията към единична шинна система, захранвана от две кабелни линии 110 kV „Руски“ – от ПС „Рила“ и „Дондуков“ – от ПС „Георги Димитров“.

В ПС „София Център“ са монтирани два трифазни силови трансформатора с регулиране на напрежението под товар 110/10 kV - 40 MVA.

Закритата разпределителна уредба 10 kV е изпълнена по схема с еднократно свързване на присъединенията към двойна шинна система от килиен конструктивен вид с твърди шини, двуетажна и с двуредова компановка.

В компановката на всяко линейно присъединение 110 kV в ПС „София Център“ са включени елегазов прекъсвач, шинен и линеен ножов разединител, напреженови и токови измервателни трансформатори. В компановката на всяко трансформаторно присъединение 110 kV са включени елегазов прекъсвач, шинен ножов разединител и токови измервателни трансформатори.

Херметизираната КРУ уредба 110 kV е монтирана в технологично помещение на втория етаж, в сграда на Министерство на енергетиката на ул. „Триадица № 8“. На първият етаж е обособен подвал за подвеждане на силови кабели 110 kV през технологични отвори към съответния КРУ модул 110 kV. Линейните изводи на намотка 110 kV на силовите трансформатори са присъединени към ЕКРУ 110 kV чрез технологични ръкави, запълнени с елегаз.

Енергийният обект работи без оперативен персонал в режим на телемеханика.

Съществуваща електрическа схема на ПС „София Център“ е представена в Приложение 3 към техническото задание.

**2. Прогнозни върхови товари в диагонала „ПС „София юг“-ТЕЦ „София“ в перспектива 2030 година (при включен Репер и едностранно захранване от шини 110 kV на ТЕЦ „София“):**

- ПС „Георги Димитров“ - 50 MW;
- ПС „София Център“ - 40 MW;
- ПС „Рила“ - 75 MW;
- ПС „Студентски град“ - 50 MW.

**3. Токове на трифазно късо съединение в максимален режим на шини 110 kV на подстанции от диагонал „ТЕЦ „София“ – ПС „София юг““**

- ПС „Георги Димитров“ -  $I_{КС} = 18\,381\text{ A}$ ;
- ПС „София-Център“ -  $I_{КС} = 17\,055\text{ A}$ ;
- ПС „Рила“ -  $I_{КС} = 16\,154\text{ A}$ ;
- ПС „Студентски град“ -  $I_{КС} = 21\,800\text{ A}$ .

## **ПРЕДВАРИТЕЛНИ (ПРЕДИНВЕСТИЦИОННИ) ПРОУЧВАНИЯ И ПРЕДПРОЕКТНИ ЕНЕРГИЙНИ И ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ**

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

1. Изясняване на инвестиционното строително намерение, свързано с избор на технологично помещение за монтаж, експлоатация и поддържане на нова ЕКРУЗ 110 kV:

В процеса на предварителни проучвания проектантът да представи вариантна разработка (принципни схеми и други изчисления) на различни типове енергетично оборудване за избор на архитектурно-пространствено решение за монтаж, експлоатация и поддържане на нова ЕКРУЗ 110 kV в обособено технологично помещение на монолитната сграда, позиционирано на:

- кота 0.00 – технологично помещение, намиращо се откъм вътрешен двор към южната страна на сградата между халета на силови трансформатори;
- кота +6.20 – технологично помещение, в което е монтирана съществуваща ЕКРУЗ 110 kV.

В разработката да се отрази начина на присъединяване на първични електрически връзки към линейни и трансформаторни присъединения 110 kV на енергийния обект, съобразно типа оборудване, технологично помещение, нормативна база и предписания на завод производител.

В процеса на предварителни проучвания проектантът да представи вариантна разработка за разположение на нови командни табла в командна зала, в съответствие с нововъведенията и съвместяване с изпълнения към момента проект.

2. Инженерни проучвания, в т.ч. изчисляване ток на к.с., определяне на потокоразпределение, перспективи за развитие и увеличение на товарите в засегнатия диагонал (2030 година), необходими за определяне на оптимални технически характеристики на шинна система и енергетично оборудване на нова ЕКРУЗ 110 kV и засегнатите енергийни обекти в диагонала;
3. Геодезически проучвания в случай на необходимост;
4. Разработка на част „Архитектурна“ при обособяване на ново помещение в случай на необходимост;
5. Техничко-икономическа обосновка за определяне на икономическата целесъобразност и ефективност на инвестиционното строително намерение при определянето на подходящо енергетично оборудване и технологично помещение за монтаж, експлоатация и поддържане на нова ЕКРУЗ 110 kV.

### **ИЗГОТВЯНЕ НА ИНВЕСТИЦИОННИЯ РАБОТЕН ПРОЕКТ:**

С работният проект 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 обзавеждане на ПС „София Център“. При разработването на работния проект да се вземат под внимание техническите характеристики за енергетично оборудване, посочени от Възложителя в Приложенията и Таблиците към техническото задание.

#### **А) ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СХЕМАТА НА СТРАНА 110 kV:**

##### **1. Общи изисквания:**

Разпределителна мрежа 110 kV е с ефективно заземен звезден център, максимално работно напрежение 123 kV и коефициент на заземяване (earth fault factor)  $K_3 \leq 1.3$ .

Присъединяването на ПС „София Център“ към електроенергийната система на страна 110 kV се осъществява чрез една нова суха КЕЛ 110 kV „Дондуков“ и съществуваща маслонапълнена КЕЛ 110 kV „Руски“.

Новопроектирана ЕКРУЗ 110 kV да е компактна, модулна, изградена с елегазови разпределителни модули за закрит монтаж (ЕКРУЗ), като типа на шинната система да е:

- единична секционирана с последователно разположени секции;
- пълна мостова схема със силови прекъсвачи към въводните полета, към трансформаторните присъединения и в секционната верига.

Във всяка газова зона да са налични абсорбери за продуктите на разлагане на елгаса и на влагата и да се проектира индивидуален контрол на газовата плътност. При понижаването на плътността под критична граница да се проектира изключване на прекъсвача на засегнатото поле. В всяка зона да е налична защитна мембрана срещу повишено налягане от евентуално възникнала електрическа дъга.

Компановката на новата ЕКРУЗ 110 kV да отговаря напълно на стандарти IEC 62271 или еквивалентно/и и действащата нормативна база.

В уредба 110 kV да се проектират следните присъединения:

- **Две линейни присъединения 110 kV** (въводни полета):
  - ✓ поле „Дондуков“ - от шини 110 kV на ПС „Георги Димитров“;
  - ✓ поле „Руски“ - от шини 110 kV на ПС „Рила“.

Същите да се проектират в отделни елегазови модули, съдържащи най-малко в посока от шинна система на уредба 110 kV към съответна кабелна линия 110 kV:

- ✓ един шинен ножов разединител и заземителен ножов разединител към елегазов прекъсвач – 1250 A;

- ✓ един силов елегазов прекъсвач – 1600 А;
- ✓ три токови измерителни трансформатори – 200/400/800/5/5/5 А;
- ✓ три напреженови измерителни трансформатори - 110:√3/0.1:√3/0.1:√3/0.1:√3/0.1 кV;
- ✓ един линеен ножов разединител и два заземителни ножови разединители към елегазов прекъсвач и към линия – 1250 А.

• **Две трансформаторни присъединения 110 кV:**

Същите да се проектират в отделни елегазови модули, съдържащи най-малко в посока от шинна система на уредба 110 кV към съответна машина 110/10 кV:

- ✓ един шинен ножов разединител и заземителен ножов разединител към елегазов прекъсвач – 1250 А;
- ✓ един силов елегазов прекъсвач – 1600 А;
- ✓ три токови измерителни трансформатори – 200/400/800/5/5/5 А.

• **Един КРУ модул за поле „Секционирание“ 110 кV:**

Същият да бъде проектиран в средата на шинната система и да е изпълнено в елегазов модул, съдържащ най-малко:

- ✓ един шинни ножови разединители I секция и заземителен ножов разединител към елегазов прекъсвач – 1250 А;
- ✓ един силов елегазов прекъсвач – 1600 А;
- ✓ един шинни ножови разединители II секция и заземителен ножов разединител към елегазов прекъсвач – 1250 А.

Физическото разположение на новите ЕКРУЗ модули 110 кV да бъде в следната последователност:

- ✓ ЕКРУ модул 110 кV „Дондуков“;
- ✓ ЕКРУ модул 110 кV „Тр-р № 1“;
- ✓ ЕКРУ модул 110 кV „Секционирание“;
- ✓ ЕКРУ модул 110 кV „Тр-р № 2“;
- ✓ ЕКРУ модул 110 кV „Руски“.

Принципна Електрическа схема на новата ЕКРУЗ 110 кV на ПС „София Център“ е представена в Приложение 4 към техническото задание.

Новата ЕКРУЗ 110 кV да се проектира в технологичното помещение, определено и съгласувано с Възложителя на база резултати от вариантно предварително проучване. Да се предвидят всички необходими ремонтни дейности за приспособяването му за монтаж, включително площадка и конструкция и експлоатация на новата ЕКРУЗ 110 кV в съответствие с типа оборудване, нормативна база и предписания на завод производител. Да се предвидят всички необходими дейности по демонтаж на намиращите се в експлоатация ЕКРУ модули 110 кV.

Да се проектират необходимите технологични отвори и електрически връзки 110 кV към съответния ЕКРУ модул 110 кV за всяко присъединение.

Да се проектират всички необходими кабелни канали, тръбна мрежа и кабелни шахти за организиране на електрически връзки за първична и вторична комутация към различни разпределителни уредби, командна/релейна зала, колектори и друго.

Минималните технически характеристики за ЕКРУЗ модул 110 кV за кабелен въвод са представени в Таблица 1.

Минималните технически характеристики за ЕКРУЗ модул 110 кV за трансформаторно присъединение са представени в Таблица 2.

Минималните технически характеристики за ЕКРУЗ модул 110 кV за поле „Секционирание“ са представени в Таблица 3.

**2. Допълнителни изисквания при проектиране на новата ЕКРУЗ 110 кV:**

- Да се проектира индивидуално електропневматично и/или електродвигателно задвижване на комутационните апарати в отделните модули в новата ЕКРУЗ 110 кV;
- Да се проектира разделяне на всяко поле на отделни независими газови зони в новата ЕКРУЗ 110 кV;
- Да се проектират необходимите механични и електрически блокировки, съобразно първичната схема на новата ЕКРУЗ 110 кV и останалите (незасегнати от проекта) части и уредби на ПС „София Център“;
- Да се проектират необходимите строително-монтажни работи и конструкции. Всички портални конструкции, използвани в компановката на новата ЕКРУЗ 110 кV да бъдат стоманено решетъчни. Всички масички за съоръженията да бъдат метални, от профилна стомана. Тези конструкции, както и подземните метални и железобетонни такива да имат трайна антикорозионна защита клас Н (high) по ISO 12 944-5 за агресивност на атмосферата – степен по ISO 12 944-2;

- Да се проектира заземителна инсталации за новата ЕКРУЗ 110 kV, съгласно изискванията на Наредба № 3/09.06.2004 г. за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии и други нормативни документи за такъв вид разпределителни уредби. Същите да се проектира към съществуващите такива на ЗРУ и монолитната сградата;
- Нагревателните елементи (ако има такива), за предотвратяване на конденз в шкафовете за управление и сигнализация на ЕКРУЗ 110 kV да са проектират през предпазители и да се контролират с термостат.

### 3. Изисквания към машините, съоръженията и апаратите, използвани в компоновката на новата ЕКРУЗ 110 kV:

Всички съоръжения и тоководещи части да се изберат по работен ток, работно напрежение и да се проверят на динамична и термична устойчивост в режим на трифазно к.с..

ЕКРУ модули 110 kV да са трифазно проектирани и да са окомплектовани с местен шкаф за управление от място в ЗРУ 110 kV (технологично помещение) със степен на защита не по-малка от IP 54.

Новата ЕКРУЗ 110 kV (SF<sub>6</sub>) да се проектира в съставни модули и да включва:

| Основни конструктивни елементи                   | Характеристики   |
|--|--|
| Шинна система                                    | Единична секционирана през разединители и прекъсвач в поле „Секциониране“ 110 kV   |
| Прекъсвач  | Елегазов с трифазно пружинно моторно задвижване, механична индикация „включено-изключено“ положение за визуализация и друго съобразно работния проект  |
| Разединител и заземител                          | Триполусни, с розеткови контактни съединения (щепселни), снабдени със защитен екран за подобряване на разпределението на напрежението в изключено състояние. Задвижването да е индивидуално и да е разположено вън от херметизирания корпус, моторно, механична индикация „включено-изключено“ положение за визуализация и други съобразно работния проект. Заземителните ножове към линия за линейните присъединения 110 kV да бъдат бързодействащи |
| Измервателни трансформатори                      | Електромагнитни токови (проходни) и напреженови, с елегазова главна изолация. или други. Измервателните трансформатори (токови и напреженови) трябва да отговарят на изискванията за стойности на метрологичните характеристики и да имат извършена първоначална проверка в съответствие с Наредбата за средствата за измерване, които подлежат на метрологичен контрол.   |
| Присъединяване към КЕЛ и трансформатор           | С кабелни изводи за сух алуминиев кабел 1600 mm <sup>2</sup>   |
| Вид на монтажа                                   | Закрит   |
| Тоководещи свързващи елементи                    | Плътни или кухи, кръгли медни или алуминиеви шини  |
| Индикация за положение на електрическите апарати | Външни указатели на положението  |
| Управление и релейна защита                      | Ръчно управление от местен шкаф в технологично помещение, автоматично изключване от релейна защита от командна/релейна зала, дистанционно управление чрез контролери от командни шкафове в командна зала за всеки модул и чрез SCADA от РДЗ „София“.   |

- **Общи технически изисквания за елегазови силови прекъсвачи 110 kV:**
  - ✓ Прекъсвачите да са с номинален работен ток  $\geq 1600$  A;
  - ✓ Прекъсвачите да са с две изключвателни и една включвателна бобини /кръгове/;
  - ✓ Включвателната и изключвателните бобини да са електрически разделени, с номинално работно напрежение 220 V DC  $\pm 20$  %;
  - ✓ Да имат блокировка срещу многократно включване;
  - ✓ Да бъдат комплектовани с брояч за броя на изключванията;
  - ✓ Да имат предпазна мембрана за свръх налягане в разривните камери (при необходимост);
  - ✓ Възможности за ръчно зареждане на пружините на прекъсвача;



- ✓ Възможности за блокиране на дистанционното управление (от командна зала или от SCADA) на прекъсвача при извършване на управление от място в технологичното помещение чрез позиционен ключ;
  - ✓ Възможност за комутиране на (+) и (-) 220 V DC  $\pm$  20 % при включване и изключване на прекъсвача;
  - ✓ Да има индикация за „включено-изключено“ състояние;
  - ✓ Задвижващия механизъм да бъде проектиран така, че да има достъп до него и да може да се поддържа когато прекъсвача е под напрежение при възможност.
- **Общи технически изисквания ножови разединители 110 kV:**
    - ✓ Разединителите да са с номинален работен ток  $\geq$  1250 A;
    - ✓ Разединителите да са снабдени с външни указатели на положението, които да са механично свързани със задвижванията;
    - ✓ За контролирането на положението на разединителите да са налични наблюдателни прозорчета в блоковете;
    - ✓ Включвателната и изключвателните бобини да са електрически разделени, с номинално работно напрежение 220 V DC  $\pm$  20 %;
    - ✓ Възможности за блокиране на дистанционното управление (от командна зала или от SCADA) на разединителя при извършване на управление от място в технологичното помещение чрез позиционен ключ;
    - ✓ Възможност за комутиране на (+) и (-) 220 V DC при включване и изключване на разединителя;
    - ✓ Да бъдат проектирани всички механични и електрически блокировки позволяващи нормална и безопасна експлоатация;
  - **Минимални технически изисквания за токови измервателни трансформатори 110 kV:**
    - ✓ Брой на ядрата за релейна защита – 2 (първо ядро за резервна МТЗ, второ ядро за НДЗ);
    - ✓ Брой на ядрата за мерене – 2 (първо ядро за търговско мерене, второ ядро за контролно мерене);
    - ✓ Клас на точност на ядрата за релейна защита – 5P/30;
    - ✓ Клас на точност на ядрата за мерене - 0.2 S (търговско мерене) и 0.5 S (контролно (техническо) мерене);
    - ✓ Коефициент на сигурност на измервателните уреди на ядрата за мерене (rated safety factor)  $F_s = 5$ ;
    - ✓ Номинална мощност на ядрата за релейна защита – гарантираща клас на точност 5P/30;
    - ✓ Номинална мощност на ядрата за мерене – гарантираща клас на точност 0.2 S (търговско мерене) и 0.5 S (контролно (техническо) мерене);
    - ✓ Възможност за работа в режим на претоварване 1,2 Ином. – продължително;
    - ✓ Първично или вторично превключване на коефициента на трансформация;
    - ✓ Преводно отношение на трансформатори 110 kV:
      - 200/400/800/5/5/5/5 A – за трансформаторни присъединения;
      - 200/400/800/5/5/5/5 A – за въводните присъединения.
  - **Минимални технически изисквания за напреженови измервателни трансформатори 110 kV:**
    - ✓ Брой на намотките за нуждите на релейната защита – 2.
    - ✓ Намотката с номинално напрежение  $100/\sqrt{3}$  V е свързана по схема “звезда”, а намотката с номинално напрежение 100 V е свързана по схема “отворен триъгълник”;
    - ✓ Брой на намотките за мерене – 2 (първо ядро за търговско мерене, второ ядро за контролно мерене) с номинално напрежение  $100/\sqrt{3}$  V и свързана по схема “звезда”;
    - ✓ Клас на точност на намотките за релейна защита – 3 P;
    - ✓ Клас на точност на намотката за мерене - 0.2;
    - ✓ Номинална мощност на намотките за релейна защита – гарантираща клас на точност 3P;
    - ✓ Номинална мощност на намотката за мерене – гарантираща клас на точност 0.2;
    - ✓ Преводно отношение -  $110000/\sqrt{3}$ :  $100/\sqrt{3}$ :  $100/\sqrt{3}$ :  $100/\sqrt{3}$ :  $100/\sqrt{3}$ :  $100/\sqrt{3}$  V;
    - ✓ Напреженов фактор (rated voltage factor):
      - $V_s = 1,2$  продължителен режим на работа;
      - $V_s = 1,5$  при продължителност 30 секунди.

При изготвянето на проекта, номиналната мощност на ядрата за търговско мерене да се провери по изчислителен път и при необходимост да се промени така, че да се гарантира изискваната точност за търговско измерване на електрическа енергия.

## **Б) ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ВТОРИЧНА КОМУТАЦИЯ:**

### **1. Общи изисквания:**

Вторичната комутация да се проектира съгласно принципните решения, възприети за такъв тип обекти, като се има предвид, че оперативната експлоатация на съоръженията и цялостния технологичен процес



е организиран без дежурен персонал. Схемите да са пригодни да работят към съществуващата SCADA за диспечерско управление и RTU, експлоатирана в „ЧЕЗ Разпределение България” АД. Да се проектират необходимите вериги за вторичната комутация, кабелните разводки и оперативното захранване в цялостен обем, включително и веригите за SCADA (телемеханика), както и опроводяване на общо командно табло в технологичното помещение на новата ЕКРУЗ 110 kV, нови командни табла в командна/релейна зала и други. В проекта да се предвиди демонтаж на всички кабели за вторична комутация към съществуваща ЕКРУЗ 110 kV и другите части на енергийния обект, свързани с реконструкцията. Новите кабели за вторична комутация да се проектират с медни жила и да отговарят на изискванията за неразпространение на горенето съгласно IEC 323-3, категория А или еквивалентно/и, за огнеустойчивост съгласно IEC 331 или еквивалентно/и с маркировка на изолираните жила. Всички кабели в ЗРУ 110 kV, свързващи цифрови защиты или устройствата за управление на подстанцията, да са екранирани и заземени към шкафовете със защитите или тези устройства. Токовете и напрежените вериги да се проектират с минимално сечение  $2.5 \text{ mm}^2$ . Заземяването на вторичните токови и напреженови вериги да се проектира в една точка на клеморедата на събирателния шкаф до първичното съоръжение. Вторичните токови вериги да са с 2-жилен екраниран с лента кабел от измервателните трансформатори до командния шкаф в ЗРУ 110 kV за всяка фаза и с 4-жилен екраниран с лента кабел от него до електромерния шкаф в командна/релейна зала. Напрежените вериги за търговско/контролно мерене да се проектират от собствени еднофазни напреженови трансформатори, от първо/второ ядро за мерене с клас на точност 0,2. Токовете вериги за търговско/контролно мерене да се проектират към първо/второ ядро за мерене на собствените токови измервателни трансформатори с клас на точност 0,2S/0,5S. Веригите (токови и напреженови) за електромерите за търговско/контролно мерене да се проектират на самостоятелни клемореди или самостоятелни секции в общия клеморед. Предпазителите ниско напрежение за напреженови вериги за електромерите да са с възможност за plombиране. Да се проектира сигнализация при отпадане на напреженията на меренето и на спомагателното оборудване. На клеморедите за веригите за електромерите за всяка фаза да се предвиди приспособление за шунтиране на веригите на токовете трансформатори и изключване на напрежените вериги. В командна/релейна зала токовете и напрежените вериги за търговско/контролно мерене да се проектират към клеморедата в съответно електромерно табло.

## **2. Изисквания за нови шкафове за управление на полета 110 kV, за централна сигнализация, за собствени нужди прав и променлив ток в командна/релейна зала**

Да се проектират нови командни/релейни табла  $2200/800/600 \text{ mm}$  и да се предвиди демонтаж на съществуващите такива в командна и релейна зала, съгласно проектните нововъведения и съществуващите схеми в енергийния обект. Цялата апаратура за управление, сигнализация, контрол, блокировки, телеуправление и друго да се проектират в новите табла за всяко присъединение 110 kV, както и в съответните табла за централна сигнализация, собствени нужди прав и променлив ток и друго. Разположението на таблата да следва еднолинейната схема на страна 110 kV, като същата бъде визуализирана върху всички тях.

При проектирането на нови командни табла да се предвиди преместване на съществуващия токоизправител и шкаф RTU, съгласно новата компоновка и аранжировка, като веригите към тях се адаптират към проекта.

Новите командни табла да са стандартни, съответстващи на подобен тип енергийни обекти. Разположението им да се предвиди до стената на командна зала зад съществуващите командни табла. Апаратурата за цифрови защиты, контролери и апарати за мерене да се проектира на отварящата се част на таблата, а всички други части (помощни релета, предпазители, клемореди, обиколни шини и друго), които не изискват непрекъснато наблюдение да бъдат монтирани във вътрешната му част. Всички апарати (индикатори) за контрол на електрически величини (ток, напрежение, мощност) за табла за собствени нужди прав и променлив ток да са с електромагнитна система (стрелкови) или цифрови с захранване на постоянно напрежение. Таблата да се проектират от стоманени листове, с минимална дебелина  $2 \text{ mm}$  и да са така оформени и подсилени, че да представляват една твърда, самостоятелно стояща конструкция. Вратата на таблото да се фиксира в затворено положение чрез самоцентриращ се затварящ механизъм, в не по-малко от една точка. Механизмите трябва да са корозионно защитени. Всяка врата на командните табла трябва да е снабдена с противозатварящо се устройство (фиксатор в отворено положение) и да е защитно заземена чрез гъвкав изолиран проводник. При напълно затворена врата на командното табло (работно положение), трябва да се осигурява степен на защита срещу проникване на прах не по-ниска от IP 20. Всички съоръжения и контакти, монтирани отвътре трябва да бъдат достъпни за боравене с тях от предната част на вратите.

Шините за силовите вериги трябва да са медни, оразмерени за токовете на к.с. и електрическите режими на работа.

Максималната допустима температура – до  $50^{\circ} \text{C}$  при претоварване.

Подреждането на фазите трябва да бъде А, В, С като се брои отпред назад, от горе на долу, отляво надясно, гледано от лицевата част на шкафа. Всяка фаза трябва да бъде обозначена подходящо с цветни обозначения съгласно БДС или еквивалент:

- Фаза А – в жълто;
- Фаза В – в зелено;
- Фаза С – в червено;
- Неутрална/нулева/ - в черно;
- Заземяване – жълто/зелено;
- Положителен електрод +/- – в червено;
- Отрицателен електрод -/- - в тъмно синьо.

Подпорните изолатори трябва да са изработени от негорими материали. Всички табла да имат заземителна шина от мед. Стоманените структури и всички метални части на таблото да са свързани към заземителния контур. Таблата, които подлежат на периодична проверка отвътре, трябва да са снабдени с вътрешно осветление, включващото се при отварянето на вратата; във вътрешната част да има и контакт 220 V AC, защитен с автоматичен предпазител. Входните отворения за кабелите трябва да са разположени на дъното на шкафовете. Таблата трябва да са изпълнени с кабелни втулки/щущери/.

Клеморедите в командните шкафове на новата ЕКРУЗ 110 kV и на таблата в командна/релейна зала да бъдат проектирани на основата на следния принцип:

- токови вериги;
- напреженови вериги;
- входове и изходи на цифрови устройства;
- сигнализация;
- изключвателни вериги;
- блокировки;
- обиколни шинки и др.

Във всеки клеморед трябва да има най-малко 20 % свободни клеми. За токовите и напреженовите вериги да се предвидят специални клеми позволяващи видимо разкъсване без изваждане на проводниците и включване на тестова апаратура със стандартни кабелни крайници – щифт 4 mm, удобно и безопасно шунтиране на токовите вериги. Всички останали клеми да позволяват видимо разкъсване без изваждане на проводниците. Клемите и клеморедите да са надписани, номерирани и снабдени с всички аксесоари необходими за работа по вторичната комутация. Вътрешните и външните вериги да са проектирани от различни страни на клеморедата.

Кабелите трябва да бъдат изтеглени по съществуващи кабелни лавици и канали.

Всички оперативни предпазители във веригите за постоянен ток, както и предпазители за променлив ток и напреженовите вериги да бъдат автоматични.

При проектирането да се използват автоматични предпазители, които отговарят най-малко на следните изисквания:

- Конструктивни характеристики:
  - ✓ прахозащитен корпус;
  - ✓ за преден монтаж на DIN шина с размери 35 x 7.5 mm;
  - ✓ клеми за присъединяване на медни проводници със сечение от 1,5 mm<sup>2</sup> до 25 mm<sup>2</sup>, позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на предпазителя;
  - ✓ с присъединен допълнителен сигнален контакт за сигнализация;
  - ✓ работен температурен диапазон от -10 °C до + 50 °C;
- Електрически характеристики:
  - ✓ автоматични предпазители за променливо напрежение:
    - работно напрежение 230/415 V AC;
    - номинален ток – съгласно проектна документация;
    - брой полюси – съгласно проектна документация;
    - номинална честота 50 Hz;
    - характеристика на изключване В, С, D или К – съгласно проектна документация;
    - гарантиран брой механични комутации – 20000;
    - гарантиран брой електрически комутации - 10000;
  - ✓ автоматични предпазители за постоянно напрежение
    - номинално напрежение 220 V ± 20 % DC;
    - номинален ток – съгласно проектна документация;
    - брой полюси – 2;
    - характеристика на изключване В или С - съгласно проектна документация;
    - гарантиран брой механични комутации - 20000;
    - гарантиран брой електрически комутации – 5000.

Електрическите връзки в таблата и шкафовете трябва да бъдат проектирани със стандартни медни проводници, които да са гъвкави и изолирани с PVC. Допустимото напрежение е 600/1000 V. Минималното напречно сечение с твърди жила трябва да бъде:

- 1.5 mm<sup>2</sup> за веригите за контрол и сигнализация;
- 1.5 mm<sup>2</sup> за веригите за управление;

- 2,5 mm<sup>2</sup> за токовете вериги.

При проектирането на новите вериги за вторична комутация да се използват кабели за вторична комутация, които отговарят най-малко на следните изисквания:

Технически характеристики:

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

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

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

При проектирането да се използват клеми, които отговарят най-малко на следните изисквания:

- Конструктивни характеристики:
  - ✓ Проводниците трябва да се присъединяват към клемите с винтово закрепване с неотслабваща сила на притискане при вибрации и стареене;
  - ✓ Проводимите и притискащи части да са устойчиви срещу електролитна корозия и ръжда. Да гарантира клас на негоримост – V<sub>0</sub> съгласно UL 94;
  - ✓ Повишена устойчивост на чупене;
  - ✓ Изолационният материал да не абсорбира влага;
  - ✓ Клемите да са с гнездо за поставяне на етикет;
  - ✓ Клемите да се монтират върху универсална рейка (DIN шина с размери 35x7,5 mm).
- Електрически характеристики:
  - ✓ Номинално напрежение ≥ 400 V;
  - ✓ Номинално импулсно напрежение ≥ 6000 V;
  - ✓ Номинален ток ≥ 30 A.

Типове клеми при изготвяне на проекта:

- Токови клеми:
  - ✓ По-фазно шунтиране на токовете вериги към токови измервателни трансформатори с подвижни (фиксираны към клемата) или преносими изолирани мостове;
  - ✓ Видимо разкъсване на токовете вериги след шунтиране;
  - ✓ Възможност за монтаж на тест бокса за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни накрайници – щифт 4 mm<sup>2</sup>;
  - ✓ Възможност за включване на измервателни уреди от двете страни на клемата;
  - ✓ Видимо разделяне на токовете вериги по предназначение (ядра);
  - ✓ Присъединяване на проводник със сечение от 2,5 mm<sup>2</sup> до 6 mm<sup>2</sup>.
- Напреженови клеми:
  - ✓ Видимо разкъсване;
  - ✓ Възможност за монтаж на тест бокса за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни накрайници – щифт 4 mm<sup>2</sup>;
  - ✓ Възможност за видимо разделяне на напреженовите вериги по фази и предназначение;
  - ✓ Възможност за включване на измервателни уреди от двете страни на клемата;
  - ✓ Присъединяване на проводник със сечение от 1,5 mm<sup>2</sup> до 6 mm<sup>2</sup>.
- Редови клеми:

- ✓ Възможност за видимо разделяне на оперативните вериги по предназначение чрез поставяне на разделителни пластини;
- ✓ Монтаж на фиксирани мостове до 10 полюса;
- ✓ За обиколен клеморед клемите да осигуряват видимо разкъсване;
- ✓ Присъединяване на проводник със сечение от 1,5 mm<sup>2</sup> до 4 mm<sup>2</sup>.

### 3. Изисквания към вторични схеми за управление, блокировки, сигнализация и контрол, свързани с оперативното обезпечаване на подстанцията без дежурен персонал:

Вторичната комутация да се изпълни съгласно принципните решения, възприети за такъв тип обекти, като се има предвид, че оперативната експлоатация на съоръженията и цялостния технологичен процес е организиран без дежурен персонал. Проектът да са адаптира към съществуващата SCADA за диспечерско управление и наличното RTU, експлоатирана в „ЧЕЗ Разпределение България“ АД.

Контролерите за управление, сигнализация и контрол на съоръженията на новата ЕКРУЗ 110 kV да имат графичен екран с възможност за изобразяване на мнемосхема с актуалното състояние на съоръженията и бутони за включване/изключване на съоръженията към конкретното присъединение. На екрана посредством двоични и аналогови входове, двоични изходи, комуникационни интерфейси и вериги към външната апаратура и съоръжения, освен положението на съоръженията, да се визуализират измерваните и изчислени аналогови величини, текущите и архивирани аварийни и предупредителни сигнали, параметрите за настройка и конфигуриране, състоянието на комуникациите и друга съдържаща се в устройството полезна за обслужващия персонал информация. Всички контролери трябва да бъдат проектирани за правилна обработка на постъпващата към тях информация от първичните съоръжения, измервани стойности, аварийни събития, както и управление по стандартен комуникационен протокол IEC 61850 или еквивалентно/и.

Минималните технически характеристики за контролер на линейно присъединение (въводно поле) 110 kV са представени в Таблица 4.

Минималните технически характеристики за контролер на трансформаторно присъединение 110 kV са представени в Таблица 5.

Минималните технически характеристики за контролер на поле „Секционирание“ 110 kV са представени в Таблица 6.

#### Системата за управление и контрол на подстанцията да се проектира на три йерархични нива:

• **Първо йерархично ниво „линейно присъединение“** – от място при съоръженията в технологичното помещение 110 kV:

Управлението на прекъсвача, линейните разединители и заземители към линия, към шини и към прекъсвачи в ЕКРУЗ 110 kV да се проектира индивидуално от съответни бутони в мнемо схемата на местното табло за управление на всеки модул. В същото да се проектира ключ за избор на място за управление „местно/дистанционно“ при спазване на логиката – при положение „местно“, управлението на съоръженията към конкретното присъединение да се извършва единствено и само от местното табло в технологичното помещение, а при положение „дистанционно“ – от командна зала или диспечерска служба. Заземителите 110 kV към прекъсвачи на всяко поле на ЕКРУЗ 110 kV не трябва да се управляват дистанционно от командна зала и диспечерска служба. За визуализация на положение на всички първични съоръжения 110 kV в мнемо схемите на таблото за управление да се използва по един блок-контакт за всяко от двете крайни състояния на съоръженията. Двата блок-контакта да са от различни сигнални устройства на съоръжението, там където е възможно.

За съоръженията включени в компановката на ЗРУ 10 kV се запазва съществуващата организация на управление като съответните вериги се адаптират към новия проект.

• **Второ йерархично ниво „Подстанция“** – от командна зала:

#### ✓ **Общи изисквания:**

Управлението на страна 110 kV да се проектира от съответно ново командно табло за управление и сигнализация, разположено в командна/релейна зала. Върху него да се проектират контролери за управление и визуализация на еднолинейна мнемо схема на съответно поле от нова ЕКРУЗ 110 kV в логически ред с всички съоръжения, съответстващи физически на компановката им и отчитащи състоянието им (включено/изключено или междинно) в реално време. Да се проектират необходимите предупредителни и аварийни сигнали за всеки контролер (посредством двоични и аналогови входове, двоични изходи, комуникационни интерфейси и вериги към външната апаратура и съоръжения) при:

- извършено телеуправление (включване/изключване) за всяко едно съоръжение в компановката;
- автоматично включване/изключване на прекъсвач от автоматика както следва;
  - за линейно присъединение 110 kV;
  - заработила НДЗ;
  - изключване от НДЗ;
  - заработила МТЗ на съответна фаза R/S/T;
  - изключване от МТЗ на съответна фаза R/S/T;

- заработила ТО на съответна фаза R/S/T;
- изключване от ТО на съответна фаза R/S/T;
- заработила 33 на съответна фаза R/S/T на първо/второ стъпало;
- изключване от 33 на съответна фаза R/S/T на първо/второ стъпало;
- неизправност в напреженови вериги;
- автоматично изведено действие на НДЗ;
- прекъсната оптична връзка на НДЗ;
- заработил АВР;
- включване от АВР;
- за трансформаторно присъединение 110 кV:
- заработила НДЗ;
- изключване от НДЗ;
- заработила МТЗ на съответна фаза R/S/T;
- изключване от МТЗ на съответна фаза R/S/T;
- заработила резервна 33 първо/второ стъпало;
- изключване от резервна 33 първо/второ стъпало;
- изключване от газова защита стъпален превключвател;
- сигнал от газова защита казан;
- изключване от газова защита казан;
- сигнал повишена температура;
- изключване от повишена температура;
- сигнали от сигнални контакти на предпазителите за липса на оперативно напрежение на вериги за управление и сигнализация;
- ниско налягане SF 6 КРУ 110 кV I ниво;
- ниско налягане SF 6 КРУ 110 кV II ниво;
- ниско налягане прекъсвач 110 кV на съответно присъединение 110 кV;
- неизправност в моторно задвижване на прекъсвач 110 кV на съответно присъединение 110 кV;
- блокирано изключване на прекъсвач 110 кV на съответно присъединение 110 кV;
- други, съгласно нововъведенията.

Да се проектират всички електрически блокировки, не позволяващи грешни манипулации в ЕКРУЗ 110 кV.

✓ **Изисквания за командни табла на линейни присъединения 110 кV** – от командна зала:

Управлението и сигнализацията за положение на прекъсвача, ножовите разединители (шинен и линейен), заземителя към линия да се проектира от/с потенциално свободни контакти от контролер. Да се проектира два двупозиционни ключа за:

- ключ за извеждане/въвеждане АВР;
- ключ за избор на място за управление „местно/телемеханика” на всяко линейното присъединение при спазване на логиката – при положение „местно”, управлението на присъединението да се извършва единствено и само от командно табло в командната зала, а при положение „телемеханика” управлението на присъединението да се извършва дистанционно от през SCADA система от диспечерска служба.

✓ **Изисквания за командно табло на поле „Секционирание” 110 кV** – от командна зала:

Управлението и сигнализацията за положение на шинните ножови разединители и прекъсвача да се проектира от/с потенциално свободни контакти през контролер. Да се проектира ключ за избор на място за управление „местно/телемеханика” на полето при спазване на логиката – при положение „местно”, управлението на полето да се извършва единствено и само от командно табло в командната зала, а при положение „телемеханика” управлението на полето да се извършва дистанционно от през SCADA система от диспечерска служба.

✓ **Изисквания за командни табла на трансформаторни присъединения 110 кV** – от командна зала:

Управлението и сигнализацията за положение на прекъсвач и шинен ножов разединител 110 кV да се проектира от/с потенциално свободни контакти от контролер.

Към това табло да се проектират и:

- контролер за контрол и управление на стъпалния превключвател на двата трансформатора 110/10-10 кV както от бутони, така и чрез средство за автоматично регулиране на напрежението (АРН).

Чрез него, посредством двоични и аналогови входове, двоични изходи, комуникационни интерфейси и вериги към външната апаратура и съоръжения, да се проектират следните основни функции:

- изпълнение на алгоритъм за автоматично регулиране на напрежението по принципа на насрещното регулиране (с отчитане на моментния товар на трансформатора);

- получаване на информация за напрежението на шини 10 kV и за тока на страна 10 kV на трансформатора, необходими за изпълнение на алгоритъма за автоматично регулиране на напрежението;
  - получаване на информация от стъпалния превключвател за текущото му положение;
  - изпълнение, посредством изходни контакти, на подадените от собствения му панел, от алгоритъма за автоматично регулиране на напрежението или от бутон команди за управление на превключвателя;
  - контрол върху изпълнението на горните команди (неизпълнена команда);
  - генериране на аварийни сигнали свързани с работата на превключвателя (в междинно положение, на крайно стъпало и др.);
  - предаване към диспечерска служба на данни за моментното стъпало, на което се намира превключвателя, за получени и изпълнени команди за превключване и за аварийни сигнали свързани с неговата работа.
- два двупозиционни ключа за:
- извеждане/въвеждане на функция „АРН“ от командно табло в командна зала;
  - избор на място за управление на стъпалния превключвател „местно/телемеханика“ при спазване на логиката – при положение „местно“, управлението на стъпалния превключвател да се извършва единствено и само от команден шкаф в командната зала (или от бутони, когато чрез първия ключ е изведена функцията „АРН“ или от функцията „АРН“) за избор, а при положение „телемеханика“ управлението на стъпалния превключвател (ръчно или функция „АРН“) да се извършва дистанционно от диспечерска служба.

Да се проектира допълнително функция за извеждане на АРН при извършване на манипулации от диспечерска служба (паралел между двата силови трансформатора и др.), както и функция за дистанционно изключване на променливотоковия автомат, захранващ моторното задвижване на стъпалния превключвател (с цел изключване на захранването при изпълнение на повече от една команда повишаване/понижаване на стъпало) от диспечерска служба.

✓ **Изисквания за командно табло „Централна сигнализация“:**

На табло „Централна сигнализация“ да се проектират най-малко:

- общостанционен контролер, в който да се съберат всички предупредителни и аварийни сигнали от целия енергиен обект (ЕКРУЗ 110 kV, ЗРУ 10 kV, токоизправител, акумулаторна батерия и друго);
- по два бутона за проверка изправността на сирена, звънец прав и променлив ток;
- накладки (двупозиционен ключ) за въвеждане/извеждане на блокировки 110 kV и блокировки 10 kV;
- главен автомат и автомати по клонове за ЕКРУЗ 110 kV, за ЗРУ 10 kV, аварийно осветление и друго;
- ключ за избор на място за управление „местно/телемеханика“ при спазване на логиката – при положение „местно“ в подстанцията да сработва предупредителната сигнализация (сирена, звънец прав и променлив ток) при настъпило събитие във всяка уредба, а при положение „телемеханика“ звуковата сигнализация да бъде изведена.

Към двоичните входове на контролера за общостанционна сигнализация да се проектират най-малко следните обобщени сигнали (сигнални шинки):

- общ сигнал от изходите „Готовност за работа“ на всяко цифрово устройство (цифрова защита или контролер) в обекта;
- сигнали от сигнални контакти на предпазители за липса на оперативно напрежение за управление и сигнализация в ЗРУ 110 kV, управление и сигнализация за ЗРУ !0 kV, блокировки 110 kV, блокировки 10 kV и друго;
- сигнал за паралелна работа на трансформаторите на страна 10 kV;
- извършено телеуправление в ЗРУ 10 kV за всяко едно присъединение;
- сигнали за режима на работа и за неизправности в табла собствени нужди (СН) постоянен и променлив ток в командна сграда, включващи всички сигнали от токоизправителя и акумулаторната батерия и обобщени сигнали от предпазители към СН за променлив ток;
- сигнал от системата за контрол на изолацията на шини СН 220 V DC (земя на шини прав ток);
- сигнали за действието и за неизправности в системата за пожароизвестяване на подстанцията;
- сигнали за действието и за неизправности в системата за охрана и контрол на достъпа до подстанцията;
- общи сигнали за отпадане на захранването на цифровите електромери и за неизправности в тях и в спомагателното оборудване – устройства за резервно захранване, устройства към системата за дистанционно отчитане и др., при необходимост;



- двоични входове за сигнализиране на неизправности от апаратурата за телекомуникациите, UPS, отпадане на захранването на системата за търговско мерене на електроенергия на страна 110 kV;
- двоични входове за сигнализиране на зароботила противоаварийна автоматика (ППА);
- двоични входове за сигнализиране на изключване от противоаварийна автоматика;
- друго, съгласно нововъведенията.

Да се проектира функция за дистанционно извеждане/въвеждане на „Блокировки“ 110 kV от командна зала и от диспечерска служба. Всяко изпълнение на команда за управление на първично съоръжение на страна 110 kV да се разрешава след проверка от алгоритъма за софтуерна блокировка, който да бъде реализиран програмно в съответните контролери. Цялата информация, която е необходимо да бъде обменяна между отделните контролери във връзка с реализирането на блокировките да става посредством локалната жична мрежа.

✓ **Изисквания за командно табло „СН променлив ток“:**

В табло „Собствени нужди променлив ток“ в командна/релейна зала да се проектират най-малко:

- цялостното оборудване на страна 0,4 kV (комутационен автомат за силово разтоварване на всеки трансформатор за собствени нужди (автоматичен прекъсвач и разединител за видимо разкъсване на съответната електрическа линия) за прехвърляне на захранването на променливотоковите вериги на подстанцията към един от двата трансформатора;
- АВР на страна 0,4 kV;
- минимум 10 полета с предпазители 63 А за захранване на преносима апаратура, преносими ръчни инструменти, електрожени и др. със сумарна мощност до 10 kVA;
- необходимия брой автоматични прекъсвачи и предпазители за захранване на всички променливотокови кръгове, съгласно действащия работен проект в обекта за осветление, отопление, климатизация, токоизправител и друго, включително и за административните структури и служби в обекта.

За осигуряване на собствени нужди за силовите трансформатори 110/10,5 kV, КРУ модулите и други елементи в обекта да се предвидят минимум 20 kVA, необходими за вентилаторите за охлаждане, нагреватели, задвижване на стъпален регулатор и друго.

Всички аварийни и предупредителни сигнали от табло „Собствени нужди променлив ток“ да се предават към табло „Централна сигнализация“. На лицевия панел на табло „СН променлив ток“ да се монтират датчици, показващи напрежението на шини, тока на товара и друго. Информацията от датчика за напрежение да се подава към RTU. Да се сигнализира отпадането на напрежението на някоя от фазите на собствени нужди. Да се предвиди защита от пренапрежение за уредба собствени нужди променлив ток.

✓ **Изисквания за командно табло „СН прав ток“:**

В табло „Собствени нужди прав ток“ да се проектират шинни системи за „+“ и „-“ (чрез клеми или медни шини), от които да се захранят всички полета (радиално и/или магистрално) с възможност за включване на нови консуматори. Да се проектира система, сигнализираща заземяване на потенциал на шини постоянно напрежение (земя на шини прав ток). На таблото да се проектират датчици, показващи тока на товара и напрежението на шините. Да се сигнализира на общостанционна сигнализация преминаването на долна и горна граница на напрежението. Към таблото да се присъедини съществуващите акумулаторна батерия 220 V и управляем стабилизирани токоизправител. Да се предвиди защита от пренапрежения, присъединена към шини през предпазители. Да се сигнализира на общостанционната сигнализация аварийните сигнали от табло „Собствени нужди постоянен ток“, от токоизправителя и от „Земя шини постоянно напрежение“. Да се проектира сигнализация при отпадане на напрежението на шини. От табло „Собствени нужди постоянен ток“ да се проектира захранването на консуматорите в командно административната сграда и уредби 110 kV и 10 kV, аварийно осветление, токоизправител и друго. Всички предпазители във веригите за постоянен ток трябва да се изберат на базата на изчисления за селективност, гарантиращи изключване само на повредения елемент. В случай, че се използват витлови предпазители е необходимо да се изпълни съответна сигнализация, показваща отпадането на напрежение, а за автоматичните предпазители за сигнализация да се използва помощен контакт.

• **Трето йерархично ниво „операторска станция в диспечерска служба“:**

ПС „София Център“ работи в режим на телемеханика чрез внедрената SCADA система за диспечерско управление и RTU.

За комуникация между ЦЗ И RTU и необходимо да бъде проектирана жична LAN мрежа с минимален стандарт Cat5E или еквивалент.

За физическата връзка с ЦЗ и контролери е необходимо съществуващото RTU да бъде надградено (upgrade) с нови пет модули многопортов маршрутизатор (Switch) всеки с по пет slot bus и да му се обнови (update) софтуера (firmware).



ЦЗ и контролери трябва да бъдат проектирани за правилна обработка на постъпващата към тях информация от първичните съоръжения, измервани стойности, аварийни събития, както и управление по стандартен комуникационен протокол **IEC 61850** или еквивалентно/и.

Да се предостави копие от конфигурационния софтуер на монтираните ЦЗ и контролери на представители на отдел „Експлоатация на SCADA“.

На база проект да се посочат адресите на информационните, аварийно-предупредителните и управляващите сигнали, както и на всички измервани такива от цифровите защиты и контролери по съответния комуникационен протокол съгласно предоставения конфигурационен софтуер.

✓ **Информационните, аварийно-предупредителните, управляващите сигнали за линейно присъединение 110 kV:**

➤ **Телесигнализация:**

- Положение на Шинен Разединител;
- Положение на Линеен Разединител;
- Положение на Прекъсвач;
- Положение на Земен нож към линия;
- Положение на Земни ножове към прекъсвач;
- Местно/дистанционно;
- Ниско ниво на елегаз;
- Заредена пружина;
- Изключване от МТЗ;
- Изключване от МТО;
- Изключване от ЗЗ;
- Изключване от Надлъжно диференциална защита;
- Понижено налягане на кабел;
- Заработило МТЗ;
- Заработило МТО;
- Заработило ЗЗ;
- Заработило АВР;
- Неизправност основна защита;
- Неизправност резервна защита;
- Липса на оперативно напрежение на линейно присъединение;
- Друго, съобразно нововъведенията;

➤ **Телеуправление:**

- Линеен разединител;
- Шинен Разединител;
- Прекъсвач;
- Земен нож към линия;

➤ **Телеизмерване:**

- Напрежение на фаза А;
- Напрежение на фаза В;
- Напрежение на фаза С;
- Ток на фаза А;
- Ток на фаза В;
- Ток на фаза С;
- Активна мощност;
- Реактивна мощност;

✓ **Информационните, аварийно-предупредителните, управляващите сигнали за поле „Секционирание“ 110 kV:**

➤ **Телесигнализация:**

- Положение на Шинен разединител към първа секция 110 kV;
- Положение на Шинен разединител към втора секция 110 kV;
- Положение на Земни ножове към прекъсвач;
- Положение на Прекъсвач;
- Липса оперативно напрежение;
- Друго, съобразно нововъведенията;

➤ **Телеуправление:**

- Шинен разединител към първа секция 110 kV;
- Шинен разединител към втора секция 110 kV;
- Прекъсвач.

✓ **Информационните, аварийно-предупредителните, управляващите сигнали за трансформаторно присъединение 110 kV:**

➤ **Телесигнализации:**

- Положение на Шинен Разединител;
- Положение на Прекъсвач;

- Положение на Земни ножове към прекъсвач;
- Местно/дистанционно;
- Газово реле трансформатор заработил;
- Газово реле трансформатор изключил;
- Стъпален регулатор газово реле изключил;
- Повишена температура сигнал;
- Повишена температура изключил;
- Изключване от Диференциална защита;
- Изключване от МТЗ;
- Претоварване по ток;
- Неизправност АРН;
- Стъпален регулатор в междинно положение;
- Стъпален регулатор не изпълнява команда;
- Местно/дистанционно на Стъпален регулатор;
- Ръчно/автоматично управление на Стъпален регулатор;
- Стъпало на Стъпален регулатор;
- Неизправност основна защита;
- Неизправност резервна защита;
- Липса на оперативно напрежение на трансформатора;
- Неизправност в охлаждането;
- Друго, съобразно нововъведенията;
- **Телеуправление:**
  - Стъпален регулатор – ръчно/автоматично;
  - Стъпален регулатор – повишаване/понижаване;
  - Шинен Разединител;
  - Прекъсвач;
- ✓ **Информационните, аварийно-предупредителните, управляващите сигнали за Табло „Централна сигнализация“ 110 kV:**
  - **Телесигнализация:**
    - Липса оперативно напрежение блокировки 110 kV;
    - Липса оперативно напрежение за командни табла 110 kV;
    - Липса напрежение на шини 0,4 kV;
    - Липса напрежение на шини 220 V DC;
    - Липса захранване за охлаждане на трансформатор;
    - Липса на захранване на стъпален регулатор
    - Липса оперативно напрежение ПАА;
    - Изключване от АЧР;
    - Изключване от ПАА;
    - Изключване от взривна защита;
    - Неизправност конвертор 1;
    - Неизправност конвертор 2;
    - Заработила защита ЗРУ 10 kV;
    - Изключила защита ЗРУ 10 kV;
    - Неизправност защита ЗРУ 10 kV;
    - Земя на шини ЗРУ 10 kV;
    - Неизправност състояние NSD;
    - Понижено налягане на елегаз КРУ 110 kV;
    - Изтичане на елегаз КРУ 110 kV;
    - Земя на шини 220 V DC;
    - Изключил АП оперативни вериги;
    - Изключил АП напреженови вериги;
    - Повреда в токоизправителя;
    - Повреда в контролер;
    - Врата отворена RTU;
    - Пожар;
    - СОТ.
  - **Телеизмерване:**
    - Стойност на напрежение шини 220 DC;
    - Стойност на напрежение шини 220 AC.

При разработката на проекта в тази си част да се изисква конкретна информация от Възложителя (отдел „Експлоатация на SCADA“).

Минималните технически изисквания към комуникацията на цифрови устройства (ЦЗ и контролери) и RTU с са представени в Таблица 7.

#### 4. Изисквания към цифрови защиты за линейни и трансформаторни присъединения 110 кV:

- Общи изисквания:

Цифровите защиты за линейни и трансформаторни присъединения 110 кV да бъдат цифрови, комплексни, мултифункционални, с местна сигнализация, регистър на аварийна информация, регистратор на аварийни процеси, енергонезависима памет, LCD – дисплей за визуализиране на моментни стойности на електрически величини“. Същите да изпълняват функциите – контрол, измерване, управление, мониторинг и защита.

При проектирането да се спазват следните принципи:

- ✓ ЦЗ да са разделени на две групи: основни и резервни, които да имат отделни оперативни вериги и да са свързани към отделни ядра на токовете трансформатори;
- ✓ ЦЗ и контролери да комуникира с изградената SCADA по протокол IEC 61850 или еквивалентно/и.

Да се предвиди демонтаж на съществуващите релейни защиты, помощни релета, изпитателни блокове, накладки и др. от релейните панели на линейните и трансформаторни присъединения.

Новите ЦЗ, помощни релета, изпитателни блокове, накладки и друго да се проектират на съответното командно табло. Да се допълни общостанционната централна сигнализация с проектираните нововъведения. При проектирането на новите ЦЗ да се адаптират съществуващите токови и оперативни вериги за вторична комутация към ЗРУ 10 кV и други части на обекта.

Технологичните защиты на силови трансформатори 110/10 кV да съответстват на изискванията Наредба № 3/09.06.04 г. за УЕУЕЛ и да се интегрират към ЦЗ.

Командите за изключване на прекъсвачите 110/10 кV от основни, технологични и резервни защиты за линейни и трансформаторни присъединения 110 кV да се проектира през собствени накладки за въвеждане/извеждане и собствени помощни релета.

Основни изисквания за проектиране и избор на нови цифрови релейни защиты за линейни и трансформаторни присъединения 110 кV е представена в Приложение 2.

- Вид на цифровите защиты за:

- ✓ **линейни присъединения 110 кV:**

- основна надлъжно-диференциална защита;
- резервна максимално токови защита (МТЗ);
- автоматика за АВР;
- резервна земна защита (РЗЗ), вградена в релеен модул на МТЗ.

Изискванията за основна и резервна цифрова защита за линейни присъединения 110 кV са представени Таблица 8 – основна надлъжно диференциална защита и резервна максималнотокова защита.

- ✓ **трансформаторни присъединения 110/10 кV:**

- Технологична (термична и газова) защита – на цифрови входове/изходи;
- Диференциалнотокова защита със спирачно действие и блокировка по втори и пети хармоник и формата на синусоидата;
- Диференциалнотокова отсечка без спирачно действие;
- Вътрешно (софтуерно) изравняване на преводните отношения на токовете измервателни трансформатори и на групата на свързване на силовия трансформатор (без използване на междинни токови трансформатори);
- Резервна трифазна максималнотокова защита (двустъпална) с независимо от тока времезакъснение;
- Защита от претоварване за трите страни на силовия трансформатор;

Изискванията за основна и резервна цифрова защита за трансформаторни присъединения 110 кV (силов двунамотъчен трансформатор 110/10 кV) са представени в Таблица 9 – основна надлъжно диференциална защита и резервна максималнотокова защита.

- ✓ **трансформаторни входове 10 кV (информативно):**

- Трифазна максималнотокова непосочна защита (двустъпална), с независимо от тока времезакъснение (МТЗ) (съществуващи в обекта по действащ проект);
- Трифазна токова непосочна отсечка (ТО) (съществуващи в обекта по действащ проект);
- Резервна земна защита (двустъпална) с независимо от тока времезакъснение - (съществуващи в обекта по действащ проект).

- Начин на действие на ЦЗ за:

- ✓ **линейни присъединения 110 кV:**

- Надлъжно-диференциална защита на линейно присъединение 110 кV:

Действа на трифазно изключване на прекъсвача чрез първа и втора изключвателна бобина на съответното присъединение.

- Резервни МТЗ и ЗЗ:

Действа на трифазно изключване на прекъсвача чрез първа и втора изключвателна бобина на съответното присъединение.

- Автоматика АВР:

Действа на трифазно включване на прекъсвача на съответното присъединение при отпадане на напрежението на другото присъединение.

✓ **трансформаторни присъединения 110/10 кV:**

- Диференциална защита:

Функциите “диференциална защита” и “диференциална токова отсечка” действат на трифазно изключване на прекъсвачите 110 кV и 10 кV на съответния силов трансформатор чрез първа и втора изключвателна бобина.

- Технологични защиты (газова – казан и янсенев регулатор, термична – трансформатор и автоматично управление на охладителните системи):

Начинът на организиране на действието на технологичните защиты да съответства на изискванията на Наредба № 3/09.06.04 г УЕУЕЛ, като изключването да е трифазно на прекъсвачите 110 кV и 10 кV на съответния силов трансформатор чрез първа и втора изключвателна бобина.

- Резервна МТЗ:

Функцията “МТЗ на страна 110 кV” действа на трифазно изключване на прекъсвач 110 кV на съответния силов трансформатор.

- Претоварване:

Функцията “претоварване по ток” действа на сигнал на страна 110 кV, 10 кV и 10 кV.

✓ **Трансформаторни входове 10 кV (информативно):**

- Трифазна максималнотокова непосочна защита, с независимо от тока времезакъснение (МТЗ);

Действа на трифазно изключване на прекъсвач 10 кV на трансформатора.

- Трифазна токова непосочна отсечка (ТО);

Действа на трифазно изключване на прекъсвач 10 кV на трансформатора.

- Резервна земна защита (двустъпална) с независимо от тока времезакъснение.

Функцията “РЗЗ I степен ( $I_{зр}= 40$ ) А” действа на трифазно изключване:

- на прекъсвач 10 кV на съответния силов трансформатор с времезакъснение 0,5 s.;
- на прекъсвачи 110 кV и 10 кV на съответния силов трансформатор с времезакъснение 1,0 s.

**ПОДРАЗДЕЛ В1) - ПРИЛОЖЕНИЯ КЪМ ТЕХНИЧЕСКОТО ЗАДАНИЕ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ**

**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 ЕКРУЗ 110 kV и подробни строително конструктивни чертежи и чертежи за нови електрически 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 № Из-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 в частта за „Демонтаж на стара ЕКРУЗ 110 kV, монтаж на нова ЕКРУЗ 110 kV, обособена в самостоятелни отделни модули 110 kV, подмяна на електрически вериги за първична комутация между засегнатите елементи от реконструкцията и адаптиране на новопроектираните вериги (токови, оперативни, вериги за телемеханика и др.) към съществуващия работен проект на ПС „София Център““ следва да съдържа най-малко следните части:

- Част „Електрическа“;
- Част „Конструктивна“;
- Част „Организация и изпълнение на строителството“;
- Част „План по безопасност и здраве“;
- Част „Пожарна безопасност“;
- Част „План за управление на строителни отпадъци“
- Част Проектно сметна документация (ПСД).

2. Работният проект за частта „Реконструкция на командна/релейна зала, свързана с демонтаж на стари командни/релейни табла в ПС „София Център“ (табла с командни ключове за управление, предпазители, електромеханични релейни защиты и друго във веригите за управление, сигнализация, контрол, блокировки и защита, включително и вериги за телемеханика) и монтаж на нови командни табла с контролери, предпазители, цифрови защиты и друго за управление, контрол,

мерене, блокировки и защита, включително и веригите за телемеханика на всички полета 110 kV (поле „Дондуков“ 110 kV, поле „Руски“ 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 прав и променлив ток), както и визуализиране на мнемо схемата и адаптиране на новопроектираните вериги (токови, напреженови, оперативни, вериги за телемеханика и др.) към съществуващия работен проект на ПС „София Център“ за уредба 10 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 „Пожарна безопасност“;
- Част ПСД.

## **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/разгънати схеми, показващи връзките и взаимодействието на цифрови устройства с останалото оборудване (прекъсвачи, измервателни трансформатори, управляваща система и др.) в засегнатата част за изграждане на конкретния енергиен обект;
7. Монтажни схеми на връзките;
8. Монтажни чертежи (с размери) – за предложената апаратура;
9. Инструкции за монтаж, експлоатация и поддържане на новопроектираните елементи;
10. Каталогизи и друга информация;
11. Инструкции за конфигуриране и изчисляване на настройките;
12. Количествено-стойностна сметка;
13. Метод за демонтаж на стара ЕКРУЗ 110 kV и монтаж на нова ЕКРУЗ 110 kV;
14. Други

### **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 работния проект се изработват с подробност и конкретност, които следва да осигурят изпълнението на СМР.
5. Част конструктивна на работния 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 конструкции;
  - f. други планове и чертежи, свързани със строително-технологичните решения;
  - g. 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 „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 „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.6 Част „План за управление на строителните отпадъци“** следва да бъде с обхват и съдържание съгласно Наредбата за управление на строителните отпадъци и за влагане на рециклирани строителни материали, в обем, достатъчен за получаване на разрешение за строеж.

**В.7 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 Проектанта.

**В.8 Част „Геодезическа“** (при необходимост) 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.

**В.9 Част „Архитектурна“** (при необходимост) 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

**ИЗИСКВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗБОР НА НОВИ ЦИФРОВИ РЕЛЕЙНИ ЗАЩИТИ ЗА ЛИНЕЙНИ И ТРАНСФОРМАТОРНИ ПРИСЪЕДИНЕНИЯ 110 kV****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 препрощат чрез помощни релета, които да комутират и “+” и “-“ на изключвателните бобини. Веригите за управление и защити да имат постоянен контрол на захранващото оперативно 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, изчислените стойности на активната и реактивната мощности, 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;
- Да се осигури възможност за шунтиране на токовете вериги, разкъсване на напрежените вериги и присъединяване на външна измервателна техника на изградените клемореди;
- Контрол за непълнофазен режим на страна 110 kV (надлъжна несиметрия);
- 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. Всички компоненти на релейните защити, 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 mm<sup>2</sup>, 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 извежда само откъм лицевата страна на кутията. Всяка от защитите, на лицевия си панел, трябва да има като минимум сигнализация за "Неизправност" и "Задействала РЗ".

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 линейни присъединения 110 kV:**

- 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 и монтирани 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 и изпълни 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 енергийните обекти;
- Допустимо трайно претоварване по ток – най-малко  $4 \cdot I_N$ ;
- Номинално оперативно 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 свободно конфигурируема светодиодна индикация с най-малко 12 светодиода, разположени на лицевия панел;
- Да има регистратор на аварийни събития с отчитане на величините на заработване;
- Да има регистратор на аварийни преходни процеси със съответния софтуер за наблюдение и анализ;
- Протокол за обмен на данни **IEC 61850** 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 при междуфазни и еднофазни къси съединения в мрежи 110 kV с директно заземен звезден център;
- Изпълнена в отделен хардуер, независим от НДЗ на линейното присъединение 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 енергийните обекти;

- Допустимо трайно претоварване по ток – най-малко  $4 \cdot I_H$ ;
- 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  $1,2 \cdot U_H$ ;
- Номинално оперативно напрежение за хранване 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;
- Наличие на най-малко 12 свободно програмируеми светодиоди, разположени на лицевия панел и служещи за индикация на заработването на защитата;
- 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;
- 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 три 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.

## 3. Вид на апаратурата (цифрови защитни модули) за трансформаторни присъединения 110 kV:

- основна надлъжно-диференциална защита;
- резервна максимално токови защита (МТЗ);
- резервна земна защита (РЗЗ), вградена в релеен модул на МТЗ.

## I. Диференциална защита за трансформатори:

- Защита на трифазен тринамотъчен силов трансформатор;
- Трифазно измерване в мрежа 110 kV с директно заземен звезден център – с голям ток на еднофазно късо съединение и заземен през активно съпротивление ( $20 \Omega$ ) и изкуствен звезден център на страна 10 kV;
- Свързана към ТТ, в отделно вторично ядро с номинален вторичен ток 5 A за всяко работно напрежение;
- Допустимо трайно претоварване по ток – най-малко  $4 \cdot I_H$ ;
- Номинално оперативно напрежение за хранване на защитата и за работа на цифровите входове и изходи –  $220 \pm 20 \% V DC$ ;
- Високо бързодействие (заедно с времето на изходните релета) -  $< 30 ms$  при съотношение между диференциалния ток и настройката –  $I_{diff}/I_{sett} > 3$ ;
- Грешка на измерването по ток – по-малка от 5 %;
- Висока сигурност;
- Опростено тестване и настройка;
- Независимост от насищането на ТТ и незаработване при външни къси съединения;
- Контрол на изправността на токовите вериги по време на работа;
- Компактност на монтажа;
- Индикация за неизправност и пофазно заработване на лицевия панел;
- Възможност за настройка на продължителността на изходния импулс;

- Надеждна блокировка от намагнитващия ток на трансформатора, при включване на празен ход. Като взаимно допълващи се критерии да се използват съдържание на втори и пети хармоник и формата на синусоида;
- Наличие на диференциална токова отсечка за ускорено изключване при големи токове на късо съединение със собствено време <math>< 20\text{ ms}</math> (включително собствените изходни релета на защитата);
- Защитата да бъде със спиращо действие;
- Да има два или три настройваеми наклона в характеристиката;
- Токът на заработване на диференциалната отсечка да е настройваем;
- Минималният диференциален ток на заработване трябва да е между 0,1 и 0,5 от  $I_N$ ;
- Да има осигурена чувствителност при междувитково късо съединение на по-малко от 3 % от навивките на една фазна намотка;
- Наличие на вградена функция претоварване на трансформатора по ток за страна 110 kV и 10 kV;
- Наличие на вграден регистратор на събития (event recorder);
- Наличие на вграден регистратор на смущения (disturbance recorder);
- Наличие на най-малко 12 свободно програмируеми светодиоди, разположени на лицевия панел и служещи за индикация на заработването на защитата;
- Интерфейс за синхронизация на вградения часовник;
- Интерфейс за директна комуникация със защитата чрез персонален компютър;
- Протокол за обмен на данни **IEC 61850** или еквивалентно/и;
- Собствени дисплей и клавиатура за директна комуникация със защитата (без PC).

## II. Резервна МТЗ за страна 110 kV на трансформатори:

- Изпълнена в отделен хардуер, независим от диференциалната защита на трансформатора;
- Трифазно измерване в мрежа 110 kV с директно заземен звезден център – с голям ток на еднофазно късо съединение;
- Свързана към ТТ, в отделно вторично ядро с номинален вторичен ток 5 A;
- Допустимо трайно претоварване по ток – най-малко 4.ІN;
- Грешка на измерването по ток – не повече от 5 %;
- Номинално оперативното напрежение за захранване на защитата и за работа на цифровите входове и изходи –  $220 \pm 20\% \text{ V DC}$ ;
- Вградена функция максималнотокова защита с независимо от тока закъснение и две стъпала по ток и по време;
- Грешка на измерването по време – не повече от 5 %.
- Вградена функция земна защита три стъпала по ток и по време;
- Вградена функция претоварване на трансформатора по ток на страна 110 kV и 10 kV;
- Вградена функция за блокировка от тока на намагнитване при включване на трансформатор на празен ток;
- Визуализиране на вграден дисплей на аварийна информация, включваща параметрите на к.с.;
- Визуализиране на вграден дисплей на текущо измерваните ефективни стойности (модул и фаза) на всеки от аналоговите входове на устройството;
- Възможност за свободно конфигуриране двоичните входове и изходи;
- Вградена функция за регистрация на аварийни събития (event recorder);
- Наличие на вграден регистратор на смущения (disturbance recorder);
- Вграден часовник за реално време с разделителна способност 1 милисекунда;
- Минимален брой на регистрираните аналогови сигнали – броя на аналоговите величини, измервани от защитата – (фазни токове, ток  $3I_0$ , линейни напрежения и  $3U_0$  (изчислено));
- Наличие на програмно осигуряване в устройството, необходимо за настройка, конфигуриране и изчитане на регистрираната информация от PC;
- Интерфейс за синхронизация на вградения часовник;
- Интерфейс за директна връзка с персонален компютър;
- Клавиатура и дисплей за директна работа (без PC) при четене на информация и промяна на настройки;
- Протокол за обмен на данни **IEC 61850** или еквивалентно/и.

## 4. Изисквания към софтуера и техническата документация на нови цифрови устройства (защити и контролери):

### I Софтуер:

Софтуерът трябва да бъде стандартен, последна версия и изцяло на **български език** в потребителската си част.

Изпитването на двоичните входове и изходи не трябва да предизвиква загуба или промяна на данни от входа или към изхода, който се тества. Цифровите устройства при тези проби не трябва да стартира или рестартира своята вътрешна логика, нито да се отрази на данните, които са архивирани в нея.

Софтуерът трябва да изпълнява основно следните функции:

- Управление и блокировки на команди към високоволтовото оборудване;
- 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;
- Съхраняване на събития и измерени аналогови стойности;
- Поддържане на база данни, възможност за конфигуриране и за потребителско дефиниране на различни видове справки;
- Самотестване и самодиагностика на устройството;
- Моделиране и симулация;
- Други (индивидуален потребителски софтуер).

## II Документация:

– Хардуер:

Документацията трябва да включва всички входно-изходни вериги, начина на действие, диагностика и откриване на повреди и начин на поддържане.

Документацията трябва да включва най-малко:

- Разположение на апаратурата;
- Принципи и монтажни схеми на вътрешните комуникации на устройството;
- Принципи и монтажни схеми на свързване на устройството с останалата апаратура и съоръжения;
- Ръководство за инсталиране и поддържане;
- Пълна техническа спецификация на оборудването;
- Алгоритъм на работа;
- Описание и блокова схема на хардуера и софтуера;
- Инструкции за изпитания, настройка, диагностика и откриване на повреди и поддръжка на устройствата;
- Ръководство на потребителя за работа с устройствата ;
- Каталози и обща информация;
- Протоколи от типови и заводски изпитания с отразени стандартите на които отговаря устройството.

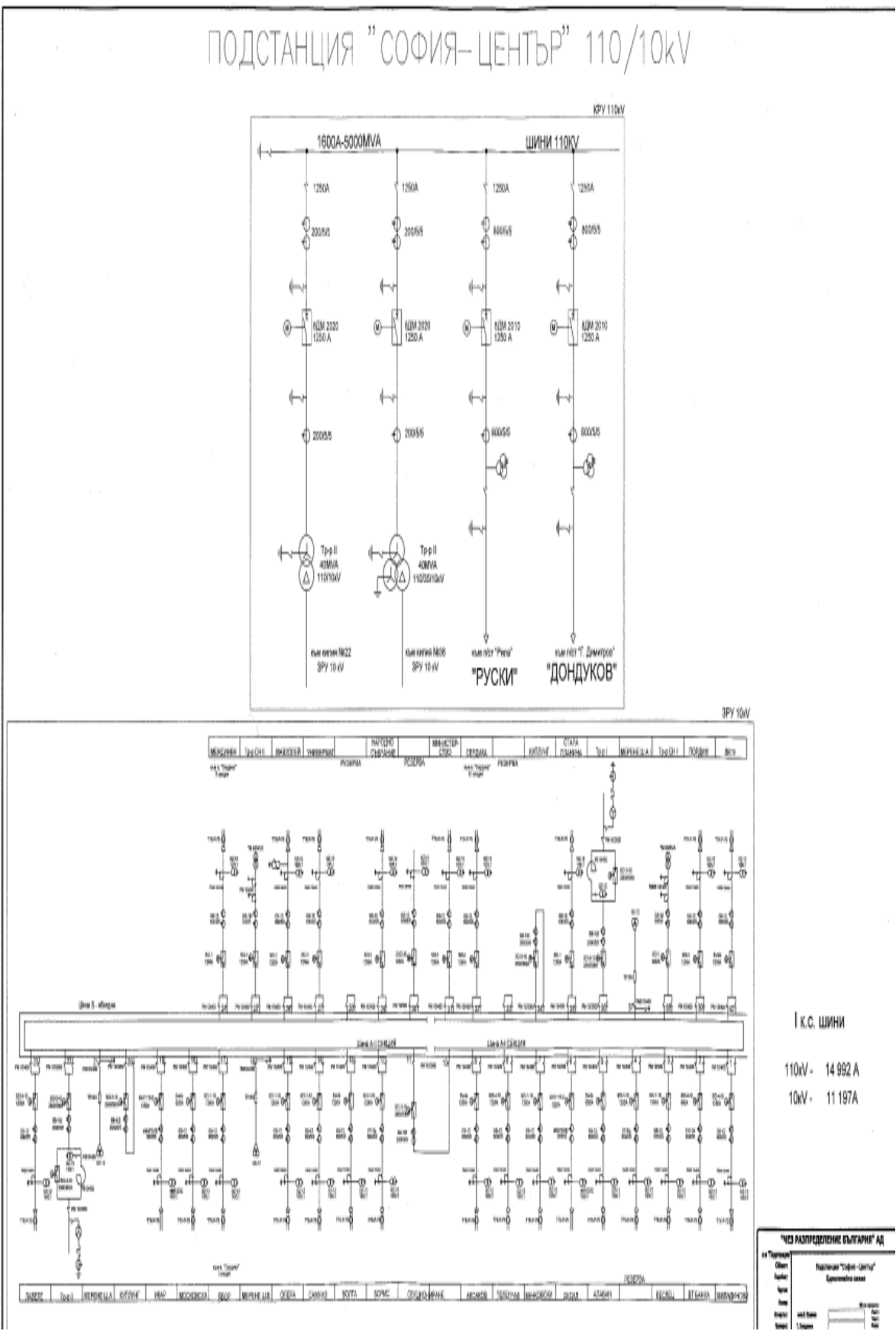
Документацията трябва да включва най-малко:

- Опис на всички програми и програмни модули, които са включени в проекта;
- Преглед на функционалните възможности на софтуера/фърмуера за всяка от подсистемите на устройството, включително с опростени блокови схеми и кратко описание на хардуера;
- Упътване за всички софтуерни и фърмуерни стандартни понятия използвани в документацията;
- Съществуваща проектна документация и ръководство за експлоатация за стандартния софтуер/фърмуер.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

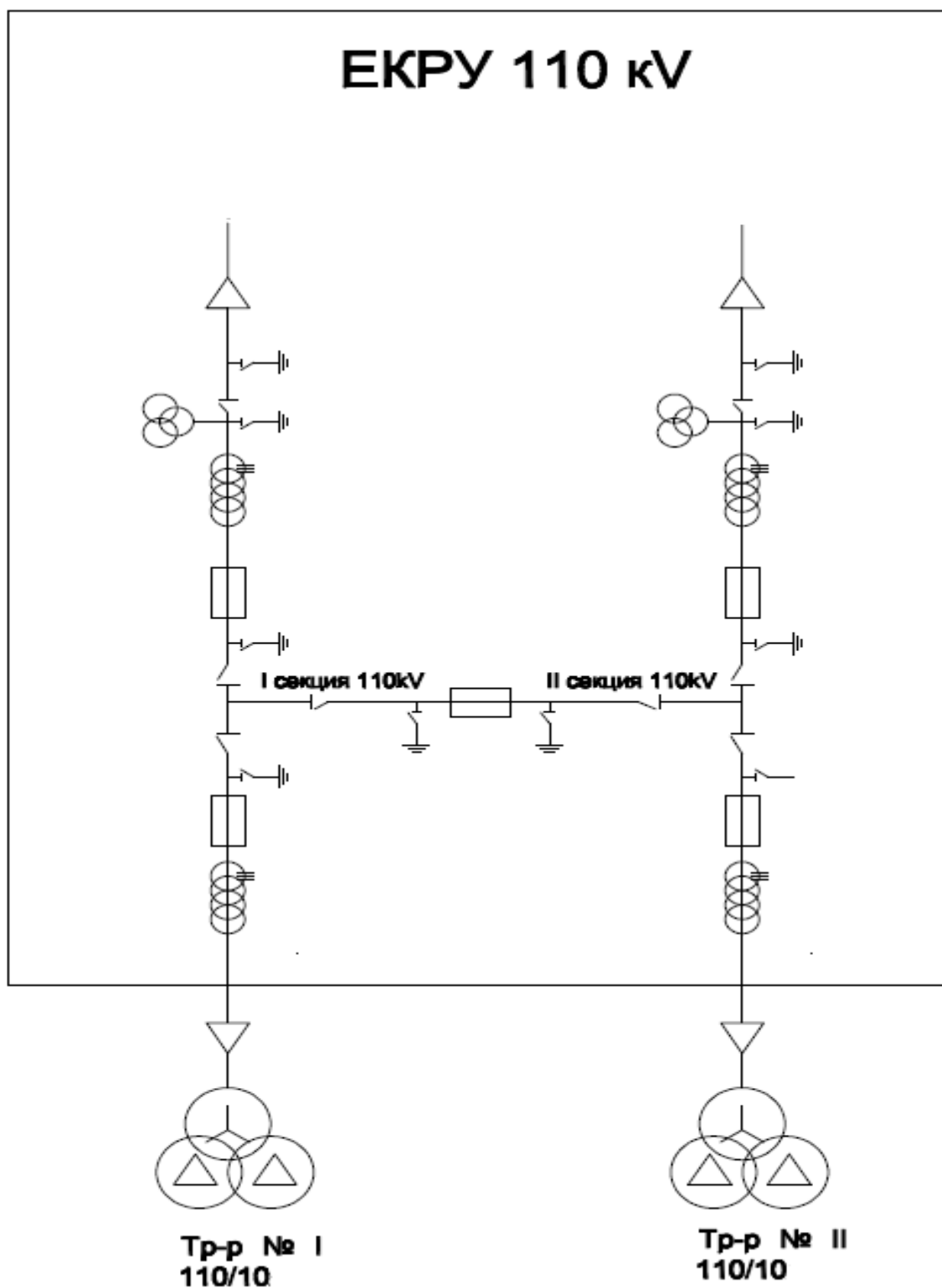
Съществуваща електрическа схема на ПС „София Център“

ПОДСТАНЦИЯ ”СОФИЯ-ЦЕНТЪР” 110/10kV



ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Принципна Електрическа схема на новата ЕКРУЗ 110 кV на ПС „София Център“





**ПОДРАЗДЕЛ В2) -ТАБЛИЦИ КЪМ ТЕХНИЧЕСКОТО ЗАДАНИЕ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ**

**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 или № 5 в Таблицы от № 1 до № 9;
- 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 предлаганите от него материали, апаратура, оборудване и съоръжения, с което да докаже, че същите съответстват на посочените от Възложителя параметри, посочени в Таблиците и/или вътрешен стандарт на Възложителя.

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 предложения от него стандарт и стандарта, посочен от Възложителя.

ТАБЛИЦА 1

## ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ ЗА ИЗОЛИРАН С ЕЛЕГАЗ КРУ МОДУЛ 110 KV ЗА ЗАКРИТ МОНТАЖ (ЕКРУЗ) – ЗА КАБЕЛЕН ВЪВОД 110 KV

| №           | Технически характеристики  | Изискване на възложителя | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-------------|--|--------------------------|---|
| 1           | 2  | 3                        | 4                                       |
| <b>I</b>    | <b>ОБЩИ ДАННИ:</b>   |                          |   |
| 1           | Производител, държава  | Да се посочи             |   |
| 2           | Стандарт   | Да се посочи             |   |
| 3           | Тип  | Да се посочи             |   |
| 4           | Проектен срок на експлоатация                                    | ≥ 25 години              |   |
| 5           | Гаранционен срок   | ≥ 36 месеца              |   |
| <b>II.</b>  | <b>ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ:</b>                                   |                          |   |
| 1           | Изпитателно напрежение 50 Hz/1 min:                              |                          |   |
| -           | между отворени контакти  | Да се посочи             |   |
| -           | -спрямо земя   | Да се посочи             |   |
| 2           | Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1.2/50 μs:               |                          |   |
| -           | между отворени контакти  | Да се посочи             |   |
| -           | спрямо земя  | Да се посочи             |   |
| <b>III.</b> | <b>ИЗОЛАТОРИ:</b>  |                          |   |
| 1           | Тип  | Да се посочи             |   |
| 2           | Път на утечка, mm  | Да се посочи             |   |
| 3           | Ниво на частичните разряди, 5 pC, kV                             | Да се посочи             |   |
| 4           | Диаметър на свързващата клема, mm                                | Да се посочи             |   |
| 5           | Усилия /стандарт/:   |                          |   |
| -           | Надлъжни, N  | Да се посочи             |   |
| -           | Вертикални, N  | Да се посочи             |   |
| 6           | Максимални товари:   |                          |   |
| -           | надлъжни, N  | Да се посочи             |   |
| -           | вертикални, N  | Да се посочи             |   |
| 7           | Разстояние между полюсите  | mm                       |   |
| <b>IV.</b>  | <b>ПРЕКЪСВАЧ:</b>  |                          |   |
| 1           | Тип  | Да се посочи             |   |
| <b>V.</b>   | <b>КОМБИНИРАНИ РАЗЕДИНИТЕЛИ/ЗЕМНИ НОЖОВЕ:</b>                    |                          |   |
| 1           | Тип  | Да се посочи             |   |
| <b>VI.</b>  | <b>ДАННИ ЗА ЕЛЕГАЗА:</b>   |                          |   |
| 1           | Годишно изтичане   | %                        |   |
| 2           | Съдържание на влага при 20°C                                     | Да се посочи             |   |
| 3           | Абсолютни стойности за прекъсвач и разединител:                  |                          |   |
| -           | Номинално налягане при 20 °C                                     | Да се посочи             |   |
| -           | Максимално работно налягане                                      | Да се посочи             |   |
| -           | Минимално работно налягане при 20°C                              | Да се посочи             |   |
| 4           | Срок за проверка наличие на влага и продукти на разлагане на SF6 | Да се посочи             |   |

| №            | Технически характеристики                     | Изискване на възложителя | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|--------------|---|--------------------------|---|
| 1            | 2   | 3                        | 4                                       |
| 5            | Количество елегаз в модула                    | Да се посочи             |   |
| 6            | Обвивка:                                      |                          |   |
| -            | Проектно налягане                             | Да се посочи             |   |
| -            | Налягане при рутинни изпитания                | Да се посочи             |   |
| -            | Налягане при разрив                           | Да се посочи             |   |
| -            | Налягане на клапаните за безопасност          | Да се посочи             |   |
| <b>VII.</b>  | <b>ТОКОВ ИЗМЕРВАТЕЛЕН ТРАНСФОРМАТОР</b>       |                          |   |
| 1            | Тип   | Да се посочи             |   |
| <b>VIII.</b> | <b>НАПРЕЖЕНОВ ИЗМЕРВАТЕЛЕН ТРАНСФОРМАТОР:</b> |                          |   |
| 1            | Тип   | Да се посочи             |   |

| №          | Технически характеристики   | Мярка   | Минимални технически изисквания | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|------------|---|---------|---------------------------------|---|
| 1          | 2   | 3       | 4                               | 5                                       |
| <b>I.</b>  | <b>ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА ШИННА СИСТЕМА:</b>                       |         |                                 |   |
| 1          | Номинално работно напрежение  | kV      | 110                             |   |
| 2          | Максимално експлоатационно напрежение                                 | kV      | 123                             |   |
| 3          | Номинален работен ток на шинна система                                | A       | ≥ 1600                          |   |
| <b>II.</b> | <b>ПРЕКЪСВАЧ:</b>   |         |                                 |   |
| 1          | Номинално напрежение  | kV      | 123                             |   |
| 2          | Номинален ток   | A       | ≥ 1600                          |   |
| 3          | Номинална честота   | Hz      | 50                              |   |
| 4          | Номинален изключвателен ток на късо съединение:                       |         |                                 |   |
| -          | Ефективна величина на променливо токовата компонента                  | kA RMS  | ≥ 31,5                          |   |
| -          | Продължителност на късо съединение                                    | s       | 3                               |   |
| -          | Номинален изключвателен ток за 3 s                                    | kA RMS  | ≥ 31,5                          |   |
| -          | Номинален включвателен ток на к.с.                                    | kA peak | ≥ 78,75                         |   |
| 5          | Изключване на:  |         |                                 |   |
| -          | Капацитивен ток на въздушна линия                                     | A       | ≥ 31,5                          |   |
| -          | Капацитивен ток на кабелната линия                                    | A       | ≥ 140                           |   |
| 6          | Номинално изпитателно напрежение с промишлена честота за време 1 min: |         |                                 |   |
| -          | Между отворени контакти   | kV      | ≥ 265                           |   |
| -          | Спрямо земя   | kV      | ≥ 230                           |   |
| 7          | Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 μs:                    |         |                                 |   |
| -          | Спрямо земя   | kV peak | ≥ 550                           |   |
| -          | Между отворени контакти   | kV peak | ≥ 650                           |   |
| 8          | Номинални комутационни времена:                                       |         |                                 |   |

| №    | Технически характеристики                                       | Мярка | Минимални технически изисквания | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|------|---|-------|---------------------------------|---|
| 1    | 2   | 3     | 4                               | 5                                       |
| -    | Собствено време на изключване                                   | ms    | $\leq (30 \pm 4)$               |   |
| -    | Време на изключване   | ms    | $\leq 60$                       |   |
| -    | Собствено време на включване                                    | ms    | $\leq 90$                       |   |
| -    | АПВ - цикли   | -     | 0-0.3 s-CO-3 min-CO             |   |
| -    | Вид на дъгогасителната среда                                    | -     | SF 6                            |   |
| 9    | Количество комутации на полюс до ревизия:                       |       |                                 |   |
| -    | При изключване на ток на късо съединение 5 kA RMS               | бр.   | $\geq 800$                      |   |
| -    | Електрическа износоустойчивост, цикли                           | бр.   | $\geq 6000$                     |   |
| -    | Механична износоустойчивост, цикли                              | бр.   | $\geq 6000$                     |   |
| 10   | Задвижване:   |       |                                 |   |
| -    | Количество на прекъсвач   | бр.   | 1                               |   |
| -    | Номинално напрежение на електродвигателя                        | V DC  | $220 \pm 20 \%$                 |   |
| -    | Блокировка против многократно включване                         | -     | Да                              |   |
| -    | Възможност за ръчно зареждане пружината на прекъсвача           | -     | Да                              |   |
| 11   | Включвателни и изключвателни устройства и спомагателни кръгове: |       |                                 |   |
| -    | Количество включвателни кръгове                                 | Бр.   | 1                               |   |
| -    | Количество изключвателни кръгове                                | Бр.   | 2                               |   |
| -    | Номинално захранващо напрежение                                 | V DC  | $220 \pm 20 \%$                 |   |
| -    | Нормално отворени контакти на блок-контакта                     | Бр.   | $\geq 10$                       |   |
| -    | Нормално затворени контакти на блок-контакта                    | Бр.   | $\geq 10$                       |   |
| -    | Номинален ток   | A DC  | $\geq 10$                       |   |
| -    | "импулсен" контакт с продължителност на импулса мин.20 ms       | Бр.   | 1                               |   |
| III. | <b>КОМБИНИРАНИ РАЗЕДИНИТЕЛИ/ЗЕМНИ НОЖОВЕ:</b>                   |       |                                 |   |
| 1    | Номинален работен ток   | A     | $\geq 1250$                     |   |
| 2    | Ток на устойчивост при късо съединение                          | kA    | 31,5                            |   |
| 3    | Моторно задвижване:   |       |                                 |   |
| -    | Количество  | Бр.   | 1                               |   |
| -    | Номинално напрежение на електродвигателя                        | V DC  | $220 \pm 20 \%$                 |   |
| IV.  | <b>ТОКОВ ИЗМЕРВАТЕЛЕН ТРАНСФОРМАТОР</b>                         |       |                                 |   |
| 1    | Номинално работно напрежение                                    | kV    | 110                             |   |
| 2    | Максимално експлоатационно напрежение                           | kV    | 123                             |   |

| №          | Технически характеристики                     | Мярка | Минимални технически изисквания                        | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|------------|---|-------|--|---|
| 1          | 2   | 3     | 4  | 5                                       |
| 3          | Номинален първичен ток                        | A     | 200/400/800  |   |
| 4          | Брой вторични намотки:                        | бр.   | ≥ 4  |   |
| 5          | Номинален вторичен ток                        | A     | 5/5/5/5  |   |
| 6          | Възможност за превключване на трансформация   | -     | Да   |   |
| 7          | Намотки за защита (≥2 бр.):                   |       |  |   |
| -          | клас на точност                               | -     | 5P/30  |   |
| 8          | Намотки за мерене (≥2 бр.):                   |       |  |   |
| -          | клас на точност                               | -     | 0.2 S и 0.5 S  |   |
| <b>IV.</b> | <b>НАПРЕЖЕНОВ ИЗМЕРВАТЕЛЕН ТРАНСФОРМАТОР:</b> |       |  |   |
| 1          | Номинално първично напрежение                 | kV    | $110/\sqrt{3}$   |   |
| 2          | Номинално вторично напрежение                 | V     | $100/\sqrt{3}$ ; $100/\sqrt{3}$ ; $100/\sqrt{3}$ ; 100 |   |
| 3          | Брой вторични намотки:                        | бр.   | ≥ 4  |   |
| 4          | Намотки за защита (≥ 2 бр.):                  |       |  |   |
| -          | клас на точност                               | -     | 3P   |   |
| 5          | Намотки за мерене (≥ 2 бр.):                  |       |  |   |
| -          | клас на точност                               | -     | 0.2 S и 0.5 S  |   |

**ТАБЛИЦА 2**  
**ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ ЗА ИЗОЛИРАН С ЕЛЕГАЗ КРУ МОДУЛ 110 KV ЗА ЗАКРИТ МОНТАЖ**  
**(ЕКРУЗ) – ЗА ТРАНСФОРМАТОРНО ПРИСЪЕДИНЕНИЕ 110 KV**

| №  | Технически характеристики                          | Изискване    | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|--|--|--------------|---|
| 1  | 2  | 3            | 4                                       |
| <b>I. ОБЩИ ДАННИ:</b>                            |  |              |   |
| 1  | Производител, държава                              | Да се посочи |   |
| 2  | Стандарт   | Да се посочи |   |
| 3  | Тип  | Да се посочи |   |
| 4  | Проектен срок на експлоатация                      | ≥ 25 години  |   |
| 5  | Гаранционен срок                                   | ≥ 36 месеца  |   |
| <b>II. ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ:</b>               |  |              |   |
| 1  | Изпитателно напрежение 50 Hz/1 min:                |              |   |
| -  | между отворени контакти                            | Да се посочи |   |
| -  | -спрямо земя                                       | Да се посочи |   |
| 2  | Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1.2/50 μs: |              |   |
| -  | между отворени контакти                            | Да се посочи |   |
| -  | спрямо земя  | Да се посочи |   |
| <b>III. ИЗОЛАТОРИ:</b>                           |  |              |   |
| 1  | Тип  | Да се посочи |   |
| 2  | Път на утечка, mm                                  | Да се посочи |   |
| 3  | Ниво на частичните разряди, 5 pC, kV               | Да се посочи |   |
| 4  | Диаметър на свързващата клема, mm                  | Да се посочи |   |
| 5  | Усилия /стандарт/:                                 |              |   |
| -  | Надлъжни, N  | Да се посочи |   |
| -  | Вертикални, N                                      | Да се посочи |   |
| 6  | Максимални товари:                                 |              |   |
| -  | надлъжни, N  | Да се посочи |   |
| -  | вертикални, N                                      | Да се посочи |   |
| 7  | Разстояние между полюсите                          | mm           |   |
| <b>IV. ПРЕКЪСВАЧ:</b>                            |  |              |   |
| 1  | Тип  | Да се посочи |   |
| <b>V. КОМБИНИРАНИ РАЗЕДИНИТЕЛИ/ЗЕМНИ НОЖОВЕ:</b> |  |              |   |
| 1  | Тип  | Да се посочи |   |
| <b>VI. ДАННИ ЗА ЕЛЕГАЗА:</b>                     |  |              |   |
| 1  | Годишно изтичане                                   | %            |   |
| 2  | Съдържание на влага при 20°C                       | Да се посочи |   |
| 3  | Абсолютни стойности за прекъсвач и разединител:    |              |   |
| -  | Номинално налягане при 20 °C                       | Да се посочи |   |
| -  | Максимално работно налягане                        | Да се посочи |   |
| -  | Минимално работно налягане при 20°C                | Да се посочи |   |
| 4  | Срок за проверка наличие на влага и продукти на    | Да се посочи |   |

| №           | Технически характеристики               | Изискване    | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-------------|---|--------------|---|
| 1           | 2                                       | 3            | 4                                       |
|             | разлагане на SF6                        |              |   |
| 5           | Количество елегаз в модула              | Да се посочи |   |
| 6           | Обвивка:                                |              |   |
| -           | Проектно налягане                       | Да се посочи |   |
| -           | Налягане при рутинни изпитания          | Да се посочи |   |
| -           | Налягане при разрив                     | Да се посочи |   |
| -           | Налягане на клапаните за безопасност    | Да се посочи |   |
| <b>VII.</b> | <b>ТОКОВ ИЗМЕРВАТЕЛЕН ТРАНСФОРМАТОР</b> |              |   |
| 1           | Тип                                     | Да се посочи |   |

| №          | Технически характеристики   | Мярка   | Минимални технически изисквания | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|------------|---|---------|---------------------------------|---|
| 1          | 2   | 3       | 4                               | 5                                       |
| <b>I.</b>  | <b>ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА ШИННА СИСТЕМА:</b>                       |         |                                 |   |
| 1          | Номинално работно напрежение  | kV      | 110                             |   |
| 2          | Максимално експлоатационно напрежение                                 | kV      | 123                             |   |
| 3          | Номинален работен ток на шинна система                                | A       | ≥ 1600                          |   |
| <b>II.</b> | <b>ПРЕКЪСВАЧ:</b>   |         |                                 |   |
| 1          | Номинално напрежение  | kV      | 123                             |   |
| 2          | Номинален ток   | A       | ≥ 1600                          |   |
| 3          | Номинална честота   | Hz      | 50                              |   |
| 4          | Номинален изключвателен ток на късо съединение:                       |         |                                 |   |
| -          | Ефективна величина на променливо токовата компонента                  | kA RMS  | ≥ 31,5                          |   |
| -          | Продължителност на късо съединение                                    | s       | 3                               |   |
| -          | Номинален изключвателен ток за 3 s                                    | kA RMS  | ≥ 31,5                          |   |
| -          | Номинален включвателен ток на к.с.                                    | kA peak | ≥ 78,75                         |   |
| 5          | Изключване на:  |         |                                 |   |
| -          | Капацитивен ток на въздушна линия                                     | A       | ≥ 31,5                          |   |
| -          | Капацитивен ток на кабелната линия                                    | A       | ≥ 140                           |   |
| 6          | Номинално изпитателно напрежение с промишлена честота за време 1 min: |         |                                 |   |
| -          | Между отворени контакти   | kV      | ≥ 265                           |   |
| -          | Спрямо земя   | kV      | ≥ 230                           |   |
| 7          | Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 μs:                    |         |                                 |   |
| -          | Спрямо земя   | kV peak | ≥ 550                           |   |
| -          | Между отворени контакти   | kV peak | ≥ 650                           |   |
| 8          | Номинални комутационни времена:                                       |         |                                 |   |
| -          | Собствено време на изключване   | ms      | ≤ (30 ± 4)                      |   |

| №           | Технически характеристики                                       | Мярка | Минимални технически изисквания | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-------------|---|-------|---------------------------------|---|
| 1           | 2   | 3     | 4                               | 5                                       |
| -           | Време на изключване   | ms    | ≤ 60                            |   |
| -           | Собствено време на включване                                    | ms    | ≤ 90                            |   |
| -           | АПВ - цикли   | -     | 0-0.3 s-CO-3 min-CO             |   |
| -           | Вид на дъгогасителната среда                                    | -     | SF 6                            |   |
| 9           | Количество комутации на полюс до ревизия:                       |       |                                 |   |
| -           | При изключване на ток на късо съединение 5 kA RMS               | бр.   | ≥ 800                           |   |
| -           | Електрическа износоустойчивост, цикли                           | бр.   | ≥ 6000                          |   |
| -           | Механична износоустойчивост, цикли                              | бр.   | ≥ 6000                          |   |
| 10          | Задвижване:   |       |                                 |   |
| -           | Количество на прекъсвач   | бр.   | 1                               |   |
| -           | Номинално напрежение на електродвигателя                        | V DC  | 220 ± 20 %                      |   |
| -           | Блокировка против многократно включване                         | -     | Да                              |   |
| -           | Възможност за ръчно зареждане пружината на прекъсвача           | -     | Да                              |   |
| 11          | Включвателни и изключвателни устройства и спомагателни кръгове: |       |                                 |   |
| -           | Количество включвателни кръгове                                 | Бр.   | 1                               |   |
| -           | Количество изключвателни кръгове                                | Бр.   | 2                               |   |
| -           | Номинално захранващо напрежение                                 | V DC  | 220 ± 20 %                      |   |
| -           | Нормално отворени контакти на блок-контакта                     | Бр.   | ≥ 10                            |   |
| -           | Нормално затворени контакти на блок-контакта                    | Бр.   | ≥ 10                            |   |
| -           | Номинален ток   | A DC  | ≥ 10                            |   |
| -           | "импулсен" контакт с продължителност на импулса мин.20 ms       | Бр.   | 1                               |   |
| <b>III.</b> | <b>КОМБИНИРАНИ РАЗЕДИНИТЕЛИ/ЗЕМНИ НОЖОВЕ:</b>                   |       |                                 |   |
| 1           | Номинален работен ток   | A     | ≥ 1250                          |   |
| 2           | Ток на устойчивост при късо съединение                          | kA    | 31,5                            |   |
| 3           | Моторно задвижване:   |       |                                 |   |
| -           | Количество  | Бр.   | 1                               |   |
| -           | Номинално напрежение на електродвигателя                        | V DC  | 220 ± 20 %                      |   |
| <b>IV.</b>  | <b>ТОКОВ ИЗМЕРВАТЕЛЕН ТРАНСФОРМАТОР</b>                         |       |                                 |   |
| 1           | Номинално работно напрежение                                    | kV    | 110                             |   |
| 2           | Максимално експлоатационно напрежение                           | kV    | 123                             |   |
| 3           | Номинален първичен ток  | A     | 200/400/800                     |   |
| 4           | Брой вторични намотки:  | бр.   | ≥ 4                             |   |
| 5           | Номинален вторичен ток  | A     | 5/5/5/5                         |   |
| 6           | Възможност за превключване                                      | -     | Да                              |   |



| № | Технически характеристики          | Мярка | Минимални технически изисквания | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|---|------------------------------------|-------|---------------------------------|---|
| 1 | 2                                  | 3     | 4                               | 5                                       |
|   | коефициент на трансформация        |       |                                 |   |
| 7 | Намотки за защита ( $\geq 2$ бр.): |       |                                 |   |
| - | клас на точност                    | -     | 5P/30                           |   |
| 8 | Намотки за мерене ( $\geq 2$ бр.): |       |                                 |   |
| - | клас на точност                    | -     | 0.2 S и 0.5 S                   |   |

**ТАБЛИЦА 3**  
**ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ ЗА ИЗОЛИРАН С ЕЛЕГАЗ КРУ МОДУЛ 110 KV ЗА ЗАКРИТ МОНТАЖ**  
**(ЕКРУЗ) – ЗА ПОЛЕ „СЕКЦИОНИРАНЕ“ 110 KV**

| №           | Технически характеристики                          | Изискване на възложителя | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-------------|--|--------------------------|---|
| 1           | 2  | 3                        | 4                                       |
| <b>I</b>    | <b>ОБЩИ ДАННИ:</b>                                 |                          |   |
| 1           | Производител, държава                              | Да се посочи             |   |
| 2           | Стандарт   | Да се посочи             |   |
| 3           | Тип  | Да се посочи             |   |
| 4           | Проектен срок на експлоатация                      | ≥ 25 години              |   |
| 5           | Гаранционен срок                                   | ≥ 36 месеца              |   |
| <b>II.</b>  | <b>ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ:</b>                     |                          |   |
| 1           | Изпитателно напрежение 50 Hz/1 min:                |                          |   |
| -           | между отворени контакти                            | Да се посочи             |   |
| -           | -спрямо земя                                       | Да се посочи             |   |
| 2           | Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1.2/50 μs: |                          |   |
| -           | между отворени контакти                            | Да се посочи             |   |
| -           | спрямо земя  | Да се посочи             |   |
| <b>III.</b> | <b>ИЗОЛАТОРИ:</b>                                  |                          |   |
| 1           | Тип  | Да се посочи             |   |
| 2           | Път на утечка, mm                                  | Да се посочи             |   |
| 3           | Ниво на частичните разряди, 5 pC, kV               | Да се посочи             |   |
| 4           | Диаметър на свързващата клема, mm                  | Да се посочи             |   |
| 5           | Усилия /стандарт/:                                 |                          |   |
| -           | Надлъжни, N  | Да се посочи             |   |
| -           | Вертикални, N                                      | Да се посочи             |   |
| 6           | Максимални товари:                                 |                          |   |
| -           | надлъжни, N  | Да се посочи             |   |
| -           | вертикални, N                                      | Да се посочи             |   |
| 7           | Разстояние между полюсите                          | mm                       |   |
| <b>IV.</b>  | <b>ПРЕКЪСВАЧ:</b>                                  |                          |   |
| 1           | Тип  | Да се посочи             |   |
| <b>V.</b>   | <b>КОМБИНИРАНИ РАЗЕДИНИТЕЛИ/ЗЕМНИ НОЖОВЕ:</b>      |                          |   |
| 1           | Тип  | Да се посочи             |   |
| <b>VI.</b>  | <b>ДАННИ ЗА ЕЛЕГАЗА:</b>                           |                          |   |
| 1           | Годишно изтичане                                   | %                        |   |
| 2           | Съдържание на влага при 20°C                       | Да се посочи             |   |
| 3           | Абсолютни стойности за прекъсвач и разединител:    |                          |   |
| -           | Номинално налягане при 20°C                        | Да се посочи             |   |
| -           | Максимално работно налягане                        | Да се посочи             |   |
| -           | Минимално работно налягане при 20°C                | Да се посочи             |   |

| № | Технически характеристики  | Изискване на възложителя | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|---|--|--------------------------|---|
| 1 | 2  | 3                        | 4                                       |
| 4 | Срок за проверка наличие на влага и продукти на разлагане на SF6 | Да се посочи             |   |
| 5 | Количество элегаз в модула                                       | Да се посочи             |   |
| 6 | Обвивка:   |                          |   |
| - | Проектно налягане  | Да се посочи             |   |
| - | Налягане при рутинни изпитания                                   | Да се посочи             |   |
| - | Налягане при разрив  | Да се посочи             |   |
| - | Налягане на клапаните за безопасност                             | Да се посочи             |   |

| №   | Технически характеристики   | Мярка   | Минимални технически изисквания | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----|---|---------|---------------------------------|---|
| 1   | 2   | 3       | 4                               | 5                                       |
| I.  | <b>ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА ШИННА СИСТЕМА:</b>                       |         |                                 |   |
| 1   | Номинално работно напрежение  | kV      | 110                             |   |
| 2   | Максимално експлоатационно напрежение                                 | kV      | 123                             |   |
| 3   | Номинален работен ток на шинна система                                | A       | ≥ 1600                          |   |
| II. | <b>ПРЕКЪСВАЧ:</b>   |         |                                 |   |
| 1   | Номинално напрежение  | kV      | 123                             |   |
| 2   | Номинален ток   | A       | ≥ 1600                          |   |
| 3   | Номинална честота   | Hz      | 50                              |   |
| 4   | Номинален изключвателен ток на късо съединение:                       |         |                                 |   |
| -   | Ефективна величина на променливо токовата компонента                  | kA RMS  | ≥ 31,5                          |   |
| -   | Продължителност на късо съединение                                    | s       | 3                               |   |
| -   | Номинален изключвателен ток за 3 s                                    | kA RMS  | ≥ 31,5                          |   |
| -   | Номинален включвателен ток на к.с.                                    | kA peak | ≥ 78,75                         |   |
| 5   | Изключване на:  |         |                                 |   |
| -   | Капацитивен ток на въздушна линия                                     | A       | ≥ 31,5                          |   |
| -   | Капацитивен ток на кабелната линия                                    | A       | ≥ 140                           |   |
| 6   | Номинално изпитателно напрежение с промишлена честота за време 1 min: |         |                                 |   |
| -   | Между отворени контакти   | kV      | ≥ 265                           |   |
| -   | Спрямо земя   | kV      | ≥ 230                           |   |
| 7   | Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 μs:                    |         |                                 |   |
| -   | Спрямо земя   | kV peak | ≥ 550                           |   |
| -   | Между отворени контакти   | kV peak | ≥ 650                           |   |
| 8   | Номинални комутационни времена:                                       |         |                                 |   |
| -   | Собствено време на изключване   | ms      | ≤ (30 ± 4)                      |   |
| -   | Време на изключване   | ms      | ≤ 60                            |   |

| №    | Технически характеристики                                       | Мярка | Минимални технически изисквания | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|------|---|-------|---------------------------------|---|
| 1    | 2   | 3     | 4                               | 5                                       |
| -    | Собствено време на включване                                    | ms    | ≤ 90                            |   |
| -    | АПВ - цикли   | -     | 0-0.3 s-CO-3 min-CO             |   |
| -    | Вид на дъгогасителната среда                                    | -     | SF 6                            |   |
| 9    | Количество комутации на полюс до ревизия:                       |       |                                 |   |
| -    | При изключване на ток на късо съединение 5 kA RMS               | бр.   | ≥ 800                           |   |
| -    | Електрическа износоустойчивост, цикли                           | бр.   | ≥ 6000                          |   |
| -    | Механична износоустойчивост, цикли                              | бр.   | ≥ 6000                          |   |
| 10   | Задвижване:   |       |                                 |   |
| -    | Количество на прекъсвач   | бр.   | 1                               |   |
| -    | Номинално напрежение на електродвигателя                        | V DC  | 220 ± 20 %                      |   |
| -    | Блокировка против многократно включване                         | -     | Да                              |   |
| -    | Възможност за ръчно зареждане пружината на прекъсвача           | -     | Да                              |   |
| 11   | Включвателни и изключвателни устройства и спомагателни кръгове: |       |                                 |   |
| -    | Количество включвателни кръгове                                 | Бр.   | 1                               |   |
| -    | Количество изключвателни кръгове                                | Бр.   | 2                               |   |
| -    | Номинално захранващо напрежение                                 | V DC  | 220 ± 20 %                      |   |
| -    | Нормално отворени контакти на блок-контакта                     | Бр.   | ≥ 10                            |   |
| -    | Нормално затворени контакти на блок-контакта                    | Бр.   | ≥ 10                            |   |
| -    | Номинален ток   | A DC  | ≥ 10                            |   |
| -    | "импулсен" контакт с продължителност на импулса мин.20 ms       | Бр.   | 1                               |   |
| III. | <b>КОМБИНИРАНИ РАЗЕДИНИТЕЛИ/ЗЕМНИ НОЖОВЕ:</b>                   |       |                                 |   |
| 1    | Номинален работен ток   | A     | ≥ 1250                          |   |
| 2    | Ток на устойчивост при късо съединение                          | kA    | 31,5                            |   |
| 3    | Моторно задвижване:   |       |                                 |   |
| -    | Количество  | Бр.   | 1                               |   |
| -    | Номинално напрежение на електродвигателя                        | V DC  | 220 ± 20 %                      |   |

**ТАБЛИЦА 4**  
**ЦИФРОВ ЛОКАЛЕН КОНТРОЛЕР ЗА ВЪВЪДНО ПОЛЕ 110 KV**

| № | Технически характеристики | Изискване    | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|---|---------------------------|--------------|---|
| 1 | 2                         | 3            | 4                                       |
| 1 | Тип                       | Да се посочи |   |
| 2 | Производител              | Да се посочи |   |

| №         | Технически характеристики   | Минимални технически изисквания                         | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----------|---|---|---|
| 1         | 2   | 3   | 4                                       |
| <b>1.</b> | <b>Общи изисквания</b>  |   |   |
| 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   |   |
| 4         | Оперативно напрежение   | 220 V DC ± 20 %   |   |
| 5         | Проектен живот (съгласно изчисления и проведени тестове)            | ≥ 20 години   |   |
| <b>2.</b> | <b>Двоични изходи</b>   |   |   |
| 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  | ≥ 12  |   |
| <b>3.</b> | <b>Аналогови входове</b>  |   |   |
| 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  |   |
| <b>4.</b> | <b>Изчислени величини</b>   |   |   |
| -         | 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  |   |
| <b>5.</b> | <b>Двоични входове</b>  |   |   |
| -         | Номинално захранващо напрежение                                     | 220 V DC ± 20 %   |   |
| -         | Брой на двоичните входове   | ≥ 26  |   |
| <b>6.</b> | <b>Функции на лицевия панел</b>                                     |   |   |
| -         | Наличие на свободно програмируеми светодиодни индикатори            | Да  |   |
| -         | Брой на свободно програмируемите                                    | ≥ 16  |   |

| №           | Технически характеристики  | Минимални технически изисквания   | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-------------|--|---|---|
| 1           | 2  | 3   | 4                                       |
|             | светодиодни индикатори   |   |   |
| -           | 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 изчислени 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  |   |
| <b>7.</b>   | <b>Комуникации</b>   |   |   |
| -           | Наличие на стандартен интерфейс и протокол съгласно <b>IEC 61850</b> 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  | <b>IEC 61850</b> или еквивалентно/и   |   |
| -           | Буфериране на информацията при повреда в комуникациите.  | Да  |   |
| <b>8.</b>   | <b>Тестове и стандарти или еквивалентно/и</b>  |   |   |
| <b>8.1.</b> | <b>Изоляция</b>  |   |   |
| -           | Диелектрична якост 2.5kV 50Hz  | IEC 60255-5 или еквивалентно/и  |   |
| -           | Импулсно напрежение  | IEC 60255-5, class 3 или еквивалентно/и   |   |
| <b>8.2.</b> | <b>Електромагнитна съвместимост</b>  |   |   |
| -           | Високочестотни смущения  | IEC 255-22-1, class 3 или еквивалентно/и  |   |
| -           | Електростатичен разряд   | IEC 255-22-2, class 3 или еквивалентно/и<br>IEC 61000-4-2, class 3 или еквивалентно/и |   |
| -           | Бързи преходни смущения  | IEC 255-22-4, class 4 или еквивалентно/и / EN 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<br>IEEE/ANSI C37.90.2 или еквивалентно/и     |   |
| -           | Електромагнитни смущения 900 MHz,  | IEC61000-4-3 или  |   |

| №           | Технически характеристики                                      | Минимални технически изисквания   | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-------------|--|---|---|
| 1           | 2  | 3   | 4                                       |
|             | 10V/m импулсно модулирани                                      | 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                                    |   |
| <b>8.3.</b> | <b>Електрически условия</b>                                    |   |   |
| -           | Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването | IEC60255-11 или еквивалентно/и  |   |
| <b>8.4.</b> | <b>Климатични условия</b>                                      |   |   |
| -           | 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  |   |
| <b>8.5.</b> | <b>Механични условия</b>                                       |   |   |
| -           | 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   |   |

**ТАБЛИЦА 5**  
**ЦИФРОВ ЛОКАЛЕН КОНТРОЛЕР НА ТРАНСФОРМАТОРНО ПРИСЪЕДИНЕНИЕ 110 KV**

Т

| № | Технически характеристики | Изискване    | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|---|---------------------------|--------------|---|
| 1 | 2                         | 3            | 4                                       |
| 1 | Тип                       | Да се посочи |   |
| 2 | Производител              | Да се посочи |   |

| №         | Технически характеристики  | Минимални технически изисквания                         | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----------|--|---|---|
| 1         | 2  | 3   | 4                                       |
| <b>1.</b> | <b>Общи изисквания</b>   |   |   |
| 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   |   |
| 4         | Оперативно напрежение  | 220 V DC $\pm$ 20 %                                     |   |
| 5         | Проектен живот (съгласно изчисления и проведени тестове)   | $\geq$ 20 години  |   |
| <b>2.</b> | <b>Двоични изходи</b>  |   |   |
| 2.1.      | Управляващи изходи   |   |   |
| -         | Номинално работно напрежение   | 220 V DC $\pm$ 20 %                                     |   |
| -         | Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40ms (при 220 V DC)  | $\geq$ 0.1 A  |   |
| -         | Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 V DC)  | $\geq$ 5 A  |   |
| -         | Брой на управляващите изходи   | $\geq$ 26   |   |
| -         | Възможност за регулиране продължителността на командата  | Да  |   |
| 2.2.      | Сигнални изходи  |   |   |
| -         | Номинално работно напрежение   | 220 V DC $\pm$ 20 %                                     |   |
| -         | Брой сигнални изходи   | $\geq$ 12   |   |
| <b>3.</b> | <b>Аналогови входове</b>   |   |   |
| 3.1.      | Токови входове   |   |   |
| -         | Брой токови входове  | $\geq$ 3  |   |
| -         | Номинален ток (A)  | 5   |   |
| <b>4.</b> | <b>Изчислени величини</b>  |   |   |
| -         | Фазни токове   | Да  |   |
| <b>5.</b> | <b>Двоични входове</b>   |   |   |
| -         | Номинално захранващо напрежение  | 220 V DC $\pm$ 20 %                                     |   |
| -         | Брой на двоичните входове  | $\geq$ 26   |   |
| <b>6.</b> | <b>Функции на лицевия панел</b>  |   |   |
| -         | Наличие на свободно програмируеми светодиодни индикатори   | Да  |   |
| -         | Брой на свободно програмируемите светодиодни индикатори  | $\geq$ 16   |   |
| -         | 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 изчислени величини, за настъпили събития, за параметрите на контролера и | Да  |   |



| №           | Технически характеристики   | Минимални технически изисквания  | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-------------|---|--|---|
| 1           | 2   | 3  | 4                                       |
|             | др.   |  |   |
| -           | Наличие на клавиатура за визуализиране на информация, за настройка и конфигуриране, и за управление на съоръженията.  | Да   |   |
| <b>7.</b>   | <b>Комуникации</b>  |  |   |
| -           | Наличие на стандартен интерфейс и протокол съгласно <b>IEC 61850</b> 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   | <b>IEC 61850</b> или еквивалентно/и  |   |
| -           | Буфериране на информацията при повреда в комуникациите.   | Да   |   |
| <b>8.</b>   | <b>Тестове и стандарти или еквивалентно/и</b>   |  |   |
| <b>8.1.</b> | <b>Изоляция</b>   |  |   |
| -           | Диелектрична якост 2.5kV 50Hz   | IEC 60255-5 или еквивалентно/и   |   |
| -           | Импулсно напрежение   | IEC 60255-5, class 3 или еквивалентно/и  |   |
| <b>8.2.</b> | <b>Електромагнитна съвместимост</b>   |  |   |
| -           | 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 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  |   |

| №    | Технически характеристики                                      | Минимални технически изисквания   | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|------|--|---|---|
| 1    | 2  | 3   | 4                                       |
|      |  | еквивалентно/и  |   |
| 8.3. | <b>Електрически условия</b>                                    |   |   |
| -    | Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването | IEC60255-11 или еквивалентно/и  |   |
| 8.4. | <b>Климатични условия</b>                                      |   |   |
| -    | 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. | <b>Механични условия</b>                                       |   |   |
| -    | 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   |   |

**ТАБЛИЦА 6**  
**ЦИФРОВ ЛОКАЛЕН КОНТРОЛЕР НА ПОЛЕ „СЕКЦИОНИРАНЕ“ 110 KV**

| № | Технически характеристики | Изискване    | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|---|---------------------------|--------------|---|
| 1 | 2                         | 3            | 4                                       |
| 1 | Тип                       | Да се посочи |   |
| 2 | Производител              | Да се посочи |   |

| №         | Технически характеристики  | Минимални технически изисквания                         | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----------|--|---|---|
| 1         | 2  | 3   | 4                                       |
| <b>1.</b> | <b>Общи изисквания</b>   |   |   |
| 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   |   |
| 4         | Оперативно напрежение  | 220 V DC ± 20 %   |   |
| 5         | Проектен живот (съгласно изчисления и проведени тестове)   | ≥ 20 години   |   |
| <b>2.</b> | <b>Двоични изходи</b>  |   |   |
| 2.1.      | <b>Управляващи изходи</b>  |   |   |
| -         | 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   | ≥ 18  |   |
| -         | Възможност за регулиране продължителността на командата  | Да  |   |
| 2.2.      | <b>Сигнални изходи</b>   |   |   |
| -         | Номинално работно напрежение   | 220 V DC ± 20 %   |   |
| -         | Брой сигнални изходи   | ≥ 3   |   |
| <b>3.</b> | <b>Аналогови входове</b>   |   |   |
| 3.1.      | <b>Токови входове / опция</b>  |   |   |
| -         | Брой токови входове  | ≥ 3   |   |
| -         | Номинален ток (A)  | 5   |   |
| <b>4.</b> | <b>Изчислени величини</b>  |   |   |
| -         | Фазни токове   | Да  |   |
| <b>5.</b> | <b>Двоични входове</b>   |   |   |
| -         | Номинално захранващо напрежение  | 220 V DC ± 20 %   |   |
| -         | Брой на двоичните входове  | ≥ 20  |   |
| <b>6.</b> | <b>Функции на лицевия панел</b>  |   |   |
| -         | 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 изчислени величини, за настъпили събития, за параметрите на контролера и др. | Да  |   |

| №           | Технически характеристики   | Минимални технически изисквания  | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-------------|---|--|---|
| 1           | 2   | 3  | 4                                       |
| -           | Наличие на клавиатура за визуализиране на информация, за настройка и конфигуриране, и за управление на съоръженията.  | Да   |   |
| <b>7.</b>   | <b>Комуникации</b>  |  |   |
| -           | Наличие на стандартен интерфейс и протокол съгласно <b>IEC 61850</b> 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   | <b>IEC 61850</b> или еквивалентно/и  |   |
| -           | Буфериране на информацията при повреда в комуникациите.   | Да   |   |
| <b>8.</b>   | <b>Тестове и стандарти или еквивалентно/и</b>   |  |   |
| <b>8.1.</b> | <b>Изоляция</b>   |  |   |
| -           | Диелектрична якост 2.5kV 50Hz   | IEC 60255-5 или еквивалентно/и   |   |
| -           | Импулсно напрежение   | IEC 60255-5, class 3 или еквивалентно/и  |   |
| <b>8.2.</b> | <b>Електромагнитна съвместимост</b>   |  |   |
| -           | 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 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 / IEEEE/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                         |   |

| №    | Технически характеристики                                      | Минимални технически изисквания   | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|------|--|---|---|
| 1    | 2  | 3   | 4                                       |
| 8.3. | <b>Електрически условия</b>                                    |   |   |
| -    | Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването | IEC60255-11 или еквивалентно/и  |   |
| 8.4. | <b>Климатични условия</b>                                      |   |   |
| -    | 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. | <b>Механични условия</b>                                       |   |   |
| -    | 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   |   |

**ТАБЛИЦА 7**  
**ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КОМУНИКАЦИЯ НА ЦИФРОВИ УСТРОЙСТВА (ЗАЩИТИ И КОНТРОЛЕРИ) С RTU**

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

**ТАБЛИЦА 8**  
**ЦИФРОВИ ЗАЩИТИ ЗА ЛИНЕЙНО ПРИСЪЕДИНЕНИЕ 110 kV**  
**ОСНОВНА ЦИФРОВА НАДЛЪЖНА ДИФЕРЕНЦИАЛНА ЗАЩИТА (комплект от две релета) И**  
**РЕЗЕРВА МТЗ**

**Основна цифрова надлъжна диференциална защита за линейно присъединение 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  | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
| 1                               | 2                    | 3  | 4                                       |
| 1.                              | Тип                  | Да се посочи   |   |
| 2.                              | Производител         | Да се посочи   |   |

**Резервна цифрова максималнотокова защита за линейно присъединение 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   | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
| 1                               | 2                    | 3   | 4                                       |
| 1.                              | Тип                  | Да се посочи  |   |
| 2.                              | Производител         | Да се посочи  |   |

**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.

#### 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 |

#### 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 |

#### Общи технически параметри, характеристики и др. данни за НДЗ И РМТЗ за линейно присъединение 110 kV

| № | Параметър/характеристика | Изискване | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|---|--------------------------|-----------|---|
|---|--------------------------|-----------|---|



| 1  | 2   | 3  | 4 |
|----|---|----|---|
| 1. | Защити и автоматика:  |    |   |
| -  | Основна надлъжно-диференциална защита (два комплекта).  | Да |   |
| -  | 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 |   |
| 2. | Обща функционалност:  |    |   |
| -  | 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 |   |
| -  | Всяка една от защитните функции, които са интегрирани в една защита да е с възможност за извеждане от действие, независимо от другите.  | Да |   |
| -  | ЦЗ да има възможност за създаване и поддържане на минимум два набора от настройки и конфигурации, които могат да се избират дистанционно или от мястото на експлоатация.  | Да |   |
| -  | Защитите да следят и сигнализируют за възникване на несиметричен режим.   | Да |   |
| -  | Всички защиты трябва да притежават свободно програмируеми цифрови входове, изходи и светодиодна индикация, както и възможност за задаване на продължителността на импулса за изключване за всеки цифров изход по отделно.   | Да |   |
| -  | Да е осигурена аварийна сигнализация при неизпълнена команда, подаване на неразрешени команди и други.  | Да |   |
| -  | ЦЗ трябва да имат 2 нива на достъп, реализирани с пароли и да позволяват:<br>- потребителска настройка на комуникацията от място(от лицев панел) или дистанционно(от лицев панел, с преносим компютър и дистанционно).<br>- потребителска настройка на защитните функции, конфигуриране и тестване от място (от лицев панел, с преносим компютър и дистанционно). | Да |   |
| -  | При отпадане на захранването да се запазват въведените настройки, конфигурации, аварийната и архивната информация.  | Да |   |
| -  | Контрол на броя и вида на изключванията на прекъсвачите.  | Да |   |
| -  | Всеки запис в регистъра на аварийна информация, да съдържа астрономическо време и пълни данни, характеризирани събитието. Регистраторът на аварийна информация да осигурява и осцилографна информация с история и предистория за зададен времеви интервал за регистрирано събитие.  | Да |   |

| №         | Параметър/характеристика  | Изискване  | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----------|---|--|---|
| 1         | 2   | 3  | 4                                       |
| -         | 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   |   |
| -         | 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   |   |
| -         | Комуникационния интерфейс за връзка с RTU да се счита като неразделна част от ЦЗ. Комуникационния интерфейс да има светодиодна индикация за режима на работа.   | Да   |   |
| -         | ЦЗ трябва да включва система за самоконтрол и самодиагностика, включително и на комуникациите с вътрешни и външни потребители.  | Да   |   |
| -         | Да се осигури възможност за шунтиране на токовете вериги и присъединяване на външна измервателна техника на изградените клемореди.  | Да   |   |
| -         | Контрол за непълнофазен режим на страна 110 kV (надлъжна несиметрия).   | Да   |   |
| -         | Във веригите на изключвателните импулси от всяка защитна функция да се проектира накладка за „извеждане/въвеждане“ от оперативния персонал на място.  | Да   |   |
| -         | Клеми на токови и оперативни вериги   | Винтови клеми позволяващи присъединяване на медни проводници, клас 1, със сечение между 1,5 mm <sup>2</sup> и 4 mm <sup>2</sup> (Степен на защита: min IP 20). |   |
| <b>3.</b> | <b>Лицев панел:</b>   |  |   |
| -         | 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   |   |
| -         | Брой на светодиодните индикатори с възможност за мигаща индикация и наличие на два цвята при промяна на състоянието, зелен-червен (програмируеми).  | ≥ 8  |   |
| -         | Заводски програмирани светодиоди за състоянието на ЦЗ.  | ≥ 2  |   |
| -         | Визуализиране на дисплея на параметрите за настройка и на текущите и архивирани данни от работата на защитата.  | Да   |   |

| №         | Параметър/характеристика  | Изискване  | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----------|---|--|---|
| 1         | 2   | 3  | 4                                       |
| -         | Наличие на клавиатура за визуализиране на информация от работата на устройството, за настройка и конфигуриране и за управление на прекъсвача.   | Да   |   |
| -         | Всяка от защитите, на лицевия си панел, трябва да има като минимум сигнализация за "Неизправност" и "Задействала РЗ".   | Да   |   |
| -         | Степен на защита на лицев панел   | IP 54  |   |
| <b>4.</b> | <b>Комуникации:</b>   |  |   |
| -         | Наличие на стандартен интерфейс и протокол съгласно <b>IEC 61850</b> 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. | <b>IEC 61850</b> или еквивалентно/и  |   |
| -         | Достъп от РС и от собствената клавиатура до промяна на настройките и на вградените защитни и комуникационни функции.  | Да   |   |
| -         | Достъп от РС и от собствената клавиатура до промяна на конфигурацията.  | Да   |   |
| -         | Наличие на стандартен интерфейс на лицевия панел за връзка с преносим компютър.   | Да   |   |
| -         | Наличие на сменяема парола за различните нива на достъп до данните за настройките на:<br>- комуникационни функции на ЦЗ.<br>- защитни функции на ЦЗ.  | Да   |   |
| -         | Буфериране на информацията при повреда в комуникациите.   | Да   |   |
| <b>5.</b> | <b>Регистратори:</b>  |  |   |
| -         | Наличие на функция "регистратор на събития" (fault recorder).   | Да   |   |
| -         | Точност на записа при регистриране на събития.  | ≥ 1 ms   |   |
| -         | Брой и съдържание на регистрираните събития - вид заработилата защита, вид на късото съединение, дата/време.  | ≥ 10   |   |
| -         | Наличие на функция „авариен регистратор” (disturbance recorder).  | Да   |   |
| -         | Скорост на сканиране.   | ≥ 1000 Hz  |   |
| -         | Обем на буфера за регистриране на аварийни събития.   | ≥15 s  |   |
| <b>6.</b> | Софтуер   | а) ) Софтуерът за параметризация да е последна версия и с min 5 (пет) безплатни лицензи). В потребителската си част, напълно документиран и така структуриран, че да може да се променят и добавят бързо нови функции. |   |

| № | Параметър/характеристика | Изискване   | Предложение на изпълнителя (проектанта)             |
|---|--------------------------|---|---|
| 1 | 2                        | 3   | 4   |
|   |                          | <p>б) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуерът (firmware) на ЦЗ се предоставя на възложителя безплатно за срока на експлоатация на ЦЗ.</p>  |   |
|   |                          | <p>в) ЦЗ трябва да позволяват тестване и обслужване на отделни локални устройства без да се повлиява работата на останалите.</p> <p>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</p> |   |
|   |                          | <p>стартира или рестартира своята вътрешна логика, нито да се отрази на данните, които са архивирани в нея.</p>   |   |
|   |                          | <p>г) Софтуерът на ЦЗ трябва да изпълнява основно следните функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• управление и блокировки на команди към комутационните електрически съоръжения тип на защитата;</li> </ul>  |   |
|   |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• сигнализиране и архивиране на състоянието на високоволтовото оборудване;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> |
|   |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• измерване на аналогови величини от измервателните трансформатори към съответните присъединения;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> |

| №  | Параметър/характеристика | Изискване   | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|----|--------------------------|---|---|
| 1  | 2                        | 3   | 4                                       |
|    |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>изчисляване на аналогови величини;</li> <li>архивиране, обработка и визуализиране на данни от аварийните регистратори;</li> </ul>  | •                                       |
|    |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>настройка и конфигуриране на всяка защитна функция;</li> <li>настройка и конфигуриране на комуникационния интерфейс;</li> <li>съхраняване на събития и измерени аналогови стойности;</li> <li>поддържане на база данни, възможност за конфигуриране и за потребителско дефиниране на различни видове справки;</li> <li>самотестване и самодиагностика на ЦЗ;</li> <li>моделиране и симулация;</li> </ul> | •                                       |
| 7. | 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 от страни.   |   |
| 8. | Маркировка               | Маркировката трябва да бъде надеждно и трайно нанесена.   |   |

| №   | Параметър/характеристика                     | Изискване   | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----|--|---|---|
| 1   | 2  | 3   | 4                                       |
|     |  | 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.  |   |
| 9.  | Опаковка                                     | а) Подходяща опаковка предпазваща от механични повреди и атмосферни влияния при транспорт и съхранение.   |   |
|     |  | б) Върху опаковката трябва да има етикет, съдържащ следната информация: <ul style="list-style-type: none"> <li>• наименованието и/или логото на производителя;</li> <li>• тип на защитата;</li> <li>• сериен номер; <ul style="list-style-type: none"> <li>• дата на производство;</li> <li>• страна на производство;</li> </ul> </li> <li>• общо тегло, kg.</li> </ul> |   |
| 10. | Проектна експлоатационна дълготрайност, год. | ≥ 20 години   |   |

**Технически данни за Основна цифрова надлъжна диференциална защита за линейно присъединение 110 kV**

| №  | Технически параметър   | Минимални технически изисквания | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|----|--|---------------------------------|---|
| 1  | 2  | 3                               | 4                                       |
| 1. | Оперативно напрежение  | 220 V DC/AC ±20 %               |   |
| 2. | Възможност за работа с капацитивни напреженови трансформатори              | Да                              |   |
| 3. | Управляващи изходи:  |                                 |   |
| -  | Номинално работно напрежение за изходните контакти                         | 220 V DC ±20 %                  |   |
| -  | Време на зареждане   | ≤ 10 ms                         |   |
| -  | Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40 ms (при 220 V DC ±20 %) | ≥ 0.1 A                         |   |

| №         | Технически параметър   | Минимални технически изисквания | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----------|--|---------------------------------|---|
| 1         | 2  | 3                               | 4                                       |
| -         | Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 V DC $\pm$ 20 %)   | $\geq 5$ A                      |   |
| -         | Брой на управляващите изходи - изключване от ДЗ и др.  | $\geq 4$                        |   |
| <b>4.</b> | <b>Сигнални изходи:</b>  |                                 |   |
| -         | Номинално работно напрежение за изходните контакти   | 220 V DC $\pm$ 20 %             |   |
| -         | Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40 ms (при 220 V DC $\pm$ 20 %)  | $\geq 0.06$ A                   |   |
| -         | Брой сигнални изходи – за заработила защита, готовност на устройството и др.   | $\geq 7$                        |   |
| <b>5.</b> | <b>Аналогови входове:</b>  |                                 |   |
| -         | Брой токови входове  | 4                               |   |
| -         | Номинален ток:   | -                               |   |
| -         | Подстанция 1   | 5 A                             |   |
| -         | Подстанция 2   | 5 A                             |   |
| -         | Претоварване в токовите вериги:  | -                               |   |
| -         | Трайно   | 4 In                            |   |
| -         | За 1 s   | 100 In                          |   |
| -         | Измервани (изчислени) величини:  | -                               |   |
| -         | Фазни токове, ток 3Io на собствената КЕЛ   | 4                               |   |
| <b>6.</b> | <b>Цифрови входове:</b>  |                                 |   |
| -         | Номинално захранващо напрежение  | 220 V DC/AC $\pm$ 20 %          |   |
| -         | Брой на цифровите входове  | 7                               |   |
| -         | Праг на заработване  | $\geq 130$ V DC                 |   |
| <b>7.</b> | <b>Функционални изисквания:</b>  |                                 |   |
| -         | НДЗ да е изпълнена с два комплекта свързани чрез оптичен кабел за комуникация, с дължина на вълната на оптичното влакно – 1300 nm и крайници тип ST. | Да                              |   |
| -         | Фазна токова диференциална защита за всички видове к.с.  | Да                              |   |
| -         | 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                              |   |
| -         | Блокировка от намагнитващ ток на трансформатор на празен ход по втори и пети хармоник и форма на синусоидата.  | Да                              |   |
| -         | Наличие на детектор за насищане на токови измервателни трансформатори и логика за увеличаване на спирачното действие.                                | Да                              |   |
| -         | Да блокира действието си при отпадане на комуникацията/оптика.   | Да                              |   |

#### Технически данни за Резервна цифрова максималнотокова защита за линейно присъединение 110 kV

| №  | Технически параметър  | Изискване              | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|----|---|------------------------|---|
| 1  | 2   | 3                      | 4                                       |
| 1. | Оперативно напрежение   | 220 V DC/AC $\pm$ 20 % |   |
| 2. | Възможност за работа с капацитивни напреженови трансформатори | Да                     |   |

| №         | Технически параметър   | Изискване                   | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----------|--|-----------------------------|---|
| 1         | 2  | 3                           | 4                                       |
| <b>3.</b> | <b>Управляващи изходи:</b>   |                             |   |
| -         | Номинално работно напрежение за изходните контакти   | 220 V DC $\pm$ 20 %         |   |
| -         | Време на заработване   | $\leq$ 10 ms                |   |
| -         | Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40 ms (при 220 V DC $\pm$ 20 %)  | $\geq$ 0.1 A                |   |
| -         | Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 V DC $\pm$ 20 %)   | $\geq$ 5 A                  |   |
| -         | Брой на управляващите изходи - изключване от МТЗ, ТО, ЗЗ   | $\geq$ 4                    |   |
| <b>4.</b> | <b>Сигнални изходи:</b>  |                             |   |
| -         | Номинално работно напрежение за изходните контакти   | 220 V DC $\pm$ 20 %         |   |
| -         | Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40 ms (при 220 V DC $\pm$ 20 %)  | $\geq$ 0.06 A               |   |
| -         | Брой сигнални изходи – за заработила защита, готовност на устройството и др.   | $\geq$ 6                    |   |
| <b>5.</b> | <b>Аналогови входове:</b>  |                             |   |
| -         | Токови входове:  |                             |   |
| -         | Брой токови входове  | 4                           |   |
| -         | Номинален ток:   | 5 A                         |   |
| -         | Претоварване в токовите вериги:  | -                           |   |
| -         | Трайно   | 4 I <sub>n</sub>            |   |
| -         | За 1 s   | 100 I <sub>n</sub>          |   |
| -         | Диапазон на точна работа   | 0.1÷30 I <sub>n</sub>       |   |
| -         | Напреженови входове:   | -                           |   |
| -         | Брой напреженови входове   | 4                           |   |
| -         | Номинално фазно напрежение   | 100/ $\sqrt{3}$ V           |   |
| -         | Допустимо трайно пренапрежение на напреженов вход  | 1.2 U <sub>n</sub>          |   |
| -         | Диапазон на точна работа   | 0.5÷100 % U <sub>n</sub>    |   |
| -         | Измервани (изчислени) величини:  | -                           |   |
| -         | Токове 3I <sub>0</sub> , I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub>  | 4                           |   |
| -         | Напрежения 3.U <sub>0</sub> , U <sub>A</sub> , U <sub>B</sub> , U <sub>C</sub> , U <sub>AB</sub> , U <sub>BC</sub> , U <sub>CA</sub> | 7                           |   |
| <b>6.</b> | <b>Цифрови входове:</b>  |                             |   |
| -         | Номинално захранващо напрежение  | 220 V DC $\pm$ 20 %         |   |
| -         | Брой на цифровите входове – ръчно включване и др.  | 6                           |   |
| -         | Праг на заработване  | $\geq$ 130 V DC             |   |
| <b>7.</b> | <b>Функционални изисквания:</b>  |                             |   |
| --        | Вградена функция на посочна земна защита с брой стъпала с независимо от тока закъснение.   | $\geq$ 2                    |   |
| --        | Вградена функция на посочна МТЗ с брой стъпала с независимо от тока закъснение.  | $\geq$ 3                    |   |
| -         | Независим избор на посоката за всяко стъпало на земна защита и МТЗ.  | Да                          |   |
| -         | Независима настройка по време за всяко стъпало.  | Да                          |   |
| -         | Бързодействие на защитата с включено време на изходното реле   | $\geq$ 35 ms                |   |
| -         | Диапазон на настройка по време   | 0÷10 s                      |   |
| -         | Минимална стъпка на настройката по време   | 0.1 s                       |   |
| -         | Допустима грешка на таймерите  | 1% от настройката или 10 ms |   |



| № | Технически параметър   | Изискване | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|---|--|-----------|---|
| 1 | 2  | 3         | 4                                       |
| - | Възможност за ускоряване на изключването от избрано стъпало след получаване на външна команда      | Да        |   |
| - | Ускорено изключване след включване върху к.с.  | Да        |   |
| - | Гарантирана точност на измерването при промяна на честотата на мрежата в диапазона от 46 до 51 Hz; | Да        |   |

ТАБЛИЦА 9

**Стандарт на материала за цифрови защити за силов двунамотъчни трансформатори 110/10  
(надлъжно – диференциална защита и резервна максимално токова защита)**

**Основна цифрова надлъжна диференциална защита на силов двунамотъчен трансформатор**

| Номер на стандарта              |                      | Основна цифрова надлъжна диференциална защита на силов двунамотъчен трансформатор |   |
|---------------------------------|----------------------|---|---|
| 20 18 2201                      |                      |   |   |
| Название на материала           |                      |   |   |
| Съкратено название на материала |                      | Основна ЦНДЗ СДТ  |   |
| №                               | Технически параметър | Изискване   | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
| 1                               | 2                    | 3   | 4                                       |
| 1.                              | Тип                  | Да се посочи  |   |
| 2.                              | Производител         | Да се посочи  |   |

**Резервна цифрова максималнотокова защита на силов двунамотъчен трансформатор**

| Номер на стандарта              |                      | Резервна цифрова максималнотокова защита на силов двунамотъчен трансформатор |   |
|---------------------------------|----------------------|--|---|
| 20 18 2202                      |                      |  |   |
| Название на материала           |                      |  |   |
| Съкратено название на материала |                      | Резервна ЦМТЗ СДТ  |   |
| №                               | Технически параметър | Изискване  | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
| 1                               | 2                    | 3  | 4                                       |
| 1.                              | Тип                  | Да се посочи   |   |
| 2.                              | Производител         | Да се посочи   |   |

Цифровите защити включват основна надлъжно-диференциална защита (НДЗ) за силови двунамотъчни трансформатори ВН/Ср.Н с всички възможни групи на свързване и различни коефициенти на трансформация на самия трансформатор и токовете трансформатори, резервна максимално токова защита (МТЗ), реагираща на всички видове къси съединения, както и резервна земна защита (ЗЗ), вградена в релеен комплект на МТЗ и представляваща максималнотокова защита за токове с нулева последователност. Позволява трифазно измерване в мрежа 110 kV с директно заземен звезден център – с голям ток на еднофазно късо съединение и заземен през активно съпротивление и изкуствен звезден център на страна Ср.Н. НДЗ е свързана към токови измервателни трансформатори, в отделно вторично ядро с номинален вторичен ток 5 А за всяко работно напрежение. Резервната максималнотокова защита да е предназначена да изпълнява функциите на резервна защита на трансформатора при междуфазни и еднофазни къси съединения в мрежи високо напрежение с директно заземен звезден център. Защитата е микропроцесорно (цифрово) устройство, което автоматично изключва защитаваните електрически съоръжения, при нарушаване на нормалният режим на работа. Всички функции от регистрирането на измерваните стойности до подаване на команда за изключване на силовия прекъсвач се преработват цифрово. ЦЗ има вградена система за телеизмерване, телесигнализация, телеуправление и местна сигнализация. Притежава вграден регистратор на информация за осцилографен анализ на аварийните събития и процеси, енергонезависима памет и изпълнява функциите: управление, контрол, измерване, мониторинг и защита. ЦЗ да има комуникационен интерфейс за връзка с телемеханичен периферен пост (RTU – Remote Terminal Unit). Комуникационния интерфейс да има възможност за свързване към двупроводна и четирипроводна RS-485 мрежа, със скорост на предаване до 38400 BdD, или към мрежа с оптичен, като връзката се осъществява посредством сериен, RJ-45 или HFBR-4516Z connector Основната и резервната ЦЗ са поместени в самостоятелни кутии с възможност за монтаж върху панел, със степен на защита min IP 51, с LCD/LED дисплей на лицевата страна за извеждане на информация (визуализиране на моментни стойности на електрически величини) и клавиатура за управление на менюто. ЦЗ да позволяват да се изпълняват управляващи функции, с помощта на които се дава възможност за извършване на комутации на силовите елементи чрез клавиатурата или чрез използване на системен интерфейс посредством дистанционно управление.

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

Постоянният контрол на апаратната част и програмното осигуряване на ЦЗ да позволява бързо сигнализиране при вътрешни повреди и неизправности.

**Използване:**

Цифровата надлъжна диференциална защита е основна защита на силовите трансформатори и е предназначена да изключва без допълнително времезакъснение късите съединения в зоната, заключена между токовете трансформатори на различните страни на трансформатора (НДЗ не реагира на къси съединения извън посочената зона). Резервната цифрова максималнотокова защита е предназначена да изпълнява функциите на резервна защита на страна 110 kV на трансформатора при междуфазни и еднофазни къси съединения в мрежи високо напрежение с директно заземен звезден център.

**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 (ЕМС). 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 (ЕМС). 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 (ЕМС). 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.

**Характеристики на работната среда:**

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

**Параметри на електрическата разпределителна мрежа:**

| №  | Параметър                     | Стойност                        |
|----|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. | 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 |

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

**Основна цифрова надлъжна диференциална защита на силов двунамотъчен трансформатор,**

| №   | Технически параметър  | Минимални технически изисквания | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----|---|---------------------------------|---|
| 1   | 2   | 3                               | 4                                       |
| 1.  | Оперативно напрежение   | 220 V DC/AC ±20 %               |   |
| 2.  | Аналогови входове:  | -                               |   |
| -   | Брой токови входове   | 6                               |   |
| -   | Номинален ток   | 5 A                             |   |
| 2.1 | Претоварване в токовите вериги:   | -                               |   |
| -   | Трайно  | 4 I <sub>n</sub>                |   |
| -   | За 1 s  | 100 I <sub>n</sub>              |   |
| 3.  | Функционални изисквания:  | -                               |   |
| -   | Наличие на спирачна характеристика с най-малко два настройваеми наклона.  | Да                              |   |
| -   | Бързодействие (заедно с времето на изходните релета) при съотношение между диференциалния ток и настройката – $I_{diff}/I_{sett} > 3$ . | 35 ms                           |   |
| -   | Точност при измерване на диференциалния и спирачен ток в % от настройката.  | 5 %                             |   |

| № | Технически параметър   | Минимални технически изисквания | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|---|--|---------------------------------|---|
| 1 | 2  | 3                               | 4                                       |
| - | Минимален диференциален ток на заработване на диференциалната защита – от 0.1 до 0.5 In.   | 0.2 I втор.ном.                 |   |
| - | Наличие на алгоритъм „Неизправност в токовите вериги“.   | Да                              |   |
| - | Блокировка от намагнитващия ток на трансформатора, при включване на празен ход. Като взаимно допълващи се критерии да се използват съдържание на втори и пети хармоник и формата на синусоидата. | Да                              |   |
| - | Нечувствителност при външни къси съединения, включително и при насищане на токовите трансформатори.  | Да                              |   |
| - | Вътрешно изравняване на преводните отношения на токовите трансформатори и на групата на свързване на силовия трансформатор посредством дефиниране на параметри от клавиатурата на устройството.  | Да                              |   |
| - | Наличие на диференциална токова отсечка (ДТО) за ускорено изключване при големи токове на к.с.   | Да                              |   |
| - | Бързодействие на ДТО (заедно с времето на изходните релета).   | 20 ms                           |   |
| - | Диапазон за настройка на тока на заработване на ДТО.   | $(8 \div 20) I_n$               |   |
| - | Възможност за програмно определяне на предназначението на цифровите входове и изходи.  | Да                              |   |
| - | Възможност за настройка на продължителността на изходния импулс.   | Да                              |   |
| - | Наличие на функция претоварване на страна 110/10 kV.   | Да                              |   |
| - | Брой стъпала на претоварване с независимо от тока закъснение.  | 2                               |   |
| - | Бързодействие на претоварването с включено време на изходното реле.  | 35 ms                           |   |

#### Резервна цифрова максималнотокова защита на силов двунамотъчен трансформатор

| №   | Технически параметър                           | Минимални технически изисквания | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----|--|---------------------------------|---|
| 1   | 2  | 3                               | 4                                       |
| 1.  | Оперативно напрежение                          | 220 V DC/AC $\pm 20\%$          |   |
| 2.  | Аналогови входове:                             | -                               |   |
| -   | Брой токови входове                            | 4                               |   |
| -   | Номинален ток                                  | 5 A                             |   |
| -   | Претоварване в токовите вериги:                | -                               |   |
| 2.1 | Трайно   | 4 In                            |   |
| -   | За 1 s   | 100 In                          |   |
| -   | Диапазон на точна работа                       | 0.1÷30 In                       |   |
| 3.  | Измервани (изчислени) величини:                | -                               |   |
| -   | Токове $I_{A1}$ , $I_{B1}$ , $I_{C1}$ , $3I_0$ | 4                               |   |

| №  | Технически параметър   | Минимални технически изисквания | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|----|--|---------------------------------|---|
| 1  | 2  | 3                               | 4                                       |
| 4. | Функционални изисквания:   | -                               |   |
| -  | Вградена функция на МТЗ с брой стъпала с независимо от тока закъснение.                        | Min 3                           |   |
| -  | Независима настройка по време за всяко стъпало.  | Да                              |   |
| -  | Бързодействие на защитата с включено време на изходното реле.                                  | 35 ms                           |   |
| -  | Диапазон на настройка по време   | 0÷10 s                          |   |
| -  | Минимална стъпка на настройката по време   | 0.1 s                           |   |
| -  | Диапазон на настройка по време   | 0÷10 s                          |   |
| -  | Допустима грешка на таймерите  | 1 % от настройката или 10 ms    |   |
| -  | Възможност за ускоряване на изключването от избрано стъпало след получаване на външна команда. | Да                              |   |
| -  | Ускорено изключване след включване върху к.с.  | Да                              |   |

## Общи технически параметри, характеристики и др. данни за ЦЗ

| №  | Параметър/характеристика  | Изискване | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|----|---|-----------|---|
| 1  | 2   | 3         | 4                                       |
| 1. | Защити и автоматика:  | -         |   |
| -  | Основна надлъжно-диференциална защита.  | Да        |   |
| -  | 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 трансформатора.   | Да        |   |
| 2. | Обща функционалност:  | -         |   |
| -  | 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        |   |
| -  | Независимост от насищането на ТТ и незаработване при външни къси съединения   | Да        |   |
| -  | Всяка една от защитните функции, които са интегрирани в една защита да е с възможност за извеждане от действие, независимо от другите.  | Да        |   |
| -  | ЦЗ да има възможност за създаване и поддържане на минимум два набора от настройки и конфигурации, които могат да се избират дистанционно или от мястото на експлоатация .   | Да        |   |
| -  | Защитите да следят и сигнализируют за възникване на несиметричен режим.   | Да        |   |

| № | Параметър/характеристика  | Изискване | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|---|---|-----------|---|
| 1 | 2   | 3         | 4                                       |
| - | Всички защиты трябва да притежават свободно програмируеми цифрови входове, изходи и светодиодна индикация, както и възможност за задаване на продължителността на импулса за изключване за всеки цифров изход по отделно.   | Да        |   |
| - | Да е осигурена аварийна сигнализация при неизпълнена команда, подаване на неразрешени команди и други.  | Да        |   |
| - | При отпадане на захранването да се запазват въведените настройки, конфигурации, аварийната и архивната информация.  | Да        |   |
| - | Контрол на броя и вида на изключванията на прекъсвачите.  | Да        |   |
| - | ЦЗ трябва да имат 2 нива на достъп, реализирани с пароли и да позволяват:<br>- потребителска настройка на комуникацията от място(от лицев панел) или дистанционно(от лицев панел, с преносим компютър и дистанционно).<br>- потребителска настройка на защитните функции, конфигуриране и тестване от място (от лицев панел, с преносим компютър и дистанционно). | Да        |   |
| - | Всеки запис в регистъра на аварийна информация, да съдържа астрономическо време и пълни данни, характеризиращи събитието. Регистраторът на аварийна информация да осигурява и осцилографна информация с история и предистория за зададен времеви интервал за регистрирано събитие.  | Да        |   |
| - | ЦЗ трябва да включва система за самоконтрол и самодиагностика, включително и на комуникациите с вътрешни и външни потребители.  | Да        |   |
| - | Всички защиты трябва да притежават вграден LCD/LED-дисплей за визуализиране на текущо измерваните ефективни стойности (модул и фаза) на всеки от аналоговите входове на устройството и аварийната информация.   | Да        |   |
| - | Всяка 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        |   |
| - | 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        |   |

| №  | Параметър/характеристика   | Изискване   | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|----|--|---|---|
| 1  | 2  | 3   | 4                                       |
| -  | Да се осигури възможност за шунтиране на токовите вериги и присъединяване на външна измервателна техника на изградените клемореди.   | Да  |   |
| 3. | Клеми на токови и оперативни вериги  | Винтови клеми позволяващи присъединяване на медни проводници, клас 1, със сечение между 1,5 mm <sup>2</sup> и 4 mm <sup>2</sup> (Степен на защита: min IP20). |   |
| 4. | Лицев панел:   | -   |   |
| -  | Наличие на LCD/LED дисплей и светодиодна индикация на лицевия панел, заработване, изключване, неизправност на защитата и др. (Дисплеят трябва да бъде ясно четим при всички възможни условия на осветление в помещението, дори при пълен мрак).                    | Да  |   |
| -  | Брой на светодиодните индикатори с възможност за мигаща индикация и наличие на два цвята при промяна на състоянието, зелен-червен (програмируеми).   | ≥ 12  |   |
| -  | Заводски програмирани светодиоди за състоянието на ЦЗ.   | 2   |   |
| -  | Визуализиране на дисплея на параметрите за настройка и на текущите и архивирани данни от работата на защитата.   | Да  |   |
| -  | Наличие на клавиатура за визуализиране на информация от работата на устройството, за настройка и конфигуриране и за управление на прекъсвача.  | Да  |   |
| -  | Всяка от защитите, на лицевия си панел, трябва да има като минимум сигнализация за „Неизправност“ и „Задействала РЗ“.  | Да  |   |
| -  | Степен на защита на лицева панел   | IP 54   |   |
| 5. | Комуникации:   | -   |   |
| -  | Наличие на стандартен интерфейс и протокол съгласно <b>EN 61850</b> или еквивалентно/и за оптична или жична връзка с локална мрежа за предаване на информация от дневника на събития и от аварийния регистратор и за управление на силовото комутиращо устройство. | Да  |   |
| -  | Достъп от РС и от собствената клавиатура до промяна на настройките и на вградените защитни и комуникационни функции.   | Да  |   |
| -  | Достъп от РС и от собствената клавиатура до промяна на конфигурацията.   | Да  |   |



| №          | Параметър/характеристика  | Изискване              | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|------------|---|------------------------|---|
| 1          | 2   | 3                      | 4                                       |
| -          | Наличие на стандартен интерфейс на лицеви панел за връзка с преносим компютър.  | Да                     |   |
| -          | Наличие на сменяема парола за различните нива на достъп до данните за настройките на:<br>- комуникационни функции на ЦЗ;<br>- защитни функции на ЦЗ.              | Да                     |   |
| -          | Буфериране на информацията при повреда в комуникациите.   | Да                     |   |
| <b>6.</b>  | <b>Управляващи изходи:</b>  | -                      |   |
| -          | Номинално работно напрежение за изходните контакти  | 220 V DC $\pm$ 20 %    |   |
| -          | Време на заработване  | 10 ms                  |   |
| -          | Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40 ms (при 220 V DC $\pm$ 20 %)   | 0.1 A                  |   |
| -          | Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 V DC $\pm$ 20 %)  | 5 A                    |   |
| -          | Брой на управляващите изходи – команда за изключване към всяка от страните на трансформатора.   | $\geq 3$               |   |
| <b>7.</b>  | <b>Сигнални изходи:</b>   | -                      |   |
| -          | Номинално работно напрежение за изходните контакти  | 220 V DC $\pm$ 20 %    |   |
| -          | Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40 ms (при 220 V DC $\pm$ 20 %)   | 0.06 A                 |   |
| -          | Брой сигнални изходи – за изключване от ДЗТ/ДТО, максималнотокова защита, работила земна защита, работила защита от претоварване, готовност на устройството и др. | $\geq 6$               |   |
| <b>8.</b>  | <b>Измервани (изчислени) величини на НДЗ:</b>   | -                      |   |
| -          | Фазови токове за трите страни на трансформатора, диференциални токове и ток I <sub>0</sub> през заземяването на звездния център на страна 110 kV.                 | Да                     |   |
| -          | Ъгли между подадените към защитата токове.  | Да                     |   |
| -          | Данни от моментното състояние на алгоритъма за защитата от претоварване.  | Да                     |   |
| <b>9.</b>  | <b>Цифрови входове на НДЗ</b>   | -                      |   |
| -          | Номинално захранващо напрежение   | 220 V DC/AC $\pm$ 20 % |   |
| -          | Брой на цифровите входове   | $\geq 10$              |   |
| -          | Праг на заработване   | $\geq 130$ V DC        |   |
| <b>10.</b> | <b>Цифрови входове на РМТЗ</b>  |                        |   |
| -          | Номинално захранващо напрежение   | 220 V DC/AC $\pm$ 20 % |   |
| -          | Брой на цифровите входове – ускорение на МТЗ, ръчно включване/изключване и др.  | $\geq 6$               |   |
| -          | Праг на заработване   | $\geq 130$ V DC        |   |
| <b>11.</b> | <b>Регистратори:</b>  |                        |   |
| -          | Наличие на функция „регистратор на събития“ (fault recorder).   | Да                     |   |
| -          | Точност на записа при регистриране на събития.  | 1 ms                   |   |

| №   | Параметър/характеристика   | Изискване  | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----|--|--|---|
| 1   | 2  | 3  | 4                                       |
| -   | Брой и съдържание на регистрираните събития – вид зареботилата защита, вид на късото съединение, дата/време. | ≥ 10   |   |
| -   | Наличие на функция „аварийен регистратор” (disturbance recorder).  | Да   |   |
| -   | Скорост на сканиране.  | 1000 Hz  |   |
| -   | Обем на буфера за регистриране на аварийни събития.  | ≥ 15 s   |   |
| 12. | Софтуер  | <p>А) Софтуерът за параметризация да е последна версия и с min 5 (пет) безплатни лицензи).</p> <p>В потребителската си част, напълно документиран и така структуриран, че да може да се променят и добавят бързо нови функции.</p> <p>Б) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуерът (firmware) на ЦЗ се предоставя на възложителя безплатно за срока на експлоатация на ЦЗ..</p> <p>В) ЦЗ трябва да позволяват тестване и обслужване на отделни локални устройства без да се повлиява работата на останалите.</p> <p>Изпитването на двоичните входове и изходи не трябва да предизвиква загуба или промяна на данни от входа или към изхода,</p> |   |

| № | Параметър/характеристика | Изискване   | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|---|--------------------------|---|---|
| 1 | 2                        | 3   | 4                                       |
|   |                          | <p>който се тества. ЦЗ при тези проби не трябва да стартира или рестартира своята вътрешна логика, нито да се отрази на данните, които са архивирани в нея.</p>   |   |
|   |                          | <p>Г) Софтуерът на ЦЗ трябва да изпълнява основно следните функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• управление и блокировки на команди към комутационните електрически съоръжения тип на защитата;</li> <li>• сигнализиране и архивиране на състоянието на високоволтовото оборудване;</li> <li>• измерване на аналогови величини от измервателните трансформатори към съответните присъединения;</li> </ul> |   |
|   |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• изчисляване на аналогови величини;</li> </ul>  |   |

| №   | Параметър/характеристика | Изискване  | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----|--------------------------|--|---|
| 1   | 2                        | 3  | 4                                       |
|     |                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• архивиране, обработка и визуализиране на данни от аварийните регистратори;</li> <li>• настройка и конфигуриране на всяка защитна функция;</li> <li>• настройка и конфигуриране на комуникационния интерфейс;</li> <li>• съхраняване на събития и измерени аналогови стойности;</li> <li>• поддържане на база</li> <li>• данни, възможност за конфигуриране и за потребителско дефиниране на различни видове справки;</li> <li>• самотестване и самодиагностика на ЦЗ;</li> <li>• моделиране и симулация;</li> </ul> |   |
| 13. | Монтаж                   | <p>А) ЦЗ трябва да са изградени като система за вграждане в 19” рамка на шкаф и да притежават пълна независимост от външни електромагнитни влияния.</p> <p>Б) монтаж: съгласно проекта</p> <p>В) Всички операции трябва да се извършват от лицевата част, като не трябва да е необходим достъп отстрани.</p>   |   |

| №   | Параметър/характеристика                     | Изискване   | Предложение на изпълнителя (проектанта) |
|-----|--|---|---|
| 1   | 2  | 3   | 4                                       |
| 14. | 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. |   |
| 15. | Окомплектовка                                | - Лицензиран потребителски софтуер, с min 5 (пет) безплатни лицензии) и кабел за връзка на защитата със преносим компютър(или друго                               |   |
|     |  | техническо решение), както и други аксесоари в зависимост от указанията на производителя.   |   |
| 16. | Проектна експлоатационна дълготрайност, год. | ≥ 20 години   |   |