

РАЗДЕЛ I: ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ

А. ПЪЛНО ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТА НА ПОРЪЧКАТА

1. Място на изпълнение на поръчката

П/ст Борисовград 110/20 kV се намира в източната част на гр. Първомай (изхода на пътя за село Караджалово). GPS координати 42.099274, 25.242097. Подстанцията е собственост ЕСО ЕАД и се експлоатира от МЕР Пловдив.

2. Съществуващо положение

Подстанцията е въведена в експлоатация през 1991 год. и има две разпределителни уредби – ОРУ 110 kV и КРУ 20 kV.

ЗРУ 20 kV на подстанцията е изпълнена с КРУ 20. Прекъсвачите 20 kV са тип АК-20/600/12. Шинната система е разделена на 4 секции, като СТ 1 захранва I - II секция 20 kV, а СТ 2 захранва III - IV секция. Връзката между I-III секция и II-IV секция се извършва от секционни МП.

Уредба 20 kV се захранва от два силови трансформатора Тр-1 25 MVA и Тр-2 25 MVA чрез кабелна връзка с кабел тип САПЕК 3x3x185 mm².

Звездните центрове на намотка 20 kV на Тр-1 и Тр-2 са заземени през активно съпротивление.

Уредба 20 kV е изградена с КРУ тип **КРУ 2-20 kV**, производство на „ЗАВН-Добрич“ АД гр. Добрич със следните характеристики:

- Работно напрежение - 24 kV;
- Номинално напрежение - 20 kV;
- Номинален ток - 1000 A;
- Ток на термична устойчивост за 3 s - 20 kAeff;
- Ток на динамична устойчивост - 50 kA max.

Параметри на шинната система:

- Сборни шини - единична 100/10 AL.

Уредбата средно напрежение включва:

- Трансформаторни входове - 4 бр.
- Секционен прекъсвач (СП) - 2 бр.
- Секционен разединител (СР) - 2 бр.
- Трансформатор СН - 2 бр.
- Работещи изводи - 10 бр.
- I секция: Изводи „Спартак“, „Сушилня“ и „Пазара“;
- II секция: Изводи „Пасмантерия“ и „Феникс“;
- III секция: Изводи „Птицекланица“, „Водолей“ и „Грийнс“;
- IV секция: Извод „Факел“ и „АРЗ 1“.
- Резервни КРУ - 9 бр.

Еднолинейна схема на КРУ 20 kV е дадена в ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.

КРУ 2-20 kV се състои от четири изолирани един от друг отсека:

- Шинен – за шинната система.
- Комутационен – за изваждаем прекъсвач, монтиран на количка.
- Изводен – в него се монтират токовете, напрежените трансформатори, вентилните отводи, силови кабели средно напрежение и заземителен ножов разединител.
- Ниско напрежение – в него се монтира апаратурата ниско напрежение за управление, релейна защита, сигнализация и др.

Съществуващото оборудване в КРУ 20 kV е:

- АК-20/600/12;
 - Evolis, Schneider electric, монтиран в КРУ №2 на извод „Феникс“.
 - Междусеовото разстояние между фазите на прекъсвач, тип АК-20 е 220 mm.
- Токови трансформатори:

- ТКН-24 300/5/5 монтиран в КРУ на изводи „Спартак” и „Факел”;
- ТКН-24 300/5/5 монтирани в КРУ „Секционен прекъсвач I-III секция”;
- ТКН-24 500/5/5 монтирани в КРУ „Секционен прекъсвач II-IV секция”;
- ТКС-24 200/5/5 монтиран в КРУ на изводи „Сушилня”, „Пазара”, „Пасмантерия”, „Птицекланица”, „Водолей”, „Грийнс” и „АРЗ 1”;
- ТРУ-60 500/5/5/5 монтирани в КРУ трансформаторни входове.
- GIS-24f 2x300/5/5/5/5 А за търговско мерене, монтирани на извод „Феникс“
- Напреженови трансформатори:
 - НК-24 20/0,1 монтирани в КРУ на изводи „Спартак” и „Факел”;
 - НК-24-I 20/0,1 монтирани в КРУ „Секционирание”;
 - GSES 24D 20: $\sqrt{3}/0,1$: $\sqrt{3}/0,1$: $\sqrt{3}/0,1$ kV монтирани на извод ”Феникс”;
 - TGC-6 монтирани на Трафо входове.
- Вентилни отводи:
 - Varisil HE-24 монтирани на извод „Феникс“.
- Релейни защиты:
 - МТЗ, МТО и земна защита са реализирани с електромеханични релета.
 - цифрова релейна защита тип MICOM P 521и P127 на извод „Феникс”.
- Противоаварийни автоматики:
 - АЧР е реализирано с 1 бр. устройства тип RFA 301, монтирани в КРУ № 17 „Секционен разединител I - III секция”.

3. Обем на поръчката:

Ретрофитът ще се изпълни чрез инженеринг (проектиране, доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на 19 бр. КРУ), т.е. настоящата поръчка ще се изпълни условно на два етапа:

- **Първи етап:** проектиране;
- **Втори етап:** доставка на оборудване, изпълнение на демонтажни, строително-монтажни работи и въвеждане в експлоатация.

Вторият етап ще бъде разделен на два подетапа. Първия подетап ще включва строително-монтажни работи и въвеждане в експлоатация на всички присъединения 20 kV към I^{-ва} секция – II^{-ра} секция. Втория подетап ще включва строително-монтажни работи и въвеждане в експлоатация на всички присъединения 20 kV към III^{-ва} секция – IV^{-ра} секция.

Обхвата на ретрофита включва следните дейности:

- Проектиране, доставка и монтаж върху съществуваща или нова количка на вакуумни прекъсвачи;
- Проектиране, доставка и монтаж на токови и напреженови трансформатори;
- Проектиране, доставка и монтаж на вентилни отводи;
- Проектиране, доставка и монтаж на проходни изолатори;
- Проектиране, доставка и монтаж на СЗНР на трафо входове;
- Проектиране, доставка и монтаж на проходни ръкави, тоководещи части и контактни челюсти;
- Проектиране, доставка и монтаж на разединител Ср.Н.;
- Проектиране, доставка и монтаж на високоволтови предпазители Ср.Н с основа;
- Проектиране, доставка и монтаж на релейни защиты и вторична комутация в отсек ниско напрежение;
- Пренареждане на КРУ по изводи и секции съгласно **ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.2 – Нова схема на разположение на КРУ**;
- Въвеждане в експлоатация.

Настоящата поръчка обхваща доставка на:

- Прекъсвачи - 15 бр.
 - 9 бр. за изводи;
 - 4 бр. за Трафо вход;

- 2 бр. за Секционирание.
- Токови трансформатори - 39 бр.
 - 21 бр. за изводи;
 - 12 бр. за Трафо входове;
 - 6 бр. СН.
- Напреженови трансформатори - 39 бр.
 - 27 бр. за изводи;
 - 6 бр. за Секционирание;
 - 6 бр. СН.
- Вентилни отводи - 33 бр.
 - 27 бр. за изводи;
 - 6 бр. за трансформаторни входове.
- Разединител Ср.Н (комплект с РЛЗ) за КРУ СН - 2 комплекта.
- Проходни изолатори - 12 бр.
 - 8 бр - прави;
 - 4 бр - Г образни.

Проходните изолатори ще се монтират в КРУ на изводи „Спартак”, „Факел”, „Секционен прекъсвач I-III секция” и „Секционен прекъсвач II-IV секция” - заменят проходните ТТ ТКН-24.

- СЗНР на трафо входове - 4 бр.
- Високоволтови предпазители (комплект с основа) - 2 комплекта.
- Релейни защиты - 15 бр.

В настоящите изисквания са указани само основните позиции от необходимите дейности по проектиране, монтаж и въвеждане в експлоатация. Това не освобождава от отговорност при проектирането да се предвиди спазването на всички изисквания за подготовка на безопасното и правилно провеждане на ремонтната дейност, необходими за предаване на обекта и за въвеждането му в експлоатация.

Забележка: Присъединяването, както и евентуалното удължаване на силовите кабели към външните изводи по време на реконструкцията е задължение на трета страна и не е предмет на настоящата поръчка.

Демонтираните материали и съоръжения по време на работа трябва да бъдат предавани по опис от Изпълнителя. Предаването ще се осъществява в Централен склад на МЕР Пловдив гр. Пловдив.

Видовете и количествата работи, необходими за изпълнението на поръчката са описани подробно в приложената по-долу количествена сметка.

КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА

№	Наименование	Мярка	К-во
I.	Изготвяне на работен проект		
II.	Доставка		
1.	Прекъсвачи		
1.1.	Трансформаторен вход и Секционен прекъсвач	бр.	6
1.2.	Извод	бр.	9
2.	Токови трансформатори		
2.1.	Трансформаторен вход	бр.	12
2.2.	Извод	бр.	21
2.3.	Трансформатор собствени нужди	бр.	6
3.	Напреженови трансформатори		
3.1.	Извод	бр.	27
3.1.	Секционирание	бр.	6

№	Наименование	Мярка	К-во
3.3.	Трансформатор собствени нужди	бр.	6
4.	Вентилни отводи		
4.1.	Трансформаторен вход	бр.	6
4.2.	Извод	бр.	27
5.	Високоволтови предпазители, /комплект с основа/	компл.	2
6.	СЗНР за трафо вход	бр.	4
7.	Разединител Ср.Н /комплект с РЛЗ/ за КРУ СН	компл.	2
8.	Рифелова ламарина $\delta \geq 2$ мм	м ²	2
9.	Релейни защиты		
9.1.	Трансформаторен вход	бр.	4
9.2.	Извод	бр.	9
9.3.	Секционен прекъсвач	бр.	2
10.	Проходни изолатори		
10.1.	Проходни изолатори - прави	бр.	8
10.2.	Проходни изолатори - Г образни	бр.	4
III.	Монтаж и въвеждане в експлоатация на оборудване и ремонт		
1.	Ремонт първична комутация		
1.1.	Трансформаторен вход	бр.	4
1.2.	Секционирание – секционен прекъсвач	бр.	2
1.3.	Секционирание – секционен разединител	бр.	2
1.4.	Извод	бр.	9
1.5.	Трансформатор собствени нужди	бр.	2
2.	Подмяна врата на отсек ниско напрежение		
2.1.	Трансформаторен вход	бр.	4
2.2.	Секционирание – секционен прекъсвач	бр.	2
2.3.	Секционирание – секционен разединител	бр.	2
2.4.	Извод	бр.	9
2.5.	Трансформатор собствени нужди	бр.	2
3.	Ремонт вторична комутация на отсек ниско напрежение		
3.1.	Трансформаторен вход	бр.	4
3.2.	Секционирание – секционен прекъсвач	бр.	2
3.3.	Секционирание – секционен разединител	бр.	2
3.4.	Извод	бр.	9
3.5.	Трансформатор собствени нужди	бр.	2
4.	Ремонт вторична комутация на комутационен отсек		
4.1.	Трансформаторен вход	бр.	4
4.2.	Секционирание – секционен прекъсвач	бр.	2
4.3.	Секционирание – секционен разединител	бр.	2
4.4.	Извод	бр.	9
4.5.	Трансформатор собствени нужди	бр.	2
5.	Табели с диспечерски наименования	компл.	19

Б. ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПОРЪЧКАТА

1. Общи изисквания.

Ретрофит на КРУ 20 kV ще се осъществи чрез проектиране, доставка и монтаж на прекъсвачи върху съществуваща или нова количка на прекъсвач тип „АК”, проектиране, доставка и монтаж на измервателни трансформатори в кабелен отсек, проектиране, доставка и монтаж на релейни защиты и ремонт вторична комутация в отсек ниско напрежение, проектиране, доставка и монтаж на СЗНР на Трафо входове. Обхващат се следните видове присъединения:

- I секция:
 - КРУ № 1 извод „Спартак“;
 - КРУ № 5 извод „Сушилня“;
 - КРУ № 7 извод „Пазара“;
 - КРУ № 9 „Трафо вход 1 – 1 сек.“;
 - КРУ № 13 „Трафо СН 1“;
- II секция:
 - КРУ № 6 извод „Пасмантерия“;
 - КРУ № 12 „Трафо вход 1 – 2 сек.“;
- III секция:
 - КРУ № 19 извод „Птицекланица“;
 - КРУ № 23 извод „Водолей“;
 - КРУ № 27 извод „Грийнс“;
 - КРУ № 21 „Трафо вход 2 – 3 сек.“;
- IV секция:
 - КРУ № 30 извод „Факел“;
 - КРУ № 26 извод „АРЗ 1“;
 - КРУ № 24 „Трафо вход 2 – 4 сек.“;
 - КРУ № 20 „Трафо СН 2“;
- Секционирание:
 - I сек. – III сек. КРУ № 15 и КРУ № 17;
 - II сек. – IV сек. КРУ № 16 и КРУ № 18.

Включените в обема на доставката прекъсвачи, измервателни трансформатори, вентилни отводи, ошиновка, релейни защиты, предпазители, пакетни ключове, релета, клеми, кабели и монтажен проводник трябва да имат технически характеристики, не по-лоши от тези, посочени в минималните технически изисквания.

Доставката на съоръженията, апаратите и материалите ще се извърши след съгласуване на техническите спецификации, съобразно одобрения проект.

Конструктивните решения, качеството на вложените материали и технологията на изготвянето трябва да гарантират:

- високо качество;
- ниски експлоатационни разходи;
- постоянство на параметрите;
- лесно обслужване;
- висок ресурс на съответното изделие.

2. Стандарти и норми.

Ретрофит на КРУ трябва да е проектирано, извършено и изпитано в съответствие с действащата нормативна уредба в Република България и с посочените или други еквивалентни стандарти:

- Наредба № 3 за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии /НУЕУЕЛ/;

- Наредба № 9 за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи /НТЕЕЦМ/;
- НАРЕДБА № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар;
- НАРЕДБА № РД-02-20-2 от 27.01.2012 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони;
- БДС EN 60529 (или еквивалент) - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код);
- БДС EN 60664-1 (или еквивалент) - Координация на изолацията за съоръжения в системи за ниско напрежение. Част 1: Правила, изисквания и изпитвания;
- БДС EN 61140 /A1 (или еквивалент) - Защита срещу поражения от електрически ток. Общи аспекти за уредби и съоръжения;
- БДС HD 60364-4-41 (или еквивалент) - Електрически уредби за ниско напрежение. Част 4-41: Защити за безопасност. Защита срещу поражения от електрически ток;
- БДС EN 62271-1 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 1: Общи технически изисквания;
- БДС EN 62271-100 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 100: Променливотокови прекъсвачи за високо напрежение;
- БДС EN 62271-110 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 110: Прекъсвачи за индуктивни товари;
- БДС EN 62271-200 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 200: Променливотокови комутационни апарати в метална обвивка за обявени напрежения над 1 kV и по-високи, включително 52 kV;
- БДС EN 62271-201 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 201: Променливотокови комутационни апарати в изолационна обвивка за обявени напрежения над 1 kV и по-високи, включително 52 kV (IEC 62271-201:2006);
- БДС EN 62271-202 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 202: Комплектни подстанции за високо/ниско напрежение изработени в заводски условия;
- БДС EN 61869-1 (или еквивалент) - Измервателни трансформатори. Част 1: Общи изисквания;
- БДС EN 61869-2 - (или еквивалент) Измервателни трансформатори. Част 2: Допълнителни изисквания за токови трансформатори;
- БДС EN 61869-3 (или еквивалент) - Измервателни трансформатори. Част 3: Допълнителни изисквания за индуктивни напреженови трансформатори;
- БДС EN 60099-4 (или еквивалент) - Вентилни отводи. Част 4: Металооксидни вентилни отводи без разрядници за електрически системи за променливо напрежение;
- БДС EN 60071-1 (или еквивалент) - Координация на изолацията. Част 1: Термини и определения, принципи и правила;
- БДС EN ISO 1182 (или еквивалент) - Изпитвания на продукти за реакция на огън. Изпитване на негоримост;
- Правила за измерване на количеството електрическа енергия.

3. Условия на експлоатация.

Прекъсвачите, токовите, напреженовите трансформатори и вентилните отводи ще работят в система с номинално напрежение 20 kV и максимално работно напрежение – 24 kV. Неутралата на мрежа 20 kV е заземена през активно съпротивление със стойност 40 Ω.

Условията на околната среда са класифицирани, както следва:

- Максимална околна температура + 40°C;
- Минимална околна температура - 5°C;
- Относителна влажност на въздуха за месец (при 20°C) ≤ 90%;

- Максимална надморска височина ≤ 1000 m;
- Сеизмичен коефициент ≥ 0,3 g.

4. Технически изисквания към ретрофит на КРУ.

4.1. Първична комутация.

4.1.1. Монтаж на прекъсвачи.

При проектирането и монтажа на прекъсвачите върху съществуващите или новите колички трябва да се спазят минималните светли разстояния съгласно Наредба № 3 за „Устройство на електрическите уредби и електропроводните линии“. При невъзможност за постигане на необходимите светли разстояния се допуска монтаж на изолационни прегради и/или изолиране на тоководещите части с изолационен материал.

При изолиране на тоководещите части с изолационен материал, Изпълнителя е длъжен да предостави на Възложителя декларация за съответствие (Declaration of Conformity), по които е произведен и изпитан материала, от агенция по акредитация или декларация от производител.

Подмяна на съществуващите **15 броя** прекъсвачи:

- Изводи:

- „Спартак“;
- „Сушилня“;
- „Пазара“;
- „Пасмантерия“;
- „Птицекланица“;
- „Водолей“;
- „Грийнс“;
- „Факел“;
- „АРЗ 1“.

- Трафо входове:

- „Трафо вход 1 – 1 сек.“;
- „Трафо вход 1 – 2 сек.“;
- „Трафо вход 2 – 3 сек.“;
- „Трафо вход 2 – 4 сек.“;

- Секционирание: 2 броя КРУ /КРУ 15 и КРУ 18/.

Количките с прекъсвачите трябва да отговарят на следните условия:

- Взаимозаменяемост;
- Да се движат свободно при извеждане/въвеждане и да притежават необходимата статична устойчивост;
- Да притежават динамична устойчивост при всички режими, които могат да възникнат.

При изготвяне на проекта за монтаж на прекъсвачите върху съществуващите колички да се адаптират съществуващите механизми за:

- Фиксиране в работно или изпитателно положение;
- Въвеждане в работно и извеждане в контролно положение;
- Вдигане/сваляне на подвижните изолационни завеси;
- Блокиране извеждането на количката при включен прекъсвач;
- Блокиране въвеждането на количката от контролно към работно положение при включен прекъсвач;
- Блокиране включване на прекъсвача в междинно положение на количката;
- Блокиране въвеждането на количката в работно положение при включен заземителен нож;
- Блокиране включване на заземителния нож, ако количката се намира в работно положение.

При проектирането и монтажа на прекъсвачите върху съществуващите или нови колички трябва да се предвиди:

- Лесен достъп до всички елементи, които ще се обслужват по време на експлоатацията, без извършване на демонтажни работи;
- Технологични отвори за центровка на щепселните съединения на електрическата част на прекъсвача с КРУ;
- Подмяна на съществуващото щепселно съединение, за управление и сигнализация с ново, като подвижната му част се монтира на количката.

В отсека на прекъсвача се подменят с нови:

- Всички електрически пътни (крайни) изключватели с брой контакти и номинални данни удовлетворяващи техническите изисквания посочени в точка 4.2. „Вторична комутация”;
- Да се направи пясъчно-циментова замазка в сектора под количката с МП и в сектора с ИТ 20 kV;
- Контактните челюсти се заменят с нови за номиналния ток на доставените прекъсвачи. Изпълнението на ошиновката да се съобрази с номиналните данни на прекъсвача, контактните челюсти, както и да бъде оразмерена механично. По преценка на Изпълнителя и след съгласуване с Възложителя, може да се извърши частична реконструкция на съществуващата механика на земния нож.

При реконструкцията на отсека на прекъсвача да се използват съществуващите проходните изолатори (изолационни ръкави), като за КРУ с проходни ТТ се монтират нови (доставката на нови проходни изолатори е задължение на Изпълнителя)

След преработката на съществуващата количка или изработка на нова, всички метални конструкции в отсека на прекъсвача и количката да се боядисат с цвят RAL 7001, след обезмасляване и почистване на започналата корозия.

След преработка на първата количка, Изпълнителят да информира Възложителя и покани негови специалисти за осъществяване на контрол при изработката. При констатиране от Възложителя на пропуски от страна на Изпълнителя, последният е длъжен да извърши съответните корекции. Изпълнението на поръчката ще се осъществи само след задължително одобрение от Възложителя на представената преработена количка.

Техническите спецификации и минималните изисквания, на които трябва да отговарят доставяните прекъсвачи са дадени в ПРИЛОЖЕНИЕ № 2, Таблица № 1.

4.1.2. Монтаж на токови и напреженови измервателни трансформатори.

4.1.2.1 Токови трансформатори.

В КРУ „Трафо вход 1-1 сек.”, „Трафо вход 1-2 сек.”, „Трафо вход 2-3 сек.” и „Трафо 2-4 сек.” съществуващите ТТ се подменят с нови, като демонтираните 12 бр. се използват за окомплектовка на КРУ „Спартак”, „Факел”, Секционирание II сек.-IV сек. и Секционирание I сек.-III сек. Съществуващите ТТ са:

- На изводи „Сушилня”, „Пазара“, „Пасмантерия“, „Птицекланица“, „Водолей“, „Грийнс“, „АРЗ 1“, монтираните в изводния отсек токови трансформатори, тип -ТКС-24 200/5/5 се демонтират и на тяхно място се монтират нови ТТ 21 бр.

На изводи „Спартак” и „Факел” монтираните в изводния отсек токови трансформатори, тип ТКН-24, проходен тип се демонтират и на тяхно място се поставят нови проходни изолатори (изолационни ръкави). Използват се демонтираните ТТ от КРУ „Трафо вход 1-1 сек”, „Трафо вход 1-2 сек.”. Съществуващите в момента ТТ са:

- ТКН-24 300/5/5;

На КРУ-та Секционирание - 2 броя /КРУ 15 и КРУ 18/, проходните токовите трансформатори се демонтират и се монтират 6 броя нови проходни изолатори и 6 броя ТТ от „Трафо вход 2-3 сек.” и „Трафо вход 2-4 сек.”. Съществуващите ТТ са:

- ТКН-24 500/5/5 А

На КРУ „Трафо СН 1“ и „Трафо СН 2“ да се монтират ТТ общо 6 бр.

Техническите характеристики и минималните изисквания, на които трябва да отговарят доставяните токови трансформатори са дадени в ПРИЛОЖЕНИЕ № 3, Таблица № 2 и Таблица № 3.

4.1.2.2 Напреженови трансформатори.

Напреженовите трансформатори за търговско мерене монтирани в КРУ на „Трафо вход 1-1 сек.“, „Трафо вход 1-2 сек.“, „Трафо вход 2-3 сек.“ и „Трафо вход 2-4 сек.“ **не се подменят.**

На изводи „Сушилня“, „Пазара“, „Пасмантерия“, „Птицекланица“, „Водолей“, „Грийнс“, „АРЗ 1“, „Спартак“ и „Факел“ монтираните в изводния отсек напреженови трансформатори, тип НК-24, на КРУ се демонтират. Монтират се новодоставени 27 бр. напреженови трансформатори.

На секционните колички /КРУ 16 и КРУ 17/ се подменят НТ, общо 6 бр.

На КРУ Трафо СН 1 и Трафо СН 2 се монтират НТ, общо 6 бр.

При избора, проектирането и монтажа на измервателните трансформатори трябва да се спазят минималните светли разстояния съгласно НАРЕДБА № 3 за „Устройство на електрическите уредби и електропроводните линии“. При невъзможност за постигане на необходимите светли разстояния се допуска монтаж на изолационни прегради и/или изолиране на тоководещите части с изолационен материал.

При изолиране на тоководещите части с изолационен материал Изпълнителя е длъжен да предостави на Възложителя декларация от производител за съответствие със стандартите по които е произведен, от агенция по акредитация или декларация от производител.

Техническите спецификации и минималните изисквания, на които трябва да отговарят доставяните напреженови трансформатори са дадени в ПРИЛОЖЕНИЕ № 4, Таблица № 4.

4.1.3. Монтаж на високоволтови предпазители и разединител Ср.Н.

Съществуващия преграден панел (между комутационен и изведен отсек) се заменя с нов. Ретрофита на КРУ „Трафо СН – 1“ и „Трафо СН – 2“ се състои в монтаж на проходни изолатори, високоволтови предпазители, комплект с основа и разединител Ср.Н, комплект с РЛЗ. Да се предвиди нова предпазна мрежа за комутационния отсек.

4.1.4 Монтаж вентилни отводи Ср.Н.

В изводния отсек на КРУ се монтират по три броя вентилни отводи с номинално напрежение $27 \div 27,5$ kV и разряден клас ≥ 1 за изводи и по три броя вентилни отводи с номинално напрежение $27 \div 27,5$ kV и разряден клас ≥ 2 на трансформаторните входи.

Вентилни отводи за трансформаторните входи се монтират в кабелна сборка (по 3 бр. на трансформатор).

Условията на околната среда са класифицирани както следва:

- максимална околна температура +45 °C;
- минимална околна температура -25 °C;
- относителна влажност (при 20 °C) 90%;
- максимална надморска височина до 1000 m;
- скорост на вятъра 34 m/s;
- дебелина на леденото покритие 20 mm;
- степен на замърсяване 25 mm/kV;
- сеизмична активност 0,3 g.

Вентилните отводи трябва да бъдат произведени и изпитани съгласно изискванията на стандарт IEC 60099-4 или еквивалент и свързаните с него приложими стандарти и норми.

Технически изисквания.

- Вентилните отводи трябва да са металоокисен тип, без искрови междини;
- Външната изолация на ВО трябва да е полимерна.
- Полимерната външна изолация на ВО трябва да е с високи хидрофобни качества, напълно хомогенна за изделието (без надлъжни или напречни ръбове), със светлосив цвят;
- Външните метални повърхности на вентилните отводи трябва да са галванизирани или горещо поцинковани и защитени от корозия с анти-корозионно покритие. Общата дебелина на защитното покритие трябва да е $\geq 200 \mu\text{m}$;
- Към всеки вентилен отвод трябва да е прикрепена табелка с основните технически данни, отговаряща на изискванията на IEC 60099-4, включително фабричен номер и година на производство;

Техническите спецификации и минималните изисквания, на които трябва да отговарят доставяните вентилни отводи са дадени в ПРИЛОЖЕНИЕ № 5, Таблица № 5 и Таблица № 6.

4.1.5. Подмяна на високоволтови предпазители.

Съществуващите високоволтови предпазители, заедно с основата им се подменят с нови, съгласно номиналните параметри.

4.1.6. Ошиновка в КРУ.

Изпълнението на ошиновката в изводния отсек на КРУ да се съобрази с номиналните данни на съоръженията.

4.1.7. Монтаж на СЗНР в КРУ Трафо вход.

Да се монтират 4 броя СЗНР в КРУ Трафо вход. Изпълнението да бъде аналогично на монтираните СЗНР в КРУ на изводи. Новите СЗНР да заземяват кабела от КРУ до кабелна сборка на СТ.

4.1.8. Кабелен колектор под КРУ.

След ретрофита на 19 бр. КРУ и пренареждане на изводите (в това число и 8 бр. резерви без ретрофит), върху кабеления колектор, на мястото на демонтираното КРУ (1бр.) се монтира рифелова ламарина 2 m^2 с дебелина не по малко от 2 мм за обезопасяване на отворите.

4.2. Вторична комутация.

4.2.1. Общи изисквания.

4.2.1.1. Ремонтът по част вторична комутация включва:

- Проектиране доставка и монтаж на релейни защиты.
- Проектиране на схеми за управление, блокировки, сигнализация, токови и напреженови вериги.
- Демонтаж на съществуващите електромеханични релейни защиты, релета, накладки, предпазители, клеми, проводници, ел.механични измервателни уреди и др. в отсек ниско напрежение .
- Доставка и монтаж на помощни релета, пакетни ключове, автоматични предпазители, клеми и др. в отсек ниско напрежение.
- Подмяна на вратата на отсека ниско напрежение с нова, на която се монтира нова апаратура.
- Проектиране и изграждане на ускорение на релейните защиты (УРЗ) на трансформаторен вход.
- Доставка и монтаж на комплексни цифрови измервателни уреди в отсек ниско напрежение на четирите броя КРУ трафо входове № 9, 12, 21 и 24 и на КРУ № 1 и 30 изводи „Спартак“ и „Факел“. На останалите изводи се запазват съществуващите електромеханични измервателни уреди.

- Подмяна на четири броя волтметри на командни табла 110 kV на силовите трансформатори за индикация на напрежение в КРУ трафоходове № 9, 12, 21 и 24.

4.2.1.2. Организация оперативни вериги.

При разработката на проекта да се спазват следните принципи за разпределение на оперативните вериги във всяко КРУ:

- Управление – ръчно/автоматично включване и изключване;
- Мотори –захранване на мотора за зареждане на пружината на прекъсвача.
- Сигнализация – за захранване на указателите за положението на съоръженията.
- Релейна защита – за захранване на релейната защита и цифровите входове и изходи.

При разработването на проекта да се вземат предвид следните основни изисквания:

- Управлението на прекъсвачите да се извършва от бутони на прекъсвача и от бутони на лицевия панел на съответното КРУ;
- Върху лицевите панели да се изпълни мнемосхема с оцветяване и надписване по RGB:225,225,0 /жълто/;
- За присъединения 20 kV- трафо вход, извод и секционен прекъсвач на лицевия панел на съответното КРУ да бъдат монтирани:
 - цифрова релейна защита;
 - бутони за управление на прекъсвача;
 - светлинна индикация за положението на количката, земния нож и прекъсвача;
 - режимни ключове за избор на режими на защитата;
 - аварийна светлинна сигнализация на КРУ;
- За присъединения 20 kV трансформатор СН и секционен разединител на лицевия панел на съответното КРУ да бъде монтирана светлинна индикация за положението на количката (разединителя) и земния нож;
- На табло „Централна сигнализация” в командна зала да бъдат изведени обобщени сигнали от КРУ 20 kV;
- Да има изградени електрически и механични блокировки за управление на съоръженията, съобразени с първичната схема на уредбата, както за всяко присъединение, така и спрямо заземителния нож на секцията.

4.2.2. Отсек ниско напрежение.

Проектът вторична комутация да се изработи съгласно „Принципни схеми за токови и нареженови вериги, управление, релейна защита и сигнализация” на Трансформаторни входове и изводи средно напрежение. Управлението на прекъсвача да се осъществи чрез бутони, а сигнализацията със светлинен индикатор за работила предупредителна и аварийна сигнализация.

В модула ниско напрежение се разполагат клемореди, помощни релета, предпазители и др.

Възложителят ще предостави на Изпълнителя на поръчката „Принципни схеми за токови и нареженови вериги, управление, релейна защита и сигнализация”.

4.2.3. Клеморед.

Клеморедът да се раздели видимо на две отделни части: Клеморед за обиколни вериги и клеморед(и) за вътрешни вериги.

4.2.3.1. Клеморед за обиколни вериги.

Към клеморедата за обиколни вериги се свързват обиколните вериги за:

- захранване по постоянен ток 220 V DC за управление и сигнализация;
- захранване по постоянен ток 220 V DC за цифрови релейни защиты и цифрово устройство за АЧР. Оперативното напрежение за защитата, изключваща присъединение, секция или трансформаторен вход да е общо за цялата уредба;

- вериги за блокиране на УРЗ;
- вериги блокировки;
- вериги на АЧР;
- вериги променливо напрежение 220 V AC за отопление, осветление, контакти и др.;

- вериги сигнализация, като следва да се предвидят най-малко следните сигнали:
 - заработила релейна защита;
 - изключване от УРЗ;
 - изключил предпазител;
 - повредена релейна защита;
 - пускане на аварийна сигнализация (сирена) при изключване на прекъсвач от релейна защита.

- Вериги за максимално напреженова автоматика;
- Вериги за изключване на КРУ с генериращ източник;
- Клемите трябва да бъдат разкъсваеми, за проводник със сечение най-малко 4 mm², оборудвани с всички необходими за експлоатация аксесоари (мостове, надписи, разделителни пластини, крайни капачки и др.

4.2.3.2. Клеморед(и) за вътрешни вериги.

Към клеморедата за вътрешните вериги се свързват веригите на:

- токовите трансформатори – защита;
- напреженовите трансформатори – защита;
- управлението на прекъсвача;
- релейните защиты;
- сигнализацията;
- блокировки и др.

Клеморедът за вътрешните вериги да бъде разделен и маркиран в следната последователност: токови и напреженови вериги, вериги за управление, блокировки, релейна защита, сигнализация, отопление, осветление и контакти.

За всяко присъединение да се опроводят до клеморед резервни контакти за сигнализиране положението на съоръженията.

Във всеки клеморед трябва да има освен това най-малко 10 % допълнително свободни клеми.

Клемите да отговарят на IEC 60947-7-1:2009 за присъединяване на кръгли медни проводници с винтово закрепване с неотслабваща сила на притискане на проводника при вибрации и стареене. Да са устойчиви на електролитна корозия и ръжда, негорими с повишена устойчивост на чупене, изолационния материал да не абсорбира влага, с $I_{\text{доп. макс. трайно}} \geq 40 \text{ A}$ и $U_{\text{доп. макс.}} \geq 500 \text{ V}$.

Клемите да бъдат монтирани на монтажна (DIN) шина с размери 35x7,5 mm и да бъдат подходящо разположени, за да бъде осигурен лесен достъп за монтиране на кабелите, проводниците и означителните пръстени (бананки) към тях при работа и проверки на веригите вторична комутация.

За токовите и напреженовите вериги да се предвидят специални клеми, позволяващи видимо разкъсване без изваждане на проводниците, с възможност за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни накрайници (щифт 4 mm) и удобно и безопасно шунтиране на токовите вериги. Всички останали клеми да са неразкъсваеми.

Клемите и клеморедите да са надписани, номерирани и снабдени с всички аксесоари необходими за работа по вторичната комутация.

4.2.3.3. Клеморед(и) за търговско и/или техническо измерване.

Да се предвидят отделни клемореди за търговско и техническо измерване с възможност за пломбиране. Към клеморедата се свързват веригите на:

- токовете трансформатори – измерване;
- напреженовите трансформатори – измерване;
- електромер.

4.2.4. Проводници и кабели.

4.2.4.1. Общи изисквания.

Всички проводникови вериги да се реализират с минимално сечение 1,5 mm², с изключения на токовете вериги, които да се изпълнят с минимално сечение 2,5 mm², съгласно изискванията на чл. 1075 от Наредба № 3 за УЕУЕЛ.

Точното определяне на сечението на обиколните вериги, токовете и напреженовите вериги и на проводниците до автоматичните предпазители се обосновава в изчислителната записка на проекта.

4.2.4.2. Кабели.

Кабелите за вторична комутация трябва да бъдат екранирани в случаите, когато проводниковите им жила включват вериги към цифрови устройства за релейна защита и автоматика, измерване, телемеханика и др., за захранване, цифрови входове, токови и напреженови вериги. При това се заземява екранировката само от страната на приемника, например за кабел между токов трансформатор и клеморед в релейния отсек, екранировката се заземява единствено на клеморедата в релейния отсек.

4.2.4.3. Кабелни канали.

Проводниците за вътрешната (за КРУ) вторична комутация да се положат в кабелни канали. Всички кабелни канали да се монтират на разстояние минимум 50 mm от клемите на апаратурата, осигуряващо възможност за достъпен и лесен начин за работа с проводниците.

4.2.4.4. Проводници.

Всички многожични проводници и кабели изпълнени с многожични проводникови жила се крипмват с изолирани кабелни накрайници за всяко жило с поставени и надписани бананки (маркировъчни пръстени) по монтажна схема след прозвъняване.

Препоръчителни изискванията за цвета на изолацията на отделните проводници:

потенциал/фаза	цвят	сигнали
положителен	червен	201, 701, 711, +Бл.
отрицателен	тъмносин	202, 702, 712, -Бл
фаза А – I и U	жълт	A4xx, A6xx
фаза В – I и U	зелен	B4xx, B6xx
фаза С – I и U	червен	C4xx, C6xx
нула – I и U	светлосин	04xx, 06xx
заземяване PE, PEN	жълтозелен	без пръстени и означения
други вериги	бял или черен	

Проводниците преминаващи през плътни прегради за обиколни, токови, напреженови и др. вериги да бъдат укрепени чрез щуцери или еквивалентни монтажни елементи.

Във всички крепежни елементи, в които ще се полагат или укрепват проводници да се предвиди най-малко 20 % резерв за полагане на допълнителни проводници.

4.2.4.5. Маркировка на проводникови жила.

Всяко жило трябва да бъде двустранно маркирано, посредством маркировъчни пръстени (бананки). Маркировъчните пръстени (бананките) се надписват с неизбледяващ и неизтриваем маркер във формат

XXX:NN; YYY; ZZZ:NN;

където:

XXX – е условното монтажно означение (а 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 133 (сигнал за изключване), съдържа букви и/или цифри, но никога само букви.

ZZZ е условното монтажно означение (а не фирмения тип) на отделна апаратура от която тръгва проводника, съдържа букви и/или цифри, но никога само цифри.

със символът “NN” (само цифри) е означен номерът на клемата на апаратурата.

Пример: 1Пр:2
101
X21:25.

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

4.2.4.6. Маркировка на кабелите вторична комутация.

Маркери за оперативни кабели се поставят на новомонтираните и съществуващите оперативни кабели. Всеки кабел следва да бъде маркиран двустранно с маркиращи надписи (бирки).

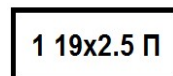
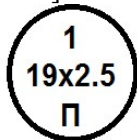
Маркерите за оперативните кабели се надписват с неизбледяващ и неизтриваем маркер във формат: AA NNxNN BB, където:

AA е номера на кабела, съдържа букви и/или цифри.

NNxNN – броят жила x сечението на проводника (само цифри).

BB е съоръжението или апаратурата, до която е положен кабела, съдържа букви и/или цифри, но никога само цифри. Допуска се теста да се представи съкратено.

Пример: [Кабел №] 1 19x2,5 П (Прекъсвач).



Надписите се поставят един под друг за кръгли маркери и един до друг за правоъгълни.

4.2.5. Заземяване вторични вериги.

4.2.5.1. Токови и напреженови вериги.

Заземяването на вторичните токови и напреженови вериги да се изпълнява в една точка на клеморед в отсек ниско напрежение на КРУ.

4.2.5.2. Заземяване на нетоководещи части на апаратура вторична комутация.

Осигурява се надежно заземяване на защитата, когато това се изисква от фирмата производител. Заземяването се извършва с многожилен проводник със сечение съгласно предписанията на производителя, с жълтозелен цвят на изолацията към подходяща заземителна клема. Заземяването да се изпълнява към заземителни клеми, свързани със заземителната инсталация на уредбата. Заземителните клеми да са в жълтозелен цвят.

Всички метални нетоководещи части в отсек ниско напрежение се заземяват с многожилен жълтозелен проводник ПВА-2 16 mm².

4.2.6. Щепселно съединение за управление и сигнализация на прекъсвача.

Разположението на неподвижната част и дължината на проводниците с подвижната част да бъдат такива, че да позволява лесно разкъсване/включване при движение на прекъсвача вЪн/вътре в КРУ.

Монтажа на неподвижната част на щепселното съединение трябва да е извършен така, че да осигурява лесен достъп за демонтаж/монтаж и обслужване.

Свързването на проводниците към подвижната и неподвижната част на щепселното съединение да се извършва чрез винтови връзки.

4.2.7. Особенности при изпълнението на вторичната комутация за трансформаторните входове.

Клеморедите за търговско и контролно мерене (токови и напреженови вериги) да имат възможност за пломбиране и да са видимо разделени от клеморедите за обиколни вериги и вътрешни връзки.

Да се запазят съществуващите и допълнят с нови електрически блокировки, между КРУ трафовход и разединители в ОРУ 110 kV към съответния силов трансформатор, които осигуряват:

- Блокиране на шинен разединител 110 kV на силов трансформатор при включен, заземителен нож в КРУ трафовход;
- Блокиране на заземителен нож 110 kV към поле при въведена в работно положение, количка в КРУ трафо вход на съответния силов трансформатор.
- Блокиране на включването на прекъсвач (или блокиране на въвеждането на количка в работно положение) в КРУ трафо вход при включен заземителен нож 110 kV към поле.
- Блокиране на заземителен нож в КРУ трафо вход при включен шинен разединител 110 kV.

Освен това веригите за управлението и релейната защита да отчитат необходимостта от въвеждане на следните вериги:

- вградените функции МТЗ и МТО по фазни токове, и „ток на нулева последовател-ност” действат на трифазно изключване на прекъсвача 20 kV на трансформатора;
- съществуващите диференциална, технологични защиты, резервна земна защита на трансформатора действат на изключване на прекъсвача 20 kV на трансформатора;
- едно от стъпалата на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ се използва за „ускорено изключване на късо съединение по шини 20 kV“. Схемата на изключването от стъпалото за “ускорено изключване на късо съединение по шини 20 kV” се блокира при стартиране на вградените функции „МТЗ по фазни токове” на който и да е от изводите 20 kV, както и от МТЗ на секционен прекъсвач, работещ към същата секция;

УРЗ - принцип на работа:

- **при късо съединение по извод** - функцията „МТЗ”, в защитата на извода заработва и блокира стъпалото на функцията „МТЗ”, в защитата на трансформаторния вход предназначено за УРЗ. Другите стъпала на функцията „МТЗ” (с настройки на МТЗ и МТО) продължават да работят и набират настроените времена. Ако прекъсвача на извода не изключи, неблокираните функции „МТЗ” в защитата на трансформаторния вход, след изтичане на настроените времена подават команда за изключване на собствения прекъсвач.

- **при късо съединение на шинната система** - функцията „МТЗ” на изводите не заработва и не блокира стъпалото на функцията „МТЗ”, в защитата на трансформаторния вход предназначено за УРЗ, която след време 150 ms подава команда за изключване на собствения прекъсвач.

- оперативното напрежение на УРЗ се формира на панел „Централна сигнализация”, с контрол наличие на оперативно напрежение.

4.2.8. Особенности при изпълнението на вторичната комутация за секционен прекъсвач.

Да се предвиди схема на прекъсване на шинка блокиране на УРЗ между двете секции при изключен секционен прекъсвач.

- вградените функции МТЗ и МТО по фазни токове и „ток на нулева последователност“ действат на изключване на прекъсвача 20 kV;

- едно от стъпалата на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ се използва за „ускорено изключване на късо съединение по шини 20 kV“;

- изключването от стъпалото за „ускорено изключване на късо съединение по шини 20 kV“ се блокира при стартиране на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ на който и да е от изводите 20 kV.

Да се предвидят нови блокировки (електрически или механични), между Секционен Разединител и Секционен прекъсвач, които осигуряват:

- блокиране въвеждането на количката в работно положение и включването на прекъсвача при изключен разединител.

- блокиране на изключване/включване на секционен разединител при включен прекъсвач или количка в работно положение.

4.2.9. Особености при изпълнението на вторичната комутация за КРУ на извод.

Клеморедите за търговско и контролно мерене (токови и напреженови вериги) да имат възможност за пломбиране и да са видимо разделени от клеморедите за обиколни вериги и вътрешни връзки.

Освен това веригите на управлението и релейната защита да отчитат необходимостта от въвеждане на следните вериги:

- вградените функции МТЗ и МТО по фазни токове, и „ток на нулева последователност“ действат на трифазно изключване на прекъсвача 20 kV;

- функцията „несиметрия по ток“ – трето стъпало на земна защита, действат на сигнал;

- При заработване на МТЗ се формира сигнал за блокиране действието на ускорена релейна защита на секционния прекъсвач и трансформаторния вход;

- Изгражда се схема на изключване на извод 20 kV при присъединяване на генериращ източник средно напрежение при изключвателен импулс от релейните защиты на трафо вход 20 kV и секционен прекъсвач, и резервна земна защита за всяко изводно присъединение.

4.2.10. Особености при изпълнението на вторичната комутация за трансформатор Собствени нужди.

Да се предвидят:

- нови блокировки на КРУ „Трафо СН 1“ и КРУ „Трафо СН 2“;

- да се предвидят нови прегради /сега гетинаксови/ м/у шинната система 20 kV и НР на Тр-р 1 СН и Тр-р 2 СН 20/04 kV;

- да се подмени и кабел от шинната с-ма до НР Тр-р СН 1 и Тр-р СН 2.

Да се предвидят отделни клемореди за търговско и техническо измерване с възможност за пломбиране. Към клеморедата се свързват веригите на:

- токовете трансформатори – измерване;

- напреженовите трансформатори – измерване;

- електромер.

4.2.11. Особености при изпълнение на вторичната комутация за Секционен разединител.

Проектиране на напреженови вериги за АЧР. В КРУ № 16 и 17 се монтират по 1 бр. АЧР тип RFA 301 - доставка на Възложителя. Напреженовите им вериги да се подсъединят към напреженовите трансформатори в съответното КРУ секционирание. За АЧР да се предвидят 6 бр. обиколни шинки за изключване от АЧР и два броя за Максимално- напреженовата автоматика. Да се подменят електромеханичните волтметри с цифрови. Подмяна на клемореди за обиколни вериги (захранване 220 V DC,

сигнализация, напреженови вериги за релейни защиты, УРЗ, АЧР, 380 V AC за отопление и контакти и др).

4.2.12. Врата на отсек ниско напрежение.

Вратата на отсека ниско напрежение се подменя. На нея да се монтират цифровата релейна защита, пакетните ключове, бутоните за управление, мнемо схема със светлинни указатели за положението на съоръженията, измервателни уреди и светлинен индикатор за заработила предупредителна и аварийна сигнализация. Да се предвидят и монтират нови табели с диспечерско наименование на присъединения по образец съгласно чл. 735 ал.2 т.3 от Наредба № 9 за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи /ТЕЕЦМ/.

Апаратурата и релейната защита да бъдат разположени по начин осигуряващ лесен достъп за работа и обслужване от персонала.

Проводниците свързващи вратата с монтажната плоча да бъдат гъвкави и положени в гофриран шлаух или еквивалентен монтажен елемент. Шлаухът трябва да бъде неподвижен, укрепен по дължината му, по начин позволяващ лесно отваряне/затваряне на вратата. В пакета проводници да се предвиди най-малко 10 % допълнителни проводници и 20 % свободно място.

Техническите спецификации и минималните изисквания, на които трябва да отговарят доставяните релейни защиты са дадени в ПРИЛОЖЕНИЕ № 6, Таблица № 7, Таблица № 8 и Таблица № 9.

4.2.13. Комутационен отсек.

Всички електрически пътни (крайни) изключватели се подменят с нови, с брой контакти необходими за реализиране на веригите за управление и сигнализация съгласно проекта, като се предвиди най-малко по един резервен контакт.

Прехода на вторичната комутация, за управление и сигнализация, от отсек ниско напрежение към прекъсвач да се изпълни с щепселно съединение, с винтови клеми и механично блокиране против самоизваждане.

Проводниците да бъдат положени в гофриран шлаух или еквивалентен монтажен елемент. Шлаухът трябва да бъде неподвижен, укрепен по дължината му към количката и подвижен в частта между количката и отсека ниско напрежение. В пакетите да се предвидят най-малко по 2 бр. допълнителни проводници към пътни (крайни) изключватели и 20 % към прекъсвача.

В КРУ „Трансформаторен вход” КСА към земен ножов разединител да се подмени с ново, с брой контакти необходими за реализиране на веригите за блокировки и сигнализация съгласно проекта.

4.2.14. Кабелен отсек.

Кабелите за токовите и напреженови вериги да са неподвижни и укрепени по дължината им. Прехода през плътни прегради да се реализира чрез щуцери или еквивалентни монтажни елементи.

5. Технически изисквания за проектиране.

5.1. Проектът да се състои от следните части:

- Част: „Електро – първична комутация“;
- Част: „Електро – вторична комутация“;
- Част: „План за безопасност и здраве“;
- Част: „Пожарна и безаварийна безопасност“.

5.2. Работния проект да съдържа:

- Обяснителна записка;
- Работни чертежи - разгънати и монтажни схеми, детайли и таблици;
- Изчисления, обосноваващи проектните решения;
- Количествено-стойностна сметка.

5.3. Оформяне на проекта.

- Проектните части да бъдат подписани и подпечатани от проектантите.
- Във всяка част на проекта да се приложи съдържание на цялостната проектна разработка.

- Чертежите да бъдат във формат *.dwg.
- Текстовата част да е във формат *.doc.
- Количествено-стойностната сметка да е във формат *.xls.

Изпълнението на работите ще става по изготвен от Изпълнителя и одобрен от Възложителя проект.

След въвеждането на всички присъединения, Изпълнителя е длъжен да предаде на Възложителя три напълно комплектовани екзекутивни екземпляра на хартия и един на CD-R. На CD-R всяка част да е в отделна директория и всеки чертеж на отделен файл. Наименованията на отделните файлове да съответстват на номера на чертежа.

6. Условия за допускане на работната площадка.

- Съгласуван график за изключванията с ЕСО ЕАД, МЕР Пловдив. Предложения график за изключванията се съгласува между „ЕВН България Електроразпределение” АД и ЕСО ЕАД, МЕР Пловдив.

- Списък на хората (по длъжности и групи съгласно ПБЗРЕУЕТЦЕМ), които ще извършват ретрофита на КРУ.

7. Въвеждане в експлоатация.

Въвеждането в експлоатация ще се извърши от специалисти на Изпълнителя, в присъствие на представители на Възложителя. Задължение на Възложителя е да предостави на Изпълнителя данни за настройки на релейните защиты и автоматики. Конфигурирането и настройката на релейните защиты се извършва от Изпълнителя.

Всички открити по време на пусковите изпитания несъответствия и пропуски в монтажните работи се отстраняват незабавно от и за сметка на Изпълнителя.

8. Други изисквания

8.1. Гаранционни срокове

8.1.1. На доставените електрически съоръжения и апаратура:

- за прекъсвачи - **минимум 24 (двадесет и четири) месеца**, считано от датата на приемане на обекта от приемателната комисия;
- за токови трансформатори - **минимум 24 (двадесет и четири) месеца**, считано от датата на приемане на обекта от приемателната комисия;
- за напреженови трансформатори - **минимум 24 (двадесет и четири) месеца**, считано от датата на приемане на обекта от приемателната комисия;
- за вентилни отводи - **минимум 24 (двадесет и четири) месеца**, считано от датата на приемане на обекта от приемателната комисия;
- за релейни защиты - **минимум 36 (тридесет и шест) месеца**, считано от датата на приемане на обекта от приемателната комисия;

8.1.2. За изпълнените електро-монтажни работи – не по-кратък от 5 (пет) години, считано от датата на приемане на обекта от приемателната комисия, съгласно чл. 20, ал. 4, т. 4 от НАРЕДБА № 2 от 31.07.2003 г., за въвеждане в експлоатация на строежите в Р. България и минимални гаранционни срокове, за изпълнени строителни и монтажни работи, съоръжения и строителни обекти.

8.2. Срокове за изпълнение на поръчката

8.2.1. За изготвяне и предаване на проекта по съответните части – **до 30 (тридесет) календарни дни**, считано от датата на влизане на договора в сила до датата на предаване на Възложителя на проектната документация, за разглеждане и приемане от Технически съвет.

8.2.2. За изпълнение на доставка на съоръжения и апаратура и демонтажни и монтажни работи – до **80 (осемдесет) календарни дни**, считано от датата на подписване на протокол за откриване на строителната площадка - обр. 2а по Наредба № 3/31.07.03 г. на МРРБ на основание ЗУТ до датата на уведомителното писмо до Възложителя за окончателното завършване на монтажните работи.

Предложенията на участниците в обществената поръчка трябва да съответстват на посочените от Възложителя в техническата спецификация стандарти, работни характеристики, функционални изисквания, параметри, сертификати и др. или да са еквивалентни на тях.

В. ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ЕДНОЛИНЕЙНА СХЕМА НА КРУ 20 KV

1.1. – Съществуващо положение

1.2. – Нова схема на разположение на КРУ

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2 ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ ЗА ПРЕКЪСВАЧИ

1. Технически изисквания.

● Прекъсвачите трябва да имат технически характеристики, които да съответстват на посочените в **Таблица № 1**

● Прекъсвачите да бъдат триполусни, стандартно фиксирано изпълнение с трифазно действие.;

● Прекъсвачите да са с вакуумно гасене на дъгата;

● Прекъсвачите да са с моторно пружинно задвижване и възможност за ръчно управление;

● Металните части на прекъсвачите и шкафовете за управление да са с антикорозионно покритие, устойчиво на влиянието на околната среда. Да бъдат горещо поцинковани или боядисани с антикорозионна боя. Общата дебелина на покритията да бъде 200 µm, с минимален гаранционен срок 15 години;

● Всички електрически устройства и елементи, включени в шкафовете за управление, трябва да работят безотказно при диапазон на номиналното захранващо напрежение на клемите им от 85 % до 110 %;

● Включвателните и изключвателни бобини да са електрически разделени;

● Да имат блокировка срещу многократно включване;

● Прекъсвачите да бъдат комплектовани с брояч за броя на изключванията;

● Прекъсвачите да бъдат комплектовани с манизела (щанга) за ръчно навиване пружината на прекъсвача;

● Прекъсвачите да се оборудват с табели с основните технически данни на съоръжението съгласно изискванията на IEC;

2. Стандарти и норми.

Прекъсвачите трябва да бъдат произведени и изпитани съгласно последното издание на международните стандарти IEC 62271-1, IEC 62271-100 или еквивалентен, както и всички свързани с тях приложими стандарти и норми.

3. Комплектност на предложението.

Участникът е длъжен да представи в своето предложение следната техническа документация:

● Технически данни съгласно приложената таблица;

● Протоколи или сертификат (в който да бъдат цитирани всички стандарти) от типови изпитвания на хартиен или електронен носител, извършени в акредитирана или специализирана по изискванията на IEC и ISO лаборатория, на български език. Допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;

● Документи на хартиен или електронен носител, доказващи параметрите на декларираните (посочените) технически данни, като графики на комутационния ресурс, принципна електрическа и монтажна схема на шкафа за управление и на задвижващия механизъм, технически данни на изделието от фирмата производител, каталози и проспекти.

Технически характеристики.

4.1. Трансформаторни входове, секционен прекъсвач и изводи – 15 бр.

Таблица 1

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
1	2	3	4
I	Общи данни		

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
1.	Производител		Да се посочи
2.	Тип на прекъсвача		Да се посочи
3.	Стандарт		IEC 62271-1, IEC 62271-100 или еквивалентен
4.	Монтаж		на закрито
II	Електрически параметри		
1.	Максимално работно напрежение	kV	24
2.	Номинален ток		
2.1	• За трафо вход и секционен прекъсвач – 6 бр;	A	≥ 1250
2.2	• За извод – 9 бр;	A	≥ 630
3.	Номинална честота	Hz	50
4.	Изпитателно напрежение с промишлена честота за време 1 min:		
	• Между отворени контакти • Прямо земя	kV	≥ 50 ≥ 50
5.	Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 μs		
	• Между отворени контакти • Прямо земя	kV peak	≥ 125 ≥ 125
6.	Номинален изключвателен ток на късо съединение за 3 s		
6.1	• За трафо вход и секционен прекъсвач – 6 бр;	kArms	≥ 16
6.2	• За извод – 9 бр;	kArms	≥ 16
7.	Номинален включвателен ток на к.с.	kA peak	≥ 40
8.	Номинални комутационни времена		
	• Време на изключване	ms	≤ 65
	• Време на включване	ms	≤ 80
8.3	АПВ – цикли		O-0,3s-CO-3min-CO
9.	Разлика в синхронната работа на полюсите на прекъсвача	ms	≤ 5
10.	Преходно съпротивление на контактната система	μΩ	≤ 40
11.	Количество комутации <u>на полюс</u> до ревизия :		
	• При изключване на номинален ток на късо съединение 16 kA	бр.	≥ 50
	• При изключване на номинален ток на прекъсвача	бр.	≥ 10 000
12.	Количество механични цикли на вакуумната камера до подмяна	бр.	≥ 10 000
13.	Количество механични цикли на задвижващия механизъм до основен ремонт	бр.	≥ 10 000
III	Шкаф за управление на прекъсвача		
1.	Моторно-пружинно задвижване:		
	• Номинално напрежение на електродвигателя	VDC	220
	• Пусков ток	A	≤ 5
	• Време на зареждане на вкл. устройство	s	≤ 15
	• Максимално усилие при ръчно зареждане	N	≤ 250
2.	Включвателни и изключвателни устройства :		
	• Количество включвателни кръгове (бобини)	бр.	≥ 1
	• Количество изключвателни кръгове (бобини)	бр.	≥ 1
	• Номинално захранващо напрежение	VDC	220
3.	Превключващи блокконтакти		
	• Нормално отворени контакти	бр.	≥ 6
	• Нормално затворени контакти	бр.	≥ 6
	• Контакт за “Заредена пружина”	бр.	≥ 1
	• Номинален ток	A	≥ 10
	• Включвателен ток	A	≥ 10
	• Време константа (L/R)	ms	≤ 40
4.	Възможност за комутиране на (+) 220 V DC при включване и изключване на прекъсвача		да

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
5.	Наличие на индикация за “пружина заредена”		да
6.	Наличие на индикация за “Включено и изключено състояние”		да
IV	Конструктивни данни		
1.	Прекъсвачът да бъде стандартно изпълнение за присъединяване към плоска шина		да
2.	Вид на дъгогасителната среда		вакуум
3.	Количество дъгогасителни камери на полюс	бр.	1
4.	Количество полюси на прекъсвач	бр.	3
5.	Междусево разстояние на полюсите (фазите)	mm	≥ 210

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3

ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ НА ТОКОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ

1. Технически изисквания.

● Токовите трансформатори трябва да имат технически характеристики, които да съответстват на посочените в **Таблица № 2** и **Таблица № 3**;

● Външните метални повърхности трябва да са галванизирани или горещо поцинковани и защитени от корозия с анти-корозионно покритие;

● Вторичните намотки и ядра за мерене и защита да отговарят на изискванията на посочените в т. 2 стандарти. Те трябва да бъдат изведени в клемна кутия на винтови клеми за кабелно свързване към измервателна и релейна апаратура. Клемната кутия трябва да е с възможност за plombиране;

● Измервателните токови трансформатори да са сухи с твърда изолация (епоксидна смола, синтетична изолация и др.);

● Първичните и вторични клемни изводи на измервателните трансформатори, трябва да бъдат маркирани съгласно изискванията на БДС EN (IEC). Всеки измервателен трансформатор да бъде с маркирана клемма за заземяване;

● Да отговарят на изискванията за термична и динамична устойчивост;

● Измервателните трансформатори да се оборудват с табели с основните технически данни, съгласно изискванията на БДС EN (IEC);

● Номиналната мощност на ядрата на ТТ за мерене да гарантира изисквания клас на точност;

● Първичната връзка на измервателните трансформатори Ср.Н. трябва да бъде болтова за плоска шина;

● Вътрешните и външните връзки на първичните и вторичните намотки да бъдат устойчиви на изместване при въздействие на вибрации и при протичане на ток на късо съединение.

2. Стандарти и норми.

Измервателните трансформатори трябва бъдат произведени и изпитани съгласно изискванията на посочените или други еквивалентни стандарти, както и всички свързани с тях приложими стандарти и норми.

● БДС EN 61869-1:2009 (IEC 61869-1:2007) или еквивалентен – Измервателни трансформатори. Част 1: Общи изисквания.

● БДС EN 61869-2:2012 (IEC 61869-2:2012) или еквивалентен – Измервателни трансформатори. Част 2: Допълнителни изисквания за токови трансформатори.

3. Специални изисквания.

При доставката на измервателните трансформатори трябва да са осигурени:

● успешно преминала първоначална метрологична проверка по реда на ЗИ;

● копия от протоколите за първоначална проверка (за всеки един измервателен трансформатор);

● върху всеки измервателен трансформатор трябва да са поставени предвидените по НСИПМК знаци за одобрен тип и за първоначална проверка.

4. Комплектност на предложението.

Участникът е длъжен да представи в своето предложение следната техническа документация:

● Технически данни съгласно приложените таблици;

● Протоколи от типови изпитвания на хартиен или електронен носител, извършени в акредитирана или специализирана по изискванията на IEC и ISO лаборатория, на български език. Допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;

• Документи на хартиен или електронен носител, доказващи параметрите на декларираните (посочените) технически данни, като каталози, проспекти или технически данни на изделието от фирмата производител.

5. Технически характеристики.

5.1. Поле Трафо вход 12 бр. ТТ

Таблица 2

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
1	Общи данни		
1.1	Производител		да се посочи
1.2	Тип		да се посочи
1.3	Стандарт		IEC 61869-1, IEC 61869-2 или еквивалентен
1.4	Конструктивно изпълнение		стоящ тип за вътрешен монтаж
2.	Експлоатационни условия		
2.1	Номинално напрежение на системата	kV	20
2.2	Номинална честота на системата	Hz	50
2.2	Режим на работа на звездния център на системата		неефективно заземен звезден център
3.	Технически параметри		
3.1	Максимално работно напрежение (U_m)	kV	≥ 24
3.2	Номинален първичен ток (I_n)		
	• За 12 бр;	A	500
3.3	Изпитателни напрежения на първичната намотка:		
3.3.1	С промишлена честота за време 1 min.	kV/eff	≥ 50
3.3.2	Със стандартна импулсна вълна 1,2/50 μ s	kV/peak	≥ 125
3.4	Частични разряди:		
3.4.1	При изпитателно напрежение 1,2 U_m	pC	≤ 50
3.4.2	При изпитателно напрежение 1,2 $U_m/\sqrt{3}$	pC	≤ 20
3.5	Изпитателни напрежения на вторичните намотки	kV	≥ 3
3.6	Продължително претоварване	A	$\geq 1,2 \cdot I_n$
3.7	Ток на термична устойчивост за 1 сек (I_{th})	kA rms	≥ 16
3.8	Ток на динамическа устойчивост (I_{dyn})	kA peak	$\geq 2,5 \cdot I_{th}$
3.9	Количество вторични ядра	бр.	≥ 3
3.10	Първо ядро за мерене		
3.10.1	Номинален вторичен ток	A	5
3.10.2	Клас на точност		0,2S
3.10.3	Номинална мощност	VA	≥ 15
3.10.4	Номинален коефициент на безопасност		FS 5
3.11	Второ ядро за мерене		
3.11.1	Номинален вторичен ток	A	5
3.11.2	Клас на точност		0,2S
3.11.3	Номинална мощност	VA	≥ 15

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
3.11.4	Номинален коефициент на безопасност		FS 5
3.12	Трето ядро за защита		
3.12.1	Номинален вторичен ток	A	5
3.12.2	Клас на точност		5P20
3.12.3	Номинална мощност	VA	≥ 20
3.12	Четвърто ядро за защита		
3.12.1	Номинален вторичен ток	A	5
3.12.2	Клас на точност		5P20
3.12.3	Номинална мощност	VA	≥ 20

**5.2.Изводи – 21 бр. ТТ
КРУ Трафо СН – общо 6 бр. ТТ**

Таблица 3

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
1	Общи данни		
1.1	Производител		да се посочи
1.2	Тип		да се посочи
1.3	Стандарт		IEC 61869-1, IEC 61869-2 или еквивалентен
1.4	Конструктивно изпълнение		стоящ тип за вътрешен монтаж
2.	Експлоатационни условия		
2.1	Номинално напрежение на системата	kV	20
2.2	Номинална честота на системата	Hz	50
2.2	Режим на работа на звездния център на системата		неефективно заземен звезден център
3.	Технически параметри		
3.1	Максимално работно напрежение (Um)	kV	≥ 24
3.2	Номинален първичен ток (In)		
	• За 21 бр; • За 6 бр.	A	200 50
3.3	Изпитателни напрежения на първичната намотка:		
3.3.1	С промишлена честота за време 1 min.	kV/eff	≥ 50
3.3.2	Със стандартна импулсна вълна 1,2/50 μs	kV/peak	≥ 125
3.4	Частични разряди:		
3.4.1	При изпитателно напрежение 1,2 Um	pC	≤ 50
3.4.2	При изпитателно напрежение 1,2 Um/√3	pC	≤ 20
3.5	Изпитателни напрежения на вторичните намотки	kV	≥ 3
3.6	Продължително претоварване	A	≥ 1,2.In
3.7	Ток на термична устойчивост за 1 сек (Ith)	kA rms	≥ 16
3.8	Ток на динамическа устойчивост (Idyn)	kA peak	≥ 2,5.Ith
3.9	Количество вторични ядра	бр.	≥ 3
3.10	Първо ядро за мерене		
3.10.1	Номинален вторичен ток	A	5
3.10.2	Клас на точност		0,2S
3.10.3	Номинална мощност	VA	≥ 15
3.10.4	Номинален коефициент на безопасност		FS 5
3.11	Второ ядро за мерене		
3.11.1	Номинален вторичен ток	A	5
3.11.2	Клас на точност		0,2S
3.11.3	Номинална мощност	VA	≥ 15
3.11.4	Номинален коефициент на безопасност		FS 5
3.12	Трето ядро за защита		

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
3.12.1	Номинален вторичен ток	A	5
3.12.2	Клас на точност		5P20
3.12.3	Номинална мощност	VA	≥ 15

ПРИЛОЖЕНИЕ № 4 ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ НА НАПРЕЖЕНОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ

1. Технически изисквания.

- Напрежените трансформатори трябва да имат технически, които да съответстват на посочените в **Таблица № 4**;
 - Напрежените трансформатори трябва да са индуктивен тип;
 - Външните метални повърхности трябва да са галванизирани или горещо поцинковани и защитени от корозия с анти-корозионно покритие;
 - Вторичните намотки за мерене и защита да отговарят на изискванията на посочените в т. 2 стандарти. Те трябва да бъдат изведени в клемна кутия на винтови клеми за кабелно свързване към измервателна и релейна апаратура. Клемната кутия трябва да е с възможност за plombиране;
 - Измервателните напрежени трансформатори да са сухи с твърда изолация (епоксидна смола, синтетична изолация и др.);
 - Първичните и вторични клемни изводи на измервателните трансформатори, трябва да бъдат маркирани съгласно изискванията на БДС EN (IEC). Всеки измервателен трансформатор да бъде с маркирана клемма за заземяване;
 - Да отговарят на изискванията за термична и динамична устойчивост;
 - Измервателните трансформатори да се оборудват с табели с основните технически данни, съгласно изискванията на БДС EN (IEC);
 - Номиналната мощност на намотките на НТ за мерене да гарантира изисквания клас на точност;
 - Първичната връзка на измервателните трансформатори Ср.Н. трябва да бъде болтова за плоска шина;
 - Вътрешните и външните връзки на първичните и вторичните намотки да бъдат устойчиви на изместване при въздействие на вибрации и при протичане на ток на късо съединение.

2. Стандарти и норми.

Измервателните трансформатори трябва да бъдат произведени и изпитани съгласно изискванията на посочените или други еквивалентни стандарти, както и всички свързани с тях приложими стандарти и норми.

- БДС EN 61869-1:2009 (IEC 61869-1:2007) или еквивалентен - Измервателни трансформатори. Част 1: Общи изисквания.
- БДС EN 61869-3:2011 (IEC 61869-3:2011) или еквивалентен - Измервателни трансформатори. Част 3: Допълнителни изисквания за индуктивни напрежени трансформатори.

3. Специални изисквания.

При доставката на измервателните трансформатори трябва да са осигурени:

- успешно преминала първоначална метрологична проверка по реда на ЗИ;
- копия от протоколите за първоначална проверка (за всеки един измервателен трансформатор);
- върху всеки измервателен трансформатор трябва да са поставени предвидените по НСИПМК знаци за одобрен тип и за първоначална проверка.

4. Комплектност на предложението.

Участникът е длъжен да представи в своето предложение следната техническа документация:

- Технически данни съгласно приложените таблици;

- Протоколи или сертификат (в който да бъдат цитирани всички стандарти) от типови изпитвания на хартиен или електронен носител, извършени в акредитирана или специализирана по изискванията на IEC и ISO лаборатория, на български език. Допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;

- Документи на хартиен или електронен носител, доказващи параметрите на декларираните (посочените) технически данни, като каталози, проспекти или технически данни на изделието от фирмата производител.

5. Технически характеристики.

5.1. Изводи – 33 бр.

КРУ Трафо СН – 6 бр.

Таблица 4

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
1	Общи данни		
1.1	Производител		да се посочи
1.2	Тип		да се посочи
1.3	Стандарт		IEC 61869-1, IEC 61869-3 или еквивалентен
1.4	Конструктивно изпълнение		стоящ тип за вътрешен монтаж
2	Експлоатационни условия		
2.1	Номинално напрежение на системата	kV	20
2.2	Номинална честота на системата	Hz	50
2.3	Режим на работа на звездния център на системата		неефективно заземен звезден център
3	Технически параметри		
3.1	Максимално работно напрежение (U_m)	kV	24
3.2	Номинално първично напрежение (U_n)	kV	$20/\sqrt{3}$
3.3	Изпитателни напрежения на първичната намотка		
3.3.1	С промишлена честота за време 1 min.	kV/eff	≥ 50
3.3.2	С импулсна вълна 1,2/50 μ s	kV/peak	≥ 125
3.4	Частични разряди:		
3.4.1	При изпитателно напрежение $1,2 U_m$	pC	≤ 50
3.4.2	При изпитателно напрежение $1,2 U_m / \sqrt{3}$	pC	≤ 20
3.5	Изпитателни напрежения на вторичните намотки	kV	≥ 3
3.6	Количество вторични ядра	бр.	≥ 3
3.7.	Първа намотка за мерене		
3.7.1	Номинално вторично напрежение	V	$100/\sqrt{3}$
3.7.2	Клас на точност		0,2
3.7.3	Номинална мощност	VA	≥ 15
3.8	Втора намотка за защита		
3.8.1	Номинално вторично напрежение	V	$100/\sqrt{3}$
3.8.2	Клас на точност		3P
3.8.3	Номинална мощност	VA	≥ 15
3.9	Трета намотка за защита		
3.9.1	Номинално вторично напрежение	V	100/3
3.9.2	Клас на точност		6P
3.9.3	Номинална мощност	VA	≥ 15
3.10	Напрежен фактор (продължително време 8 часа)		1,9

ПРИЛОЖЕНИЕ № 5 ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ ЗА ВЕНТИЛНИ ОТВОДИ

1. Технически изисквания.

- Вентилните отводи трябва да имат технически характеристики, които да съответстват на посочените в **Таблица № 5** и **Таблица № 6**;
- Вентилните отводи трябва да са металоокисен тип, без искрови междини;
- Външната изолация на ВО трябва да е полимерна, с високи хидрофобни качества, напълно хомогенна за изделието (без надлъжни или напречни ръбове), със светлосив цвят;
- Да се предвиди антикорозионна защита на външните метални повърхности на вентилните отводи;
- Към всеки вентилен отвод трябва да е прикрепена табелка с основните технически данни, отговаряща на изискванията на IEC 60099-4, включително фабричен номер и година на производство.

2. Стандарти и норми.

Вентилните отводи трябва да бъдат произведени и изпитани съгласно изискванията на стандарт IEC 60099-4 или еквивалентен и свързаните с него приложими стандарти и норми.

3. Комплектност на предложението.

Участникът е длъжен да представи в своето предложение следната техническа документация:

- Технически данни съгласно приложените таблици;
- Протоколи или сертификат (в който да бъдат цитирани всички стандарти) от типови изпитвания на хартиен или електронен носител, извършени в акредитирана или специализирана по изискванията на IEC и ISO лаборатория, на български език. Допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;
- Документи на хартиен или електронен носител, доказващи параметрите на декларираните (посочените) технически данни, като каталози, проспекти или технически данни на изделието от фирмата производител.

4. Технически характеристики

4.1. Трансформаторни входове – Вентилни отводи с номинално напрежение 27 ÷ 27,5 kV и разряден клас ≥ 2 - 6 бр.

Таблица 5

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
1	2	3	4
I. Общи данни			
1.1	Производител		да се посочи
1.2	Тип – означение		да се посочи
1.3	Базов стандарт		БДС EN 60099-4 или еквивалентен
1.4	Максимално напрежение на системата	kV	24
1.5	Начин на свързване		Фаза-земя
1.6	Начин на монтаж		външен
II. Електрически параметри			
2.1	Номинално напрежение (U_R)	kV	26,25 ÷ 27,5
2.2	Номинална честота	Hz	50
2.3	Трайно работно напрежение (U_C)	kV	≥ 21
2.4	Устойчивост на временни пренапрежения (50 Hz) , в зависимост от времето на въздействие	kV	в графичен или табличен вид
2.5	Номинален разряден ток 8/20 μ s	kA	≥ 10
2.6	Остагъчно напрежение при:		

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
2.6.1	- разряден ток 10 kA, 1/2 μ s	kV	≤ 80
2.6.2	- разряден ток 10 kA, 8/20 μ s	kV	≤ 70
2.6.3	- разряден ток 0,5 kA, 30/60 μ s	kV	≤ 55
2.7	Издръжливост на токов импулс 4/10 μ s	kA	100
2.8	Издръжливост на токов импулс 2 ms	A	≥ 500
2.9	Разряден клас		≥ 2
2.10	Енергийна способност – при два импулса 2 ms, съгл. БДС EN 60099-4	kJ	≥ 105
2.11	Клас по ток на к.с., 0,2 s	kA	≥ 20
2.12	Ниво на частични разряди съгл. IEC60270	pC	≤ 10
III. Механични параметри			
3.1	Статично натоварване на огъване	N	≥ 250
3.2	Динамично натоварване на огъване	N	≥ 400
IV. Конструктивни параметри			
4.1	Тип		металоокисен
4.2	Вид и тип на външната изолация		силикон
4.3	Минимален път на утечка по повърхността на външната изолация	mm	≥ 525
4.4	Брой модули	бр.	1
4.5	Вид и тип на присъединителните клеми		
4.5.1	- към фаза		Клема за проводник
4.5.2	- към земя		Болт

4.1. Извод - Вентилни отводи с номинално напрежение $27 \div 27,5$ kV и разряден клас ≥ 1 - 27 бр.

Таблица 6

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
1	2	3	4
I. Общи данни			
1.1	Производител		да се посочи
1.2	Тип – означение		да се посочи
1.3	Базов стандарт		БДС EN 60099-4 или еквивалентен
1.4	Максимално напрежение на системата	kV	24
1.5	Начин на свързване		Фаза-земя
1.6	Начин на монтаж		външен
II. Електрически параметри			
2.1	Номинално напрежение (U_R)	kV	26,25 \div 27,5
2.2	Номинална честота	Hz	50
2.3	Трайно работно напрежение (U_C)	kV	≥ 21
2.4	Устойчивост на временни пренапрежения (50 Hz) , в зависимост от времето на въздействие	kV	в графичен или табличен вид
2.5	Номинален разряден ток 8/20 μ s	kA	≥ 10
2.6	Остатъчно напрежение при :		
2.6.1	- разряден ток 10 kA, 1/2 μ s	kV	≤ 85
2.6.2	- разряден ток 10 kA, 8/20 μ s	kV	≤ 75
2.6.3	- разряден ток 0,5 kA, 30/60 μ s	kV	≤ 60
2.7	Издръжливост на токов импулс 4/10 μ s	kA	100
2.8	Издръжливост на токов импулс 2 ms	A	≥ 300
2.9	Разряден клас		≥ 1
2.10	Енергийна способност – при импулс 4/10 μ s, 100 kA, съгл. БДС EN 60099-4	kJ	≥ 84

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
2.11	Клас по ток на к.с., 0,2 s	kA	≥ 20
2.12	Ниво на частични разряди съгл. IEC60270	pC	≤ 10
III. Механични параметри			
3.1	Статично натоварване на огъване	N	≥ 250
3.2	Динамично натоварване на огъване	N	≥ 400
IV. Конструктивни параметри			
4.1	Тип		металоокисен
4.2	Тип на външната изолация		силикон
4.3	Минимален път на утечка по повърхността на външната изолация	mm	≥ 525
4.4	Брой модули	бр.	1
4.5	Вид и тип на присъединителните клеми		
4.5.1	- към фаза		Клема за проводник
4.5.2	- към земя		Болт

ПРИЛОЖЕНИЕ № 6

ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ НА РЕЛЕЙНИ ЗАЩИТИ

1. Технически изисквания.

1.1. Изисквания към кутиите, в които са монтирани защитите.

Изпълнителят трябва да предложи защити поместени в метална кутия, приспособена за вграждане в 19" рамка. Не се допуска за разширяване на функционалните възможности на защитите да се използват елементи разположени в отделни кутии. Металната кутия трябва да отговаря на следните изисквания:

- Трябва да има винтови клеми позволяващи присъединяване на проводници със сечение между 1,5 mm² и 4 mm², без използване на специални щепсели, накрайници или приспособления. **Използването на куплунзи за закрепване на проводниците не се допуска.**

- Всички елементи на защитите трябва да са оразмерени 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 сигнализация на защитите да са разположени на предния панел на устройството.

- Всеки от модулите на защитата, трябва да може да се изважда от кутията. В случай на повреда да се подменя само дефектирания модул. Всички модули трябва да бъдат поместени в една обща кутия.

1.2. Изисквания към аналоговите входове на релейните защити.

- Тип на всеки токов вход - индуктивен трансформатор;
- Тип на всеки напреженов вход - индуктивен трансформатор;
- Представяне на описание и схеми на трансформаторните аналогови входове с тип и преобразуване на аналоговите величини в цифрови, удостоверяващи изпълнението на изискванията за токовете и напреженовите аналогови входове на устройствата.

1.3. Изисквания към двоичните входове на релейните защити (РЗ).

- Номинално работно напрежение 220 V DC.
- Праг на заработване по-висок от 60 % от номиналното работно напрежение на входовете.

1.4. Специфични условия.

Изпълнителят трябва да изпълни следните специални изисквания:

- Предлаганите защити трябва да позволяват нормална работа при свързване към токови трансформатори с номинален вторичен ток 5 ампера.

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

- Релейните защити (РЗ) трябва да бъдат напълно независими от външни електромагнитни влияния.

- Релейната защита, цифровите ѝ входове и изходи ще бъдат захранени от външен източник на напрежение - акумулаторна батерия с номинално напрежение 220 V DC.

- Доставените устройства да са заредени със софтуерна конфигурация.

- Предложените от Участника защити трябва да имат инсталирани всички необходими хардуерни модули и софтуер за осъществяване на комуникация по протокол съгласно IEC 60870-5-103 или еквивалентен с горно ниво на системата за автоматизация на подстанция. Предлаганите релейни защити трябва да имат възможност за комуникация с RTU, монтирани в обекти на ЕСО ЕАД. За потвърждаване на тази възможност Участникът е длъжен да представи декларация за съответствие от производителя за комуникация по протокол съгласно IEC 60870-5-103 или еквивалентен, придружена с доказателства за съответствие на предлаганите защити по стандарта. При констатирана

невъзможност за комуникация или несъответствие с представеното, Участникът ще бъде отстраняван.

- Доставените РЗ да са нови, неизползвани, произведени не по-рано от 6 месеца, преди датата на сключване на договора.

- Устройствата за трансформаторни въводи и секционни прекъсвачи (шиносъединителни прекъсвачи) трябва да имат възможност за реализация на ускорение на релейна защита (функция максимално токова защита), както и блокирането и при зареждане на максималнотокова функция в защита на извод. При блокиране на УРЗ от защита на извод, защитата на трансформаторен вход/секционен прекъсвач трябва да осигури изключвателен импулс към собствения си прекъсвач с настроените времена на максималнотоковите функции (МТЗ, МТО и токово претоварване).

1.5. Инструменти, приспособления и апаратура за изпитания.

- Устройствата да са окомплектовани с всички необходими инструменти за монтаж, поддръжка и обслужване, които са със специално предназначение.

- Участникът трябва да предвиди в офертата си и доставка на всички необходими инструменти за монтаж, поддръжка и обслужване, които са със специално предназначение и да представи изискванията към необходимата апаратура за тестване на РЗ след монтажа ѝ на обекта, както и за периодични проверки след въвеждането на релейните защиты в експлоатация.

1.6. Заземяване.

- Участникът трябва да укаже изискванията си към начина на заземяване на корпуса на всяка РЗ.

- Да се посочат и специални изисквания (ако има такива) към екранирането и начините на заземяване на екраните на контролните кабели. Ако такива изисквания не са указани Възложителя ще приеме, че специални изисквания по отношение на екранирането и заземяването на контролните кабели няма.

2. Стандарти и норми.

Устройствата трябва да отговарят на международните стандарти IEC/EN/ANSI или еквивалентни, за такъв вид апаратура. Минималните изискванията и международните стандарти, на които трябва да отговарят устройствата са дадени в съответните приложения за всеки тип защита. Допускат се и устройства, изпитани по нормите на БДС, ако те не са по-ниски от тези на IEC/EN/ANSI.

3. Специални изисквания.

- Където не е указано изрично, изискванията за точност на измерването (максимално допустима грешка) се отнасят за диапазона на настройка на съответната величина;

- В предложението на Участника трябва да бъде включен единен програмен продукт за работа с доставените от него типове устройства, изпълняващ всички функции необходими за настройка и конфигуриране на устройствата, както и допълнителни функции за прочитане и анализ на записаните от вградените регистратори събития;

- При запълване на буфера за архивирани данни от функцията „авариен регистратор“ да се изтрива най-старото събитие. При бъдещо включване към ОС Участникът трябва да декларира, че архивирани данни автоматично ще се изпращат за запис на твърдия диск на станцията.

4. Изисквания за комуникация със Система за автоматизация и управление на подстанция (САУП) и протокол за обмен на данни съгласно IEC 60870-5-103 или еквивалентен.

4.1. Вътрешни сигнали на защитата необходими да се предават на по горния интерфейс.

- Промяна и моментно състояние на цифрови входове и изходи;

- Заработила фаза А МТЗ;
- Заработила фаза В МТЗ;
- Заработила фаза С МТЗ;
- Изключване МТЗ (всички стъпала);
- Изключване МТО;
- Изключване ЗЗ (всички стъпала);
- Сигнал заработила ЗЗ III-ст. (действия с времезакъснение, само на сигнал);
- Включване от АПВ;
- Наличие обратно напрежение;
- Вътрешна повреда в релейна защита;
- Избрана група настройки;
- Измервани и изчислени величини (ток, напрежение, мощност – активна и реактивна, cosφ и енергия);
- Автоматично предаване на записите от регистратора на събития и аварийния регистратор;

Команди изпратени от по-горния интерфейс към защитата, които трябва да се изпълняват от защитата.

- Команди за управление на съоръжения (частен обхват на IEC 60870–5–103 или еквивалентен);
- Команда за промяна активна група настройки;
- Команда за сверяване на астрономическото време;
- Команда за квитиране на светодиодите.

4.2. Поддържани и избираеми параметри по IEC 60870-5-103 или еквивалентен за комуникация на интелигентно електронно устройство (IED) с телеметричен блок (RTU) на ЕСО.

В този документ параметричните настройки и селекции от стандарта IEC 60870-5-103 или еквивалентен, които се поддържат от RTU, са отбелязани с отметка в квадратче .

Отбелязаните с оцветен (черен) квадрат функции и настройки не се поддържат от RTU.

(8) Оперативна съвместимост

(8.1) На физическо равнище

(8.1.1) Електрически интерфейс

- EIA RS-485

Брой блочни товари: 32 на линия

ЗАБЕЛЕЖКА: Стандартът EIA RS-485 дефинира блочни товари, така че по 32 от тях могат да работят на една линия. За подробна информация вж. т. 3 от стандарта EIA RS-485.

(8.1.2) Оптична връзка – (опция)

- Стъкловлакнеста ①
- Полимерна влакнооптична ①
- Кушлунг тип F-SMA ①
- Кушлунг тип VFOC/2,5 ①

① **ЗАБЕЛЕЖКА:** RTU разполага само с електрически интерфейс RS-485. Останалите интерфейси са приложими чрез медиа конвертор.

(8.1.3) Трансферна скорост

- 9 600 bit/s
- 19 200 bit/s

(8.2) На канално ниво

Няма опции (избор) за каналното ниво.

(8.3) На приложно равнище

(8.3.1) Режим на пренос на приложни данни

Режим 1 (първо най-младшият байт), определен в т. 4.10 на IEC 60870-5-4 или еквивалентен, се използва изключително в този съпътстващ стандарт.

(8.3.2) ОБЩ АДРЕС НА АСДУ

- Един ОБЩ АДРЕС НА АСДУ (съответства на станционния адрес)
- Повече от един ОБЩ АДРЕС НА АСДУ

(8.3.3) Избор на стандартни информационни номера в посока наблюдение

(8.3.3.1) Системни функции в посока наблюдение

INF Семантика

- <0> Край на общо запитване
- <0> Синхронизация по време
- <2> Нулиране на FCB
- <3> Нулиране на CU
- <4> Пуск/повторен пуск
- <5> Включено захранване

(8.3.3.2) Индикатори за състояние в посока наблюдение

INF Семантика

- <16> Сработило АПВ
- <17> Сработила релейна телемеханична защита
- <18> Сработила защита
- <19> Нулиране на светодиоден дисплей
- <20> Блокирана посока наблюдение
- <21> Режим на проверка
- <22> Локална параметрична настройка

- <23> Характеристика 1
- <24> Характеристика 2
- <25> Характеристика 3
- <26> Характеристика 4
- <27> Допълнителен вход 1
- <28> Допълнителен вход 2
- <29> Допълнителен вход 3
- <30> Допълнителен вход 4

(8.3.3.3) Контролни индикатори в посока наблюдение

INF Семантика

- <32> Измервателен контрол на I
- <33> Измервателен контрол на V
- <35> Контрол на фазовата последователност
- <36> Контрол на веригата на изключване
- <37> I>> резервиране
- <38> Повреда на предпазител на НТ
- <39> Повреда на релейна телемеханична защита
- <46> Групово предупреждение
- <47> Групова аларма

(8.3.3.4) Индикатори за земно съединение в посока наблюдение

INF Семантика

- <48> Земно съединение L₁
- <49> Земно съединение L₂
- <50> Земно съединение L₃
- <51> Земно съединение в права посока, т.е. ВЛ
- <52> Земно съединение в обратна посока, т.е. шина

(8.3.3.5) Индикатори за к.с. в посока наблюдение

INF Семантика

- <64> Стартиране /сработване L₁
- <65> Стартиране /сработване L₂
- <66> Стартиране /сработване L₃
- <67> Стартиране /сработване N

- <68> Общо изключване
- <69> Изключване L₁
- <70> Изключване L₂
- <71> Изключване L₃
- <72> Изключване I>> (резервиране)
- <73> Локализиране на к.с. X в омове
- <74> К.с. в права посока/ВЛ
- <75> К.с. в обратна посока/шина
- <76> Предаден сигнал от релейна телемеханична защита
- <77> Получен сигнал от релейна телемеханична защита
- <78> Зона 1
- <79> Зона 2
- <80> Зона 3
- <81> Зона 4
- <82> Зона 5
- <83> Зона 6
- <84> Общо стартиране/сработване
- <85> Отказ на прекъсвач
- <86> Система за измерване на изключването L₁
- <87> Система за измерване на изключването L₂
- <88> Система за измерване на изключването L₃
- <89> Система за измерване на изключването E
- <90> Изключване I>
- <91> Изключване I>>
- <92> Изключване IN>
- <93> Изключване IN>>

(8.3.3.6) Индикатори за АПВ в посока наблюдение

INF Семантика

- <128> Включен прекъсвач от АПВ
- <129> Включен прекъсвач от трайно АПВ
- <130> Блокирано АПВ

(8.3.3.7) Измервани величини в посока наблюдение

INF Семантика

- <144> Измервана величина I
- <145> Измервани величини I, V
- <146> Измервани величини I, V, P, Q
- <147> Измервани величини I_N , V_{EN}
- <148> Измервани величини $I_{L1,2,3}$, $V_{L1,2,3}$, P, Q, f

(8.3.3.8) Системни функции в посока наблюдение

INF Семантика

- <240> Четене на графите на всички дефинирани групи
- <241> Четене на стойностите или атрибутите на всички записи от една група
- <243> Четене на директория на единичен запис
- <244> Четене на стойност или атрибут на един запис
- <245> Край на общо запитване на универсални данни
- <249> Въвеждане на запис с потвърждение
- <250> Въвеждане на запис с изпълнение
- <251> Прекратено въвеждане на запис

(8.3.4) Избор на стандартни информационни номера в посока управление

(8.3.4.1) Системни функции в посока управление

INF Семантика

- <0> Инициране на общо запитване
- <0> Синхронизация по време

Забележки:

Общото запитване към подчинените устройства се изпраща директно след инициализацията на RTU и при всяка промяна на подчинената връзка от състояние **OFFLINE** в състояние **ONLINE**. Инициализацията на общо запитване се изпраща като глобална функция тип GLB (стойност 255).

Командата за синхронизация по време се изпраща само на подчинени устройства, които са в състояние **ONLINE** и само ако времевият етикет на собственото RTU е валиден (синхронизиран). Синхронизацията по време се изпраща като глобална функция тип GLB (стойност 255).

(8.3.4.2) Основни команди в посока управление

INF Семантика

- <16> АПВ вкл./изкл.

- <17> Релейна телемеханична защита вкл./изкл.
- <18> Защита вкл./изкл.
- <19> Нулиране на светодиоден дисплей
- <23> Активиране на характеристика 1
- <24> Активиране на характеристика 2
- <25> Активиране на характеристика 3
- <26> Активиране на характеристика 4

(8.3.4.3) Системни функции в посока управление

INF Семантика

- <240> Четене на графите на всички дефинирани групи
- <241> Четене на стойностите или атрибутите на всички записи от една група
- <243> Четене на директория на единичен запис
- <244> Четене на стойност или атрибут на един запис
- <245> Общо запитване на универсални данни
- <248> Въвеждане на запис
- <249> Въвеждане на запис с потвърждение
- <250> Въвеждане на запис с изпълнение
- <251> Прекратяване въвеждането на запис

(8.3.5) Основни приложни функции

- Режим на проверка
- Блокиране на посока управление
- Аварийни данни
- Универсални услуги
- Частни данни ②

② ЗАБЕЛЕЖКА: Типова идентификация

- 1 и 2 в посока наблюдение
- 20 в посока управление

(8.3.6) Разни

Измерваните величини се предават с АСДУ 3 и АСДУ 9. Както е определено в т. 7.2.6.8, максималната изм. стойност може да бъде или 1,2, или 2,4 пъти номиналната стойност. Друг номинален разчет не може да се използва в АСДУ 3 и ASDU 9, т.е. за всяка измервана величина има само един избор.

Измерена	Макс. MVAL = ном. стойност по		
	1,2	или	2,4
Ток L1	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Ток L2	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Ток L3	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Напряжение L1-Е	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Напряжение L2-Е	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Напряжение L3-Е	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Активна мощность P	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Реактивная мощность Q	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Частота f	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Напряжение L1 - L2	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

Supported and selectable IEC 60870-5-103 parameters for communication of an IED with ESO's RTUs

In this document parameter settings and selections from the standard IEC 60870-5-103 that are supported by RTU are marked by squares with a tick .

Functions and parameters with filled (black) squares are not supported by RTU

(8) Interoperability

(8.1) Physical layer

(8.1.1) Electrical interface

EIA RS-485

Number of unit loads: 32 per line

NOTE – EIA RS-485 standard defines unit loads so that 32 of them can be operated on one line. For detailed information refer to clause 3 of EIA RS-485 standard.

(8.1.2) Optical interface – (optional)

Glass fibre ①

Plastic fibre ①

F-SMA type connector ①

BFOC/2,5 type connector ①

① NOTE: The RTU have available only electric interface RS-485. The other interfaces are applicable through a media converter.

(8.1.3) Transmission speed

- 9 600 bit/s
- 19 200 bit/s

(8.2) Link layer

There are no choices for the link layer.

(8.3) Application layer

(8.3.1) Transmission mode for application data

Mode 1 (least significant octet first), as defined in 4.10 of IEC 60870-5-4, is used exclusively in this companion standard.

(8.3.2) COMMON ADDRESS OF ASDU

- One COMMON ADDRESS OF ASDU (identical with station address)
- More than one COMMON ADDRESS OF ASDU

(8.3.3) Selection of standard information numbers in monitor direction

(8.3.3.1) System functions in monitor direction

INF Semantics

- <0> End of general interrogation
- <0> Time synchronization
- <2> Reset FCB
- <3> Reset CU
- <4> Start/restart
- <5> Power on

(8.3.3.2) Status indications in monitor direction

INF Semantics

- <16> Auto-recloser active
- <17> Teleprotection active
- <18> Protection active
- <19> LED reset
- <20> Monitor direction blocked
- <21> Test mode
- <22> Local parameter setting
- <23> Characteristic 1
- <24> Characteristic 2
- <25> Characteristic 3

- <26> Characteristic 4
- <27> Auxiliary input 1
- <28> Auxiliary input 2
- <29> Auxiliary input 3
- <30> Auxiliary input 4

(8.3.3.3) Supervision indications in monitor direction

INF Semantics

- <32> Measurand supervision I
- <33> Measurand supervision V
- <35> Phase sequence supervision
- <36> Trip circuit supervision
- <37> I>> back-up operation
- <38> VT fuse failure
- <39> Teleprotection disturbed
- <46> Group warning
- <47> Group alarm

(8.3.3.4) Earth fault indications in monitor direction

INF Semantics

- <48> Earth fault L₁
- <49> Earth fault L₂
- <50> Earth fault L₃
- <51> Earth fault forward, i.e. line
- <52> Earth fault reverse, i.e. busbar

(8.3.3.5) Fault indications in monitor direction

INF Semantics

- <64> Start /pick-up L₁
- <65> Start /pick-up L₂
- <66> Start /pick-up L₃
- <67> Start /pick-up N
- <68> General trip

- <69> Trip L1
- <70> Trip L2
- <71> Trip L3
- <72> Trip I>> (back-up operation)
- <73> Fault location X in ohms
- <74> Fault forward/line
- <75> Fault reverse/busbar
- <76> Teleprotection signal transmitted
- <77> Teleprotection signal received
- <78> Zone 1
- <79> Zone 2
- <80> Zone 3
- <81> Zone 4
- <82> Zone 5
- <83> Zone 6
- <84> General start/pick-up
- <85> Breaker failure
- <86> Trip measuring system L1
- <87> Trip measuring system L2
- <88> Trip measuring system L3
- <89> Trip measuring system E
- <90> Trip I>
- <91> Trip I>>
- <92> Trip IN>
- <93> Trip IN>>

(8.3.3.6) Auto-reclosure indications in monitor direction

INF Semantics

- <128> CB 'on' by AR
- <129> CB 'on' by long-time AR
- <130> AR blocked

(8.3.3.7) Measurands in monitor direction

INF Semantics

- <144> Measurand I
- <145> Measurands I, V
- <146> Measurands I, V, P, Q
- <147> Measurands I_N, V_{EN}
- <148> Measurands I_{L1,2,3}, V_{L1,2,3}, P, Q, f

(8.3.3.8) Generic functions in monitor direction

INF Semantics

- <240> Read headings of all defined groups
- <241> Read values or attributes of all entries of one group
- <243> Read directory of a single entry
- <244> Read value or attribute of a single entry
- <245> End of general interrogation of generic data
- <249> Write entry with confirmation
- <250> Write entry with execution
- <251> Write entry aborted

(8.3.4) Selection of standard information numbers in control direction

(8.3.4.1) System functions in control direction

INF Semantics

- <0> Initiation of general interrogation
- <0> Time synchronization

Notes:

The general interrogation to the subordinated devices is send directly after the initialization of the RTU and on every change of the subordinated link from state **OFFLINE** to state **ONLINE**. Initiation of general interrogation is send as global function-type GLB (value 255)

The time synchronization command is only send to subordinated devices which are in state **ONLINE**, and only if the time tag of the own RTU is valid (synchronized). Time synchronization is sent as global function-type GLB (value 255)

(8.3.4.2) General commands in control direction

INF Semantics

- <16> Auto-recloser on/off
- <17> Teleprotection on/off
- <18> Protection on/off
- <19> LED reset

- <23> Activate characteristic 1
- <24> Activate characteristic 2
- <25> Activate characteristic 3
- <26> Activate characteristic 4

(8.3.4.3) Generic functions in control direction

INF Semantics

- <240> Read headings of all defined groups
- <241> Read values or attributes of all entries of one group
- <243> Read directory of a single entry
- <244> Read value or attribute of a single entry
- <245> General interrogation of generic data
- <248> Write entry
- <249> Write entry with confirmation
- <250> Write entry with execution
- <251> Write entry abort

(8.3.5) Basic application functions

- Test mode
- Blocking of monitor direction
- Disturbance data
- Generic services
- Private data ②

② **NOTE:** Type Identifications:

- 1 and 2 in monitor direction
- 20 in control direction

(8.3.6) Miscellaneous

Measurands are transmitted with ASDU 3 as well as with ASDU 9. As defined in 7.2.6.8, the maximum MVAL can either be 1,2 or 2,4 times the rated value. No different rating shall be used in ASDU 3 and ASDU 9, i.e. for each measurand there is only one choice.

Measurand	Max. MVAL = rated value		
	times		
	1,2	or	2,4
Current L1	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Current L2	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

Current L3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L1-E	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L2-E	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L3-E	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Active power P	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Reactive power Q	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Frequency f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L1 - L2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

5. Комплектност на предложението

Участникът е длъжен да представи в своето предложение следната техническа документация:

- Технически характеристики съгласно Таблица № 7, Таблица № 8 и Таблица № 9;
- Протоколи или сертификат (в който да бъдат цитирани всички стандарти) от типови изпитвания на защитите, на хартиен или електронен носител, извършени в акредитирана или специализирана по изискванията на IEC и ISO (или еквивалентен) лаборатория, на български език. Допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;
- Декларация за съответствие от производителя за комуникация на предлаганите защиты по протокол съгласно IEC 60870–5–103, придружена с доказателства (на хартиен или електронен носител) за изпълнение на изискванията от т.5;
- Описание и схеми на трансформаторните аналогови входове (по т. 2.1.3 и 2.2.4 от таблица № 7, таблица № 8 и по т. 2.3 от таблица № 9) с тип и преобразуване на аналоговите величини в цифрови;
- Описание и разпределение на входните трансформаторни преобразуватели, цифрови входове и изходи, комуникационни портове, захранващ модул и др. по платки и слотове;
- Инструкции за монтаж, настройка, въвеждане и експлоатация на хартиен или електронен носител на устройствата на български език. Допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;
- Попълнен лист за поръчка (Ordering sheet) на предлаганите типове устройства;
- Документи на хартиен или електронен носител, доказващи параметрите на декларираните (посочените) технически данни, каталози, проспекти или технически данни на изделието от фирмата производител.

6. Технически характеристики.

6.1. ЦРЗ за трансформаторни входове – 4 бр.

Таблица 7

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя
1.	Общи данни	
1.1.	Тип	да се посочи
1.2.	Производител	да се посочи
1.3.	Начин на монтаж	Заден (Вграден)
1.4.	Изисквания към клемите за токови и напреженови вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 4 mm ²	Да
1.5.	Изисквания към клемите за оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm ²	Да

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя
1.6.	Естествено охлаждане, включително и на захранващите блокове	Да
1.7.	Степен на защита на кутията	Min IP 51
1.8	Захранване:	
1.8.1.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа	220V DC \pm 20%
1.8.2.	Външното и вътрешно захранвания да са галванично разделени и защитени от прониквания на външни смущения	Да
1.9	Работен температурен диапазон	От -5 до +55°C
2.	Аналогови входове	
2.1.	Токови входове	
2.1.1.	Брой токови входове – за трите фазни тока и ток 3Io	≥ 4
2.1.2.	Номинален ток	5A
2.1.3.	Токов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор
2.1.4.	Претоварване в токовите вериги:	
2.1.5.	Трайно	$\geq 4.I_n$
2.1.6.	За Is	$\geq 100.I_n$
2.1.7.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I настройка при $I > I_n$	$\leq 5\%$
2.1.8.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I_n при $I < I_n$	$\leq 2\%$
2.2.	Напреженови входове	
2.2.1.	Брой напреженови входове – за трите фазни напрежения и напрежение 3Uo	≥ 4
2.2.2.	Номинално фазно напрежение	100/ $\sqrt{3}$ V
2.2.3.	Номинално напрежение за 3Uo	100 V
2.2.4.	Напреженов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор
2.2.5.	Допустимо продължително претоварване	$\geq 2.U_n$
2.2.6.	Максимална грешка при измерване на напрежение (за напреженовите функции) в % от Uнастройка	$\leq 5\%$
3.	Двоични входове	
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220V DC \pm 20%
3.2.	Брой на двоични входове	≥ 11
3.3.	Праг на заработване	$\geq 60\%U_n$
4.	Управляващи / сигнални изходи	
4.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	$\geq 220V$ DC
4.2.	Допустим ток при отваряне на контактите при $L/R < 40$ ms при 220 V DC	$\geq 0,1A$
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220V DC)	$\geq 5A$
4.4.	Брой управляващи / сигнални изходи	≥ 5
5.	Конструкция	
5.1.	Разпределение по модули на входните преобразуватели, двоични входове и изходи, комуникационни портове, захранващ модул и др. на отделни платки или комбинация от отделните елементи по платки, осигуряващо ремонтпригодност.	Да
6.	Измервани величини	
6.1.	Фазни токове и ток 3Io	4
6.2.	Фазни напрежения и напрежение 3Uo	4
7.	Лицев панел	
7.1.	Наличие на клавиатура и дисплей на лицевия панел за директна работа със защитата (без РС).	Да
7.2.	Светодиодна индикация на лицевия панел за неизправност/вътрешна повреда на защитата	Да
7.3.	Брой на свободно програмируеми светодиодните индикатори	≥ 8
7.4.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на защитата	Да

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя
8.	Комуникации	
8.1.	Наличие на стандартен интерфейс, RS 485 за комуникация със Система за автоматизация и управление на подстанция (САУП) и протокол за обмен на данни съгласно IEC 60870-5-103 или еквивалентен	Да
8.2.	Възможност за предаване по горния интерфейс на всички вътрешни сигнали на защитата включително измерваните и изчислявани величини (ток, напрежение, мощност, cosφ и енергия) в нормален режим и по време на к.с., записите от регистратора на събития и аварийния регистратор, промяна в състоянието на цифрови входове и изходи, предаване на команди за управление на съоръженията, команда за група настройки, команда за сверяване на астрономическото време, команда за квитиране на светодиодите	Да
8.3.	Наличие на стандартен, независим от останалите, интерфейс на лицевия панел, за връзка с преносим РС за настройка, конфигуриране и архивиране на данни	Да
8.3.1.	Достъп до всички данни записани в ЦРЗ	Да
8.3.2.	Достъп за промяна настройките на вградените функции	Да
8.3.3.	Достъп за промяна на конфигурацията	Да
8.3.4.	Наличие на парола за достъп до данните за настройките и конфигурацията на ЦРЗ	Да
8.3.5.	Достъп до данните в аварийния регистратор	Да
8.3.6.	Достъп до данните в регистратора на събития	Да
9.	Технически параметри и функционални изисквания към вградените защиты	
9.1.	Вградена функция на максималнотокова релейна защита с най-малко три стъпала по ток и време	Да
9.1.1.	Възможност за блокиране на стъпало на максимално токова защита от цифров вход на защитата при зареждане на МТЗ на извод (функция ускорено МТЗ за защита на шини)	Да
9.1.2.	Възможност за подаване на изключвателен импулс към собствения прекъсвач с настроените времена на трите стъпала по ток на вградените функции на максималнотокова защита при блокиране на УРЗ от защита на извод	Да
9.2.	Вградена функция на токова земна защита с две стъпала по ток и време за мрежа заземена през активно съпротивление	Да
9.3.	Вградена функция на ЗЗ за мрежа заземена през дъгогасителен реактор	Да
9.4.	Независима настройка по ток и време за всяко стъпало	Да
9.5.	Бърздействие на защитата с включено време на цифровия изход при $T_{зар} = 0 \text{ s}$	$\leq 45 \text{ ms}$
9.6.	Диапазон на настройка по време	$0 \div 10 \text{ s}$
9.7.	Минимална стъпка на настройката по време	$\leq 0,1 \text{ s}$
9.8.	Допустима грешка на таймерите:	
9.8.1.	При независимо от тока закъснение	$\leq 2\%$ от настройката или 50 ms
9.8.2.	При инверсни характеристики	$\leq \pm 5\%$
9.9.	Вградена функция на максималнотокова защита със зависимо от тока закъснение	Да
9.10.	Вградена функция на токова земна защита със зависимо от тока закъснение	Да
9.11.	Възможност за избор на зависимата характеристика от стандартните съгласно IEC и IEEE/ANSI или еквивалентен	Да
9.12.	Възможност за работа с минимум 2 различни групи настройки	Да
9.13.	Сигнализация при повреда в напреженови вериги	Да
9.14.	Свободно програмируеми двоични входове и изходи	Да
9.15.	Наличие на алгоритъм за контрол състоянието на прекъсвача	Да
9.16.	Наличие на вграден часовник за реално време с разделителна способност 1 ms	Да

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя
10.	Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития и аварийния регистратор	
10.1.	Наличие на функция "регистратор на събития" (event recorder)	Да
10.1.1.	Точност на записа при регистриране на събития	1 ms
10.1.2.	Брой на регистрираните събития	≥ 100
10.2.	Наличие на функция "авариен регистратор" (disturbance recorder)	Да
10.2.1.	Автоматично регистриране на промяна в състоянието на двоични входове и на моментните стойности на измервани от аналоговите входове величини за периода преди и по време на аварийния процес	Да
10.2.2.	Обща продължителност на записите (записа)	≥ 5 s
10.2.3.	Стартиране от вградените функции за релейна защита и от промяна в състоянието на двоичен вход	Да
10.2.4.	Следени аналогови величини от регистратора – всички аналогови входове и 3U ₀	Да
10.2.5.	Следене на всички двоични входове	Да
10.2.6.	При запълване на буфера за данни от функцията "авариен регистратор" да се изтрива най-старото събитие	Да
11.	Тестове и стандарти	
11.1.	Изоляция	
11.1.1.	Диелектрична якост IEC 60255-5 / IEC 60255-27 или еквивалентен	Да
11.1.2.	Импулсно напрежение IEC 60255-5 / IEC 60255-27 или еквивалентен	class 3
11.2.	Електромагнитна съвместимост	
11.2.1.	Високочестотни смущения IEC 60255-26 или еквивалентен	class 3
11.2.2.	Електростатичен разряд IEC 60255-26 или еквивалентен	class 4
11.2.3.	Бързи преходни смущения IEC 60255-26/EN 61000-4-4	class 4
11.2.4.	Смущения от пренапрежения (Surge immunity) IEC 61000-4- или еквивалентен	class 3
11.2.5.	Радиочестотни смущения 0,15 MHz до 80 MHz амплитудно модулирани 80% 1 kHz IEC 61000-4-6 или еквивалентен	class 3
11.2.6.	Електромагнитни смущения до 1000MHz, амплитудно модулирани IEC 61000-4-3/IEEE/ANSI C37.90.2 или еквивалентен	class 3
11.2.7.	Електромагнитни смущения 900 MHz, 10V/m импулсно модулирани IEC 61000-4-3 или еквивалентен	class 3
11.2.8.	Пулсиращи магнитни полета IEC 61000-4-8/IEC 60255-1 или еквивалентен	Да
11.2.9.	Излъчване на високочестотни смущения EN 61000-6-4/IEC CISPR22 или еквивалентен	Да
11.3.	Електрически условия	
11.3.1.	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването IEC 60255-26 или еквивалентен	Да
11.4.	Климатични условия	
11.4.1.	Температурни влияния IEC 60255-1 / IEC 60068-2-1 / IEC 60068-2-2 или еквивалентен	Да
11.4.2.	Влажност IEC 60068-2-30 / IEC 60068-2-38 или еквивалентен	Да
11.5.	Механични условия	
11.5.1.	Вибрации IEC 60255-21-1 или еквивалентен	Да
11.5.2.	Удар IEC 60255-21-2 или еквивалентен	Да
11.5.3.	Сеизмични влияния IEC 60255-21-3 или еквивалентен	Да

6.2. ЦРЗ за изводи – 9 бр.

Таблица 8

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя
1.	Общи данни	
1.1.	Тип	да се посочи
1.2.	Производител	да се посочи
1.3.	Начин на монтаж	Заден (Вграден)

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя
1.4.	Изисквания към клемите за токови и напреженови вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 4 mm ²	Да
1.5.	Изисквания към клемите за оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm ²	Да
1.6.	Естествено охлаждане, включително и на захранващите блокове	Да
1.7.	Степен на защита на кутията	Min IP 51
1.8.	Захранване:	
1.8.1.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа	220V DC ± 20%
1.8.2.	Външното и вътрешно захранвания да са галванично разделени и защитени от проникване на външни смущения	Да
1.9	Работен температурен диапазон	От -5 до +55°C
2.	Аналогови входове	
2.1.	Токови входове	
2.1.1.	Брой токови входове – за трите фазни тока и ток 3Io	≥ 4
2.1.2.	Номинален ток	5A
2.1.3.	Токов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор
2.1.4.	Претоварване в токовите вериги:	
2.1.4.1.	Трайно	≥ 4.In
2.1.4.2.	За 1s	≥ 100.In
2.1.5.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I _{настройка} при I>I _n	≤ 5%
2.1.6.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I _n при I<I _n	≤ 2%
2.2.	Напреженови входове	
2.2.1.	Брой напреженови входове – за трите фазни напрежения и напрежение 3Uo	≥ 4
2.2.2.	Номинално фазно напрежение	100/√3 V
2.2.3.	Номинално напрежение за 3Uo	100 V
2.2.4.	Напреженов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор
2.2.5.	Допустимо продължително претоварване	≥ 2.U _n
2.2.6.	Максимална грешка при измерване на напрежение (за напрежените функции) в % от U _{настройка}	≤ 5%
3.	Двоични входове	
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220V DC ± 20%
3.2.	Брой на двоични входове	≥ 11
3.3.	Праг на заработване	≥ 60%U _n
4.	Управляващи / сигнални изходи	
4.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	≥ 220V DC
4.2.	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R < 40 ms при 220V DC	≥ 0,1A
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220V DC)	≥ 5A
4.4.	Брой управляващи / сигнални изходи	≥ 7
5.	Конструкция	
5.1.	Разпределение по модули на входните преобразуватели, двоични входове и изходи, комуникационни портове, захранващ модул и др. на отделни платки или комбинация от отделните елементи по платки, осигуряващо ремонтпригодност.	Да
6.	Измервани величини	
6.1.	Фазни токове и ток 3Io	4
6.2.	Фазни напрежения и напрежение 3Uo	4
7.	Лицев панел	
7.1.	Наличие на клавиатура и дисплей на лицевия панел за директна работа със защитата (без РС).	Да
7.2.	Светодиодна индикация на лицевия панел за неизправност/вътрешна	Да

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя
	повреда на защитата	
7.3.	Брой на свободно програмируеми светодиодните индикатори	≥ 8
7.4.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на защитата	Да
8.	Комуникации	
8.1.	Наличие на стандартен интерфейс, RS485 за комуникация със Система за автоматизация и управление на подстанция (САУП) и протокол за обмен на данни съгласно IEC 60870-5-103 или еквивалентен	Да
8.2.	Възможност за предаване по горния интерфейс на всички вътрешни сигнали на защитата включително измерваните и изчислявани величини (ток, напрежение, мощност, cosφ и енергия) в нормален режим и по време на к.с., записите от регистратора на събития и аварийния регистратор, промяна в състоянието на цифрови входове и изходи, предаване на команди за управление на съоръженията, команда за група настройки, команда за сверяване на астрономическото време, команда за квитиране на светодиодите	Да
8.3.	Наличие на стандартен, независим от останалите, интерфейс на лицеви панел, за връзка с преносим РС за настройка, конфигуриране и архивиране на данни	Да
8.3.1.	Достъп до всички данни записани в ЦРЗ	Да
8.3.2.	Достъп за промяна на настройките на вградените функции	Да
8.3.3.	Достъп за промяна на конфигурацията	Да
8.3.4.	Наличие на парола за достъп до данните за настройките и конфигурацията на ЦРЗ	Да
8.3.5.	Достъп до данните в аварийния регистратор	Да
8.3.6.	Достъп до данните в регистратора на събития	Да
9.	Технически параметри и функционални изисквания към вградените защиты	
9.1.	Вградена функция на максималнотокова посочна защита (МТЗ) с най-малко две стъпала по ток и време	Да
9.2.	Вградена функция на токова посочна земна защита (ЗЗ) с три стъпала по ток и време за мрежа заземена през активно съпротивление	Да
9.3.	Вградена функция на посочна ЗЗ за мрежа заземена през дьогасителен реактор	Да
9.4.	Независима настройка по ток, време и избор на посочност за всяко стъпало на МТЗ или ЗЗ	Да
9.5.	Бързодействие на защитата с включено време на цифровия изход при $T_{zap} = 0$ s	≤ 45 ms
9.6.	Диапазон на настройка по време	$0 \div 10$ s
9.7.	Минимална стъпка на настройката по време	$\leq 0,1$ s
9.8.	Допустима грешка на таймерите:	
9.8.1.	При независимо от тока закъснение	$\leq 2\%$ от настройката или 50 ms
9.8.2.	При инверсни характеристики	$\leq \pm 5\%$
9.9.	Определяне на посоката при близки трифазни къси съединения, когато остатъчното напрежение е малко	Да
9.10.	Вградена функция на максималнотокова защита със зависимо от тока закъснение	Да
9.11.	Вградена функция на токова земна защита със зависимо от тока закъснение	Да
9.12.	Възможност за избор на зависимата характеристика от стандартните съгласно IEC и IEEE/ANSI или еквивалентен	Да
9.13.	Наличие на АПВ	Да
9.14.	Брой цикли на АПВ	≥ 2
9.15.	Режим на работа на АПВ с контрол по отсъствие на напрежение	Да
9.16.	Стартиране на АПВ от вътрешни функции или външни сигнали	Да
9.17.	Възможност за блокиране на АПВ от вътрешни функции или външни сигнали	Да

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя
9.18.	Максимално време на безтоковата пауза на АПВ	≥ 240 s
9.19.	Възможност за работа с минимум 2 различни групи настройки	Да
9.20.	Сигнализация при повреда в напреженови вериги	Да
9.21.	Свободно програмируеми двоични входове и изходи	Да
9.22.	Наличие на алгоритъм за контрол състоянието на прекъсвача	Да
9.23.	Наличие на вграден часовник за реално време с разделителна способност 1 ms	Да
10.	Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития и аварийния регистратор	
10.1.	Наличие на функция "регистратор на събития" (event recorder)	Да
10.1.1.	Точност на записа при регистриране на събития	1 ms
10.1.2.	Брой на регистрираните събития	≥ 100
10.2.	Наличие на функция "авариен регистратор" (disturbance recorder)	Да
10.2.1.	Автоматично регистриране на промяна в състоянието на двоични входове и на моментните стойности на измервани от аналоговите входове величини за периода преди и по време на аварийния процес	Да
10.2.2.	Обща продължителност на записите (записа)	≥ 5 s
10.2.3.	Стартиране от вградените функции за релейна защита и от промяна в състоянието на двоичен вход	Да
10.2.4.	Следени аналогови величини от регистратора – всички аналогови входове и 3Uo	Да
10.2.5.	Следене на всички двоични входове	Да
10.2.6.	При запълване на буфера за архивирани данни от функцията "авариен регистратор" да се изтрива най-старото събитие	Да
11.	Тестове и стандарти	
11.1.	Изоляция	
11.1.1.	Диелектрична якост IEC 60255-5 / IEC 60255-27 или еквивалентен	Да
11.1.2.	Импулсно напрежение IEC 60255-5 / IEC 60255-27 или еквивалентен	class 3
11.2.	Електромагнитна съвместимост	
11.2.1.	Високофреkwотни смущения IEC 60255-26 или еквивалентен	class 3
11.2.2.	Електростатичен разряд, IEC 60255-26 или еквивалентен	class 4
11.2.3.	Бързи преходни смущения IEC 60255-26/EN 61000-4-4 или еквивалентен	class 4
11.2.4.	Смущения от пренапрежения (Surge immunity) IEC 61000-4-5 или еквивалентен	class 3
11.2.5.	Радиочестотни смущения 0,15MHz до 80MHz амплитудно модулирани 80% 1kHz IEC 61000-4-6 или еквивалентен	class 3
11.2.6.	Електромагнитни смущения до 1000MHz, амплитудно модулирани IEC 61000-4-3/IEEE/ANSI C37.90.2 или еквивалентен	class 3
11.2.7.	Електромагнитни смущения 900MHz, 10V/m импулсно модулирани IEC 61000-4-3 или еквивалентен	class 3
11.2.8.	Пулсиращи магнитни полета IEC 61000-4-8/IEC 60255-1 или еквивалентен	Да
11.2.9.	Излъчване на високофреkwотни смущения EN 61000-6-4/IEC CISPR22 или еквивалентен	Да
11.3.	Електрически условия	
11.3.1.	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването IEC 60255-26 или еквивалентен	Да
11.4.	Климатични условия	
11.4.1.	Температурни влияния IEC 60255-1 / IEC 60068-2-1 / IEC 60068-2-2 или еквивалентен	Да
11.4.2.	Влажност IEC 60068-2-30 / IEC 60068-2-38 или еквивалентен	Да
11.5.	Механични условия	
11.5.1.	Вибрации IEC 60255-21-1 или еквивалентен	Да
11.5.2.	Удар IEC 60255-21-2 или еквивалентен	Да
11.5.3.	Сеизмични влияния IEC 60255-21-3 или еквивалентен	Да
11.5.4.		

6.3. ЦРЗ за секционен прекъсвач – 2 бр.

Таблица 9

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя
1.	Общи данни	
1.1.	Тип	да се посочи
1.2.	Производител	да се посочи
1.3.	Начин на монтаж	Заден (Вграден)
1.4.	Изисквания към клемите за токови вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 4 mm^2	Да
1.5.	Изисквания към клемите за оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение $2,5 \text{ mm}^2$	Да
1.6.	Естествено охлаждане, включително и на захранващите блокове	Да
1.7.	Степен на защита на кутията	Min IP 51
1.8.	Захранване	
1.8.1.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа	220V DC \pm 20%
1.8.2.	Външното и вътрешно захранвания да са галванично разделени и защитени от проникване на външни смущения	Да
1.9.	Работен температурен диапазон	От -5 до +55°C
2.	Токови входове	
2.1.	Брой токови входове – за трите фазни тока и ток 3Io	≥ 4
2.2.	Номинален ток	5A
2.3.	Токов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор
2.4.	Претоварване в токовите вериги:	
2.4.1.	Трайно	$\geq 4 \cdot I_n$
2.4.2.	За 1s	$\geq 100 \cdot I_n$
2.5.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от $I_{настройка}$ при $I > I_n$	$\leq 5\%$
2.6.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I_n при $I < I_n$	$\leq 2\%$
3.	Двоични входове	
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220V DC \pm 20%
3.2.	Брой на двоични входове	≥ 11
3.3.	Праг на заработване	$\geq 60\% U_n$
4.	Управляващи / сигнални изходи	
4.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	$\geq 220V \text{ DC}$
4.2.	Допустим ток при отваряне на контактите при $L/R < 40 \text{ ms}$ при 220V DC	$\geq 0,1A$
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220V DC)	$\geq 5A$
4.4.	Брой управляващи / сигнални изходи	≥ 5
5.	Конструкция	
5.1.	Разпределение по модули на входните преобразуватели, двоични входове и изходи, комуникационни портове, захранващ модул и др. на отделни платки или комбинация от отделните елементи по платки, осигуряващо ремонтпригодност.	Да
6.	Измервани величини	
6.1.	Релейна защита	
6.1.1.	Фазни токове и ток 3Io	4
7.	Лицев панел	
7.1.	Наличие на клавиатура и дисплей на лицевия панел за директна работа със защитата (без РС).	Да
7.2.	Светодиодна индикация на лицевия панел за неизправност/вътрешна повреда на защитата	Да
7.3.	Брой на свободно програмируеми светодиодните индикатори	≥ 6
7.4.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани	Да

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя
	данни от работата на защитата	
8.	Комуникации	
8.1.	Наличие на стандартен интерфейс, RS485 за комуникация със Система за автоматизация и управление на подстанция (САУП) и протокол за обмен на данни съгласно IEC 60870-5-103 или еквивалентен	Да
8.2.	Възможност за предаване по горния интерфейс на всички вътрешни сигнали на защитата включително измерваните и изчислявани величини (ток, напрежение, мощност, cosφ и енергия) в нормален режим и по време на к.с., записите от регистратора на събития и аварийния регистратор, промяна в състоянието на цифрови входове и изходи, предаване на команди за управление на съоръженията, команда за група настройки, команда за сверяване на астрономическото време, команда за квитиране на светодиодите	Да
8.3.	Наличие на стандартен, независим от останалите, интерфейс на лицеви панел, за връзка с преносим РС за настройка, конфигуриране и архивиране на данни	Да
8.3.1.	Достъп до всички данни записани в ЦРЗ	Да
8.3.2.	Достъп за промяна настройките на вградените функции	Да
8.3.3.	Достъп за промяна на конфигурацията	Да
8.3.4.	Наличие на парола за достъп до данните за настройките и конфигурацията на ЦРЗ	Да
8.3.5.	Достъп до данните в аварийния регистратор	Да
8.3.6.	Достъп до данните в регистратора на събития	Да
9.	Технически параметри и функционални изисквания към вградените защиты	
9.1.	Вградена функция на максималнотокова релейна защита с две стъпала по ток и време	Да
9.1.1.	Възможност за блокиране на стъпало на МТЗ от вход на защитата при зареждане на защита на извод (функция ускорено МТЗ за защита на шини)	Да
9.1.2.	Възможност за подаване на изключвателен импулс към собствения прекъсвач с настроените времена на двете стъпала по ток на вградените функции на максималнотокова защита при блокиране на УРЗ от защита на извод	Да
9.2.	Вградена функция на токова земна защита с две стъпала по ток и време за мрежа заземена през активно съпротивление	Да
9.3.	Независима настройка по ток и време за всяко стъпало	Да
9.4.	Бързодействие на защитата с включено време на цифровия изход при $T_{zap} = 0 \text{ s}$	$\leq 45 \text{ ms}$
9.5.	Диапазон на настройка на време	$0 \div 10 \text{ s}$
9.6.	Минимална стъпка на настройката по време	$\leq 0,1 \text{ s}$
9.7.	Допустима грешка на таймерите:	
9.7.1.	При независимо от тока закъснение	$\leq 2\%$ от настройката или 50 ms
9.7.2.	При инверсни характеристики	$\leq \pm 5\%$
9.8.	Вградена функция на максималнотокова защита със зависимо от тока закъснение	Да
9.9.	Вградена функция на токова земна защита със зависимо от тока закъснение	Да
9.10.	Възможност за избор на зависимата характеристика от стандартните съгласно IEC и IEEE/ANSI или еквивалентен	Да
9.11.	Възможност за работа с минимум 2 различни групи настройки	Да
9.12.	Свободно програмируеми двоични входове и изходи	Да
9.13.	Наличие на алгоритъм за контрол състоянието на прекъсвача	Да
9.14.	Наличие на вграден часовник за реално време с разделителна способност 1 ms	Да
10.	Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития и	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя
	аварийния регистратор	
10.1.	Наличие на функция "регистратор на събития" (event recorder)	Да
10.1.1.	Точност на записа при регистриране на събития	1 ms
10.1.2.	Брой на регистрираните събития	≥ 100
10.2.	Наличие на функция "аварийен регистратор" (disturbance recorder)	Да
10.2.1.	Автоматично регистриране на промяна в състоянието на двоични входове и на моментните стойности на измервани от аналоговите входове величини за периода преди и по време на аварийния процес	Да
10.2.2.	Обща продължителност на записите (записа)	≥ 5s
10.2.3.	Стартиране от вградените функции за релейна защита и от промяна в състоянието на двоичен вход	Да
10.2.4.	Следени аналогови величини от регистратора – всички аналогови входове	Да
10.2.5.	Следене на всички двоични входове	Да
10.2.6.	При запълване на буфера за архивираните данни от функцията "аварийен регистратор" да се изтрива най-старото събитие	Да
11.	Тестове и стандарти	
11.1.	Изолация	
11.1.1.	Диелектрична якост IEC 60255-5 / IEC 60255-27 или еквивалентен	Да
11.1.2.	Импулсно напрежение IEC 60255-5 / IEC 60255-27 или еквивалентен	class 3
11.2.	Електромагнитна съвместимост	
11.2.1.	Високочестотни смущения IEC 60255-26 или еквивалентен	class 3
11.2.2.	Електростатичен разряд, IEC 60255-26 или еквивалентен	class 4
11.2.3.	Бързи преходни смущения IEC 60255-26/EN 61000-4-4 или еквивалентен	class 4
11.2.4.	Смущения от пренапрежения (Surge immunity) IEC 61000-4-5 или еквивалентен	class 3
11.2.5.	Радиочестотни смущения 0,15MHz до 80MHz амплитудно модулирани 80% 1kHz IEC 61000-4-6 или еквивалентен	class 3
11.2.6.	Електромагнитни смущения до 1000MHz, амплитудно модулирани IEC61000-4-3/IEEE/ANSI C37.90.2 или еквивалентен	class 3
11.2.7.	Електромагнитни смущения 900 MHz, 10V/m импулсно модулирани IEC 61000-4-3 или еквивалентен	class 3
11.2.8.	Пулсиращи магнитни полета IEC 61000-4-8/IEC 60255-1 или еквивалентен	Да
11.2.9.	Излъчване на високочестотни смущения EN 61000-6-4/IEC CISPR22 или еквивалентен	Да
11.3.	Електрически условия	
11.3.1.	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването IEC60255-26 или еквивалентен	Да
11.4.	Климатични условия	
11.4.1.	Температурни влияния IEC 60255-1 / IEC 60068-2-1 / IEC 600682-2 или еквивалентен	Да
11.4.2.	Влажност IEC 60068-2-30 / IEC 60068-2-38 или еквивалентен	Да
11.5.	Механични условия	
11.5.1.	Вибрации IEC 60255-21-1 или еквивалентен	Да
11.5.2.	Удар IEC 60255-21-2 или еквивалентен	Да
11.5.3.	Сеизмични влияния IEC 60255-21-3 или еквивалентен	Да

ПРИЛОЖЕНИЕ № 7
ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗА ВЛАГАНАТА АПАРАТУРА И
МАТЕРИАЛИ – ПРЕДПАЗИТЕЛИ, ПАКЕТНИ КЛЮЧОВЕ, ПОМОЩНИ РЕЛЕТА,
КЛЕМИ ВТОРИЧНА КОМУТАЦИЯ И КОНТРОЛНИ КАБЕЛИ И ПРОВОДНИЦИ.

1. Автоматични предпазители.

1.1. Стандарти и норми:

Всички автоматични предпазители трябва да са в съответствие със следните стандарти или техни еквиваленти:

- БДС EN 60898-1:2006 или еквивалентен - Електрически принадлежности. Автоматични прекъсвачи за защита срещу свръхтокове на битови и други подобни уредби. Част 1: Автоматични прекъсвачи за работа с променливо напрежение или еквивалент;

- БДС EN 60898-2:2006 или еквивалентен - Електрически принадлежности. Автоматични прекъсвачи за защита срещу свръхтокове на битови и други подобни уредби. Част 2: Автоматични прекъсвачи за работа при постоянен и променлив ток или еквивалент;

- БДС EN 60947-2:2006 или еквивалентен - Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 2: Автоматични прекъсвачи или еквивалент;

- БДС EN 60068-2 или еквивалентен - Изпитване на въздействия на околната среда.

1.2. Конструктивни характеристики:

- прахозащитен корпус;
- за преден (Wall) монтаж на DIN шина с размери 35 x 7,5 mm;
- клеми за присъединяване на медни проводници със сечение от 1,5 ÷ 10 mm², позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на предпазителя;

- възможност за присъединяване на допълнителен сигнален контакт;

- работен температурен диапазон от -10 до + 50°C;

- изключвателна способност ≥ 6 kA.

1.3. Електрически характеристики:

● автоматични предпазители за променливо напрежение

- работно напрежение – 230/415 V AC;

- номинална честота – 50 Hz;

- гарантиран брой механични комутации – 20 000;

- гарантиран брой електрически комутации – 10 000.

● автоматични предпазители за постоянно напрежение

- номинално напрежение – $U_n = 220$ V DC;

- брой полюси – 2;

- гарантиран брой механични комутации – 20 000;

- гарантиран брой електрически комутации – 5 000.

2. Комплектни ключове.

2.1. Стандарти и норми:

Комплектните ключове трябва да са в съответствие със следните стандарти или техни еквиваленти:

- БДС EN 60947-1 - или еквивалентен Комутационни апарати за ниско напрежение. Общи правила;

- БДС EN 60947-5 или еквивалентен - Апарати и комутационни елементи във веригите за управление. Електромеханични апарати във веригите за управление;

- БДС EN 60529+A1:2004 или еквивалентен - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код);

- БДС EN 60695-2 или еквивалентен – Изпитване на опасност от пожар. Част 2: Методи на изпитване.

2.2. Конструктивни характеристики:

- клеми за присъединяване на медни проводници със сечение от $1,5 \div 2 \times 2,5 \text{ mm}^2$, позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на ключа;
- работен температурен диапазон: от -10 до $+ 55 \text{ }^\circ\text{C}$;
- брой контакти и положения – съгласно проектната документация;
- за монтаж на врата /door mounted/.

2.3. Електрически характеристики:

- работно напрежение $U_n = 220 \text{ V DC}$;
- максимално напрежение върху контактите $\geq 1,1 U_n$;
- траен ток през затворен контакт при напрежение до 400 V AC , $\geq 5 \text{ A}$;
- работен ток при напрежение 220 V DC , $\geq 0.2 \text{ A}$.

3. Помощни релета

3.1. Стандарти и норми:

Помощните релета трябва да са в съответствие със следните стандарти или техни еквиваленти:

- БДС EN 60255 или еквивалентен - Електрически релета. Изпитвания. Електрически тестове за диелектрична якост, устойчивост на стандартен импулс и изолация или еквивалент;
- БДС EN 60695-2 или еквивалентен - Изпитване на опасност от пожар. Част 2: Методи за изпитване (тест за негоримост на пластмасовите материали) или еквивалент;
- БДС EN 60529 + A1:2004 или еквивалентен - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код);
- БДС EN 61000-4-2:2009 или еквивалентен - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4: Методи за изпитване и измерване. Раздел 2: Изпитване на устойчивост на електростатични разряди;
- БДС EN 61000-4-3:2006 или еквивалентен - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-3: Методи за изпитване и измерване. Изпитване за устойчивост на излъчено радиочестотно електромагнитно поле;
- БДС EN 61000-4-4:2006 или еквивалентен - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-4: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси;
- БДС EN 61000-4-5:2007 или еквивалентен - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-5: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на отскок;
- БДС EN 61000-6-2:2006 или еквивалентен - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 6-2: Общи стандарти. Устойчивост на смущаващи въздействия за промишлени среди;
- БДС EN 61812-1:2012 или еквивалентен - Релета за време за промишлена и жилищна употреба. Част 1: Изисквания и изпитвания.

3.2. Конструктивни характеристики:

- корпус: прахозащитен, за преден (Wall) монтаж;
- клеми за присъединяване на медни проводници със сечение от $1,5$ до $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ разположени в основата на релето, позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на релето;
- работен температурен диапазон от -10 до $+ 55^\circ\text{C}$;
- Клемите да са винтови, за присъединяване на кръгли медни проводници със сечение от $1,0 \div 2 \times 2,5 \text{ mm}^2$;
- гарантиран брой комутации $\geq 1 \times 10^7$;

3.3. Електрически характеристики:

- номинално напрежение $U_n = 220 \text{ V DC}$;
- минимално напрежение на заработване от $0,5 U_n \div 0,8 U_n$;
- трайно допустимо максимално напрежение $\geq 1,1 U_n$;
- гарантирана термична устойчивост в трайно зароборило положение;
- консумация на бобината да не надвишава 7 W .

3.4. Характеристики на контактите:

- работно напрежение $U_p = 220 \text{ V DC}$;
- максимално напрежение върху контактите $\geq 1,1 U_n$;
- допустим траен ток през затворен контакт, $I_n \geq 10 \text{ A}$;
- комутационна способност при изключване на индуктивен товар $L/R=40 \text{ ms}$ да е $\geq 25 \text{ W/VA}$:
 - време за затваряне на нормално отворен контакт $\leq 20 \text{ ms}$ при U_n ;
 - време за възвръщане на НО/НЗ контакт $\leq 40 \text{ ms}$;
 - гарантирано усилие на притискане на нормално отворени контакти при заработило реле и на нормално затворени контакти при не заработило реле.

4. Клеми и аксесоари към тях.

4.1. Стандарти и норми:

Клемите трябва да бъдат произведени и изпитани съгласно БДС EN 60947-7-1 или друг еквивалентен стандарт/стандарти.

4.2. 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 – V0 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 $35 \times 7,5 \text{ mm}$).

4.2.1. Токови клеми:

- По-фазно шунтиране на токовите вериги към ТТ с подвижни (фиксиращи към клемата) или преносими изолирани мостове;
- Видимо разкъсване на токовите вериги след шунтиране;
- Възможност за монтаж на тест бокса за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни крайници – щифт 4 mm^2 ;
- Възможност за включване на измервателни уреди от двете страни на клемата;
- Видимо разделяне на токовите вериги по предназначение (ядра);
- Присъединяване на проводник със сечение от $2,5$ до 6 mm^2 .

4.2.2. Напреженови клеми:

- Видимо разкъсване ;
- Възможност за монтаж на тест бокса за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни крайници – щифт 4 mm^2 ;
- 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 $1,5$ до 6 mm^2 .

4.2.3. Редови клеми:

- Възможност за видимо разделяне на оперативните вериги по предназначение /чрез поставяне на разделителни пластини;

- Монтаж на фиксирани мостове до 10 полюса;
- За обиколени клеморед клемите да осигуряват видимо разкъсване;
- Присъединяване на проводник със сечение от 1,5 до 4 mm².

4.3. Електрически характеристики:

- Номинално напрежение ≥ 400 V;
- Номинално импулсно напрежение ≥ 6000 V;
- Номинален ток ≥ 30 A.

5. Контролни кабели и проводници.

5.1. Стандарти и норми:

Контролните кабели и проводници трябва да са в съответствие със следните стандарти или техни еквиваленти:

- IEC 60 228 или VDE 0295 или БДС 904-84 - за клас на гъвкавост на медното жило;
- IEC 60 332-1 или VDE 0472 част 804, категория В – за неразпространение на горенето;
- БДС 16291-85 или VDE 0276 част 603 и част 627 европейски стандарт за конструкция и изработка на контролните кабели;
- БДС HD 21.3 S3 европейски стандарт за конструкция и изработка на изолираните проводници или еквивалент.

5.2. Технически характеристики:

5.2.1. Контролните кабели.

- кръгло плътно медно жило;
- експлоатация при температури от -30 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 неподдржане 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.

5.2.2. 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 до + 50 °C;
- монтаж при температури не по-ниски от 0°C;
- номинално напрежение $U_0/U = 450/750$ V;
- поливинилхлоридна изолация.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 8

ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗА КОМПЛЕКСНИ ЦИФРОВИ ИЗМЕРВАТЕЛНИ УРЕДИ

1. Предназначение.

Комбинираният измервателен уред служи за измерване и визуализация на напрежение, ток, мощност, честота и други.

2. Стандарти и норми.

Всички комбинирани измервателни уреди обект на доставка трябва да отговарят на посочените или други еквивалентни стандарти:

- IEC 61326-1 клас АВ 2006 - Електрически устройства/съоръжения за измерване, управление и лабораторно приложение. Изисквания за електромагнитна съвместимост. Част 1: Общи изисквания (IEC 61326-1:2005);

- EN 61000-4-3:2001 – Методи за изпитване и измерване; Изпитване за устойчивост на излъчено радиочестотно електромагнитно поле;

- БДС EN 61010-1:2010 - Изисквания за безопасност на електрически устройства за измерване, управление и лабораторно приложение. Част 1: Общи изисквания (IEC 61010-1:2010);

- БДС EN 60529:1991/A1:2004 - Степени на защита, сигурени от обвивката (IP код) (IEC 60529:1989 + A1:1999);

- 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);

- 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;

- БДС EN 60688:2003 - Електроизмервателни преобразуватели за преобразуване на променливотокови електрически величини в аналогови или цифрови сигнали (IEC 60688:1992).

3. Основни изисквания към комбинирани измервателни уреди

3.1. Конструктивни характеристики:

- винтови клеми за присъединяване на медни твърди (едножични) или гъвкави (многожични) проводници със сечение $1,5 \div 2,5 \text{ mm}^2$ за напреженови вериги и $2,5 \div 4 \text{ mm}^2$ за токови вериги, позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на уреда;

- тип на дисплея – LCD с осветление на екрана или светодиодна индикация;

- брой сегменти за показване на цифрата ≥ 7 ;

- цифрова индикация - минимум 4 разрядна, с плаваща запетая, с възможност за показване на положителна и отрицателна стойност при индикацията за мощност;

- стойностите на измерваните величини да се индикират с височина на цифрата $\geq 10 \text{ mm}$;

- корпус - изработен от материали, способни да издържат механичните и електрическите въздействия при нормални експлоатационни условия;

- начин на монтаж – челно на панел;

- работен температурен диапазон от -5° до $+50^\circ \text{C}$.

3.2. Електрически характеристики:

- захранващо напрежение - $220 \text{ V AC/DC} \pm 10 \%$;

- вход по ток за индиректно мерене – $\text{TT } \text{xx}/5 \text{ A}$;

- претоварване по ток $-1,2 \cdot \text{In}$ продължително, $10 \cdot \text{In}$ за 1 s;

- вход по напрежение за индиректно мерене – $\text{HT } \text{xx}/100/\sqrt{3}$;

- претоварване по напрежение – 1,2.U_n продължително, 2.U_n за 1 s;
- номинална честота – 50 Hz.

3.3. Минимални изисквания към техническите характеристики

В Таблица № 10 са посочени минималните изисквания и техническите характеристики, на които трябва да отговарят комбинираните измервателни уреди.

Таблица 10

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя
1.	Тип /модел/	
2.	Производител	
3.	Тип на работното напрежение	AC
4.	Захранващо напрежение	220 V AC/DC ± 10 %
5.	Степен на защита	≥ IP 40
6.	Клеми за присъединяване на проводниците	винтови за проводник със сечение 1,5 ÷ 2,5 mm ² за напреженови вериги и 2,5 ÷ 4 mm ² за токови вериги
7.	Начин на монтаж	в отвор
8.	Претоварване по напрежение	
8.1	- за 1 s	2.U _n
8.2	- продължително	1,2.U _n
9.	Претоварване по ток	
9.1	- за 1 s	10.I _n
9.2	- продължително	1,2.I _n
10.	Вход по ток	TT xx/5 A
11.	Вход по напрежение	HT100/√3 V
12.	Номинална честота	50 Hz
13.	Клас на точност	< 2 % ± 3 digit
14.	Работен температурен диапазон	от - 5 °C до +50 °C
15.	Относителна влажност	≤ 85 %
16.	Тип на дисплея	LCD с осветление на екрана или светодиодна индикация
17.	Възможност за едновременна визуализация на минимум 3 измервани величини	Да
18.	Наличие на бутон/и за комуникация с устройството и превключване на измерваните величини	Да
19.	Брой сегменти за визуализация на цифрата	≥ 7
20.	Цифрова индикация	минимум 4 разрядна, с плаваща запетая, с възможност за визуализиране на положителна и отрицателна стойност на мощността/ генерация-консумация/
21.	Височина на цифрите	≥ 10 mm
22.	Материал от който е изработен корпусът	Да се опише
23.	Габаритни размери за щитови комбинирани измервателни уреди	96/96мм
24.	Възможност за регистриране на събитие с дата/време. Възможност за предаване на информация по стандартен интерфейс RS485 и протокол IEC-60870-5-103 или MODBUS.	Да
25.	Цифрови входове	≥ 4
26.	Програмируеми релейни изходи	≥ 2
27.	Тестове и стандарти	
27.1	Електрическа якост	2 kV/ 50 Hz/ 1 min
27.2	Електромагнитна съвместимост (ЕМС) – устойчивост на смущения	
27.2.1	Електростатичен разряд	IEC 60255-26;

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя
		EN 61000-4-2 клас 3 или еквивалентен
27.2.2	Радиочестотни електромагнитни смущения	IEC 60255-26 EN 61000-4-3, клас 3 или еквивалентен
27.2.3	Високочестотни смущения	IEC 60255-26, EN 61000-4-12, клас 3 или еквивалентен
27.2.4	Смущения от пренапрежения	IEC 60255-26; EN 61000-4-5, клас 3 или еквивалентен
27.2.5	Бързи преходни процеси	IEC 60255-26; EN 61000-4-4 клас 3 или еквивалентен
27.2.6	Външни променливи магнитни полета	EN 61000-4-8, клас 3 или еквивалентен