

## РАЗДЕЛ I: ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ

### 1. ПЪЛНО ОПИСАНИЕ НА ПОРЪЧКАТА

#### 1.1. Общи положения

Цифровите устройства (релейни защиты и автоматики) са предназначени да изпълняват функциите на резервна токова защита и претоварване на силовите трансформатори, защита на шини в уредби Ср.Н, селективна и бързодействаща токова защита при къси и земни съединения на изводи, автоматика за включване на активно съпротивление при комбинирано заземяване на неутрала Ср.Н на силови трансформатори 110/Ср.Н и максималнонапреженова автоматика. Цифровите релейни защиты и автоматики ще работят в мрежи с неутрала, заземена през активно съпротивление, дъгогасителен реактор или комбинирано заземяване. Предназначени са за монтаж на вратите на предкилийните шкафове в ЗРУ/КРУ или на релейни табла/шкафове в подстанции от електроенергийната система.

Цифровите релейни защиты (ЦРЗ) изпълняват функциите на резервна токова защита и претоварване на силовите трансформатори, защита на шини в уредби Ср.Н, селективна и бързодействаща токова защита при къси и земни съединения на изводи.

Автоматиката за включване на активно съпротивление с вградена резервна земна защита при комбинирано заземяване на неутрала Ср.Н на силови трансформатори 110/Ср.Н измерва  $3U_0$  от напреженов трансформатор в ЗРУ. При възникване на земно съединение в мрежа Ср.Н. (поява на  $3U_0$ ) със заземен звезден център през дъгогасителен реактор, след определено време (ако земното съединение не изчезне) автоматиката включва чрез прекъсвач активно съпротивление, паралелно на дъгогасителния реактор. След отпадане на  $3U_0$  автоматиката се възвръща в изходно положение с готовност за ново заработване. Ако пълното време за работа на автоматиката изтече, но  $3U_0$  не отпадне, тя се възвръща в изходно положение без готовност за ново заработване до изчезване на земното съединение и  $3U_0$ .

Максималнонапреженовата автоматика измерва напрежение  $3U_0$  от напреженов трансформатор в уредба 110 kV. При възникване на напрежение  $3U_0$  в мрежа 110 kV автоматиката изключва прекъсвачите на присъединенията Ср.Н с генериращи източници.

#### 1.2. Обем и спецификация на доставяните цифрови релейни защиты и автоматики за Ср.Н

Таблица № 1.1

№	Наименование (описание) на устройството	Количество, бр.
1.	Цифрова релейна защита за трансформаторен въвод Ср.Н, заден (вграден) монтаж	150
2.	Цифрова релейна защита за трансформаторен въвод Ср.Н, преден (wall) монтаж	10
3.	Цифрова релейна защита за Извод Ср.Н, заден (вграден) монтаж	1 200
4.	Цифрова релейна защита за Извод Ср.Н, преден (wall) монтаж	30
5.	Цифрова релейна защита за Секционен прекъсвач (СП) / Шиносъединителен прекъсвач (ШСП) Ср.Н, заден (вграден) монтаж	120
6.	Цифрова релейна защита за Секционен прекъсвач (СП) / Шиносъединителен прекъсвач (ШСП) Ср.Н, преден (wall) монтаж	6
7.	Цифрова релейна защита за резервна земна защита (РЗЗ) към активно съпротивление на силов трансформатор 110/Ср.Н, заден (вграден) монтаж	80
8.	Цифрова релейна защита за резервна земна защита (РЗЗ) към активно съпротивление на силов трансформатор 110/Ср.Н, преден (wall) монтаж	40
9.	Автоматика (цифрова релейна защита) за включване на активно	10

№	Наименование (описание) на устройството	Количество, бр.
	съпротивление при комбинирано заземяване неутралата Ср.Н на силови трансформатори 110/Ср.Н, заден (вграден) монтаж	
10.	Автоматика (цифрова релейна защита) за включване на активно съпротивление при комбинирано заземяване неутралата Ср.Н на силови трансформатори 110/Ср.Н, преден (wall) монтаж	4
11.	Максималнонапрежена автоматика (цифрова релейна защита), заден (вграден) монтаж	30
12.	Максималнонапрежена автоматика (цифрова релейна защита), преден (wall) монтаж	6
13.	Кабел за свързване на устройствата с преносим компютър	70

Количествата са ориентировъчни.

Делът на продуктите с произход от трети страни, с които Европейският съюз или Република България няма сключено многостранно или двустранно споразумение, осигуряващо сравним или ефективен достъп, не трябва да надвишава 50 на сто от общата стойност на продуктите, включени в нея. „Трета страна“, по смисъла на § 2, т. 55 от Допълните Разпоредби на ЗОП е страна, която не е държава членка на Европейския съюз.

### 1.3. Място на доставката

Възложителят разполага със следните складове:

1. Централен склад Запад, гр. София, ул. „Подпоручик Йордан Тодоров” № 3;
2. Централен склад Север, гр. Плевен, ул. „Сторгозия” 28;
3. Централен склад Изток, гр. Варна, кв. Възраждане 1, п/ст „Север”;
4. Централен склад Юг, гр. Пловдив, Южна индустриална зона, бул. „Кукленско шосе” №17И.

Доставката по отделните поръчки ще се извършва до определен/и във всяка конкретна поръчка склад/ове.

При всяка доставка (във всяко едно от местата за доставка), устройствата трябва да бъдат окомплектовани със следната техническа документация:

- опаковъчен лист/спецификация на доставяната стока;
- гаранционна/и карта/и;
- протоколи от рутинни (заводски) изпитания на устройствата;
- инструкция за монтаж, настройка, въвеждане в експлоатация и обслужване на CD, на български и английски език;
- указания за съхранение на склад и за транспортиране на доставените релейни защиты на български език;
- Документ за доказване произхода на стоките в съответствие с Регламент (ЕС) № 952/2013 на европейския парламент и на Съвета от 9.10.2013 год. за създаване на митнически кодекс на Съюза (ОВ, L 269 от 10.10.2013 год.) и Делегиран Регламент на Комисията (ЕС) № 2015/2446 от 28.07.2015 год. за допълнение на Регламент (ЕС) № 952/2013 за определяне на подробни правила за някои разпоредби на митническият кодекс на Съюза.

### 1.4. Стандарти

Устройствата трябва да отговарят на международните стандарти IEC/EN/ANSI или еквивалентни за такъв вид апаратура. Всички цифрови релейни защиты и автоматики обект на доставка трябва да отговарят на посочените или други еквивалентни на тях стандарти:

- ⇒ БДС EN 60255-1 (IEC 60255-1) - Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 1: Общи изисквания;
- ⇒ БДС EN 60255-26 (IEC 60255-26) - Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 26: Изисквания за електромагнитна съвместимост;

- ⇒ БДС EN 60255-27 (IEC 60255-27) - Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 27: Изисквания за безопасност на продукта;
- ⇒ БДС EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3) - Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-3: Методи за изпитване и измерване. Изпитване за устойчивост на излъчено радиочестотно електромагнитно поле;
- ⇒ БДС EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4) - Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-4: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси;
- ⇒ БДС EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5) - Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-5: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на отскок;
- ⇒ БДС EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6) - Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-6: Методи за изпитване и измерване. Устойчивост на кондуктивни смущаващи въздействия, индуцирани от радиочестотни полета;
- ⇒ БДС EN 61000-4-8 (IEC 61000-4-8) - Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-8: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на магнитно поле, причинено от честоти на захранващите напрежения;
- ⇒ БДС EN 61000-6-4 (IEC 61000-6-4) - Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 6-4: Общи стандарти. Стандарт за излъчване за промишлени среди;
- ⇒ БДС EN 60068-2-1 (IEC 60068-2-1) - Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-1: Изпитвания. Изпитване А: Студ;
- ⇒ БДС EN 60068-2-2 (IEC 60068-2-2) - Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-2: Изпитвания. Изпитване В: Суха топлина;
- ⇒ БДС EN 60068-2-30 (IEC 60068-2-30) - Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-30: Изпитвания. Изпитване Db: Влажна топлина, циклично (цикъл 12+12 часа);
- ⇒ БДС EN 60255-21-1 (IEC 60255-21-1) - Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 1: Изпитвания на вибрации (синусоидални);
- ⇒ БДС EN 60255-21-2 (IEC 60255-21-2) - 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 60255-21-3 (IEC 60255-21-3) - Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 3: Сеизмични изпитвания;
- ⇒ БДС EN 60529 (IEC 60529) - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код);
- ⇒ БДС EN 60870-5-103 - Устройства и системи за дистанционно управление. Част 5-103: Протоколи за предаване. Съпътстващ стандарт за информационния интерфейс на защитни устройства (IEC 60870-5-103);
- ⇒ IEEE/ANSI 37.90.2 - Withstand capability of relay systems to radiated electromagnetic interference from transceivers

## 1.5. Изпитания

Всяко устройство преди доставката трябва да премине през пълни заводски изпитания, които да се извършат съгласно приетите стандарти и норми за изпитване на тази апаратура. При доставката всяко устройство трябва да се придружава от протоколи за изпълнените заводски изпитания с конкретните резултати и заключения.

## 1.6. Опаковка, транспорт и съхранение

Опаковката на доставяните стоки е задължение на Изпълнителя. Тя трябва да защитава стоката от външни въздействия по време на транспортиране и съхранение на склад. Изпълнителят трябва да даде указания за правилното съхранение на всеки артикул.

## 2. Технически спецификации

### 2.1. Изисквания към кутиите на цифровите устройства (релейни защиты и автоматики)

Участникът трябва да предложи цифрови устройства поместени в метална кутия, приспособена за вграждане в 19” рамка. Не се допуска за разширяване на функционалните възможности на релейните защиты и автоматиките 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 mm<sup>2</sup> и 4 mm<sup>2</sup>, 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.
- Предлаганите цифрови устройства за релейна защита и автоматика, предвидени за заден монтаж, трябва да са с габаритен размер на кутията в дълбочина от монтажната равнина, не по-голям от 220 mm.

### 2.2. Изисквания към аналоговите входове на релейните защиты

- 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.

### 2.3. Специфични условия

Участникът трябва да изпълнява следните специални изисквания:

- Всички предлагани устройства, съгласно т. 1.1 на Приложение №2, Приложение №3, Приложение №4, Приложение №5, Приложение №6 и Приложение №7 трябва да бъдат на един и същи производител. Участник предложил устройства на различни производители ще бъде отстранен.
- Предлаганите устройства (без максималнонапреженовата автоматика) трябва да позволяват нормална работа при свързване към токови трансформатори с номинален вторичен ток 1 или 5 ампера без подмяна на инсталираните в защитата входни аналогови модули.
- Външното и вътрешно захранвания на защитите трябва да са галванично разделени и защитени от прониквания на външни смущения.
- Цифровите устройства трябва да бъдат напълно независими от външни електромагнитни влияния.
- Отпадането и последващо възстановяване на захранващото напрежение (или рестарт) на устройството не трябва да променя текущите конфигурация, настройки, състояние на всички цифрови входове и изходи, комуникация и др., преди настъпване на смущението.
- Цифровите устройства, цифровите им входове и изходи ще бъдат захранени от външен източник на напрежение - акумулаторна батерия с номинално напрежение 220 VDC.

- Устройствата трябва да притежават възможност за изграждане на свободно програмируема от потребителя логика между заработили вътрешни функции, стандартни логически елементи (функционални блокови диаграми), цифрови изходи и светодиодна индикация.
- Доставените устройства трябва да са заредени със съответната, според видовете присъединения Ср.Н, заводска софтуерна конфигурация съгласно изискванията на Възложителя.
- Предлаганите от участника цифрови релейни защиты за трансформаторен въвод Ср.Н, извод Ср.Н, секционен/шиносъединителен прекъсвач Ср.Н, резервна земна защита към активно съпротивление на силови трансформатори 110/Ср.Н и автоматика за включване на активно съпротивление при комбинирано заземяване неутралата Ср.Н на силови трансформатори 110/Ср.Н, трябва да имат инсталирани всички необходими хардуерни модули и софтуер за осъществяване на комуникация по протокол съгласно IEC 60870–5–103 с горно ниво на системата за автоматизация на подстанция и да имат възможност за комуникация с RTU, монтирани в обекти на ЕСО ЕАД (в Приложение №1 са описани функционалните им възможности). За потвърждаване на тази възможност участникът е длъжен да представи декларация за съответствие от производителя за комуникация по протокол съгласно IEC 60870–5–103, придружена с доказателства за комуникацията по стандарта на предлаганите цифрови релейни защиты за трансформаторен въвод Ср.Н, извод Ср.Н, секционен/шиносъединителен прекъсвач Ср.Н, резервна земна защита към активно съпротивление на силови трансформатори 110/Ср.Н и автоматика за включване на активно съпротивление при комбинирано заземяване неутралата Ср.Н на силови трансформатори 110/Ср.Н. При констатирана невъзможност за комуникация или несъответствие с представеното в Приложение №1, участникът ще бъде отстраняван.
- Участникът трябва да предложи в офертата си принципни схеми на РЗ с организация на токови, напреженови, оперативни и изключвателни вериги.
- Доставените устройства трябва да са нови, неизползвани, произведени не по-рано от 6 месеца, преди датата на поръчката за конкретна доставка по договора.
- Като неразделна част от предложението си участникът трябва да представи попълнен лист за поръчка (Ordering sheet) съответстващ на данните на включените в него типове устройства. Липса на такъв документ ще бъде приемана за непълнота на предложението.
- Устройствата за трансформаторни въводи и секционни прекъсвачи (шиносъединителни прекъсвачи) трябва да имат възможност за реализация на ускорение на релейна защита УРЗ (функция максимално токова защита), както и блокирането при заработване 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 и МТО).
- Устройствата трябва да имат функция за реализиране на земна защита за мрежи Ср.Н, заземени през дъгогасителен реактор и състоящи се (изградени) от преобладаващо въздушни и/или кабелни присъединения Ср.Н, съответно с малък и/или голям капацитивен ток.

#### 2.4. 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 (с минимум 70 лиценза) за работа с доставените типове/видове устройства, изпълняващ всички функции необходими за конфигуриране и настройка 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 операторска станция архивирани данни автоматично да се изпращат за запис на твърдия диск на станцията.

## **2.5. 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 устройствата след монтажа им на обекта, както и за периодични проверки след въвеждането им в експлоатация.

## **2.6. Заземяване**

- Участникът трябва да укаже изискванията си към начина на заземяване на корпуса на всяко цифрово устройство.
- 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 Възложителят ще приеме, че специални изисквания по отношение на екранирането и заземяването на контролните кабели няма.

## **2.7. Приемни изпитания на устройствата**

Изпълнителят трябва да извърши всички изпитания, необходими за доказване на качеството и техническите характеристики на произведените устройства. Изпълнителят е задължен да организира и проведе приемни изпитания в завода производител за период от 5 дни, за всяка отделна поръчка за доставка по договора, в присъствието на 3 (трима) представители на Възложителя. Провеждането на приемните изпитания е съгласно техническите изисквания, посочени в **ПРИЛОЖЕНИЕ №8**. Възложителят си запазва правото да не провежда приемни изпитания. Единствено след успешно преминали приемни изпитания (в случай, че е възложено провеждането им) се пристъпва към изпълнение на доставката.

## **2.8. Обучение на персонал на Възложителя за работа с доставените устройства**

Изпълнителят е задължен да организира и проведе обучение за работа с доставените устройства на 15 (петнадесет) специалисти на възложителя, за период от 4 дни, с място на провеждане на територията на Р България, за всяка отделна поръчка за доставка по договора. Провеждането на обучението е съгласно изискванията посочени в **ПРИЛОЖЕНИЕ №9**. Възложителят си запазва правото да намали броя на участниците в обучението или да не възлага провеждането му.

## **2.9. Комплектност на предложението**

Участникът трябва да представи в своето предложение необходимата техническа документация в съответствие с настоящите изисквания, включително:

2.9.1. Попълнени таблици с технически характеристики съгласно приложенията:

**ПРИЛОЖЕНИЕ №2** – Цифрови релейни защиты за Трансформаторен въвод Ср.Н.

**ПРИЛОЖЕНИЕ №3** – Цифрови релейни защиты за Извод Ср.Н.

**ПРИЛОЖЕНИЕ №4** – Цифрови релейни защиты за Секционен / Шиносъединителен прекъсвач Ср.Н.

**ПРИЛОЖЕНИЕ №5** – Цифрови релейни защиты за резервна земна защита към активно съпротивление на силови трансформатори 110/Ср.Н.

**ПРИЛОЖЕНИЕ №6** – Автоматика за включване на активно съпротивление при комбинирано заземяване неутралата Ср.Н на силови трансформатори 110/Ср.Н.

**ПРИЛОЖЕНИЕ №7** – Максимално напреженова автоматика.

- 2.9.2. Декларация за съответствие (declaration of conformity), в която да бъдат цитирани всички стандарти, на които отговарят устройствата.
- 2.9.3. Протоколи от проведени типови изпитания на защитите или сертификат (в който да бъдат цитирани всички стандарти), на хартиен или електронен носител, издадени от 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;
- 2.9.4. Декларация за съответствие от производителя за комуникация на предлаганите защити по протокол съгласно IEC 60870–5–103 или еквивалентен, придружена с доказателства (на хартиен или електронен носител) съгласно изискванията от Приложение №1.
- 2.9.5. Описание и схеми на трансформаторните аналогови входове (по т. 2.1.3 и 2.2.4 от таблиците в Приложение №2 и Приложение №3, по т. 2.3 от таблиците в Приложение №4 и Приложение №5, по т. 2.1.3 и 2.2.3 от таблицата в Приложение №6 и по т. 2.1.3 от таблицата в Приложение №7) с тип и преобразуване на аналоговите величини в цифрови.
- 2.9.6. Описание и разпределение на входните трансформаторни преобразуватели, цифрови входове и изходи, комуникационни портове, захранващ модул и др. по платки и слотове.
- 2.9.7. Принципни схеми на устройствата с организация на токове, напреженови, оперативни и изключвателни вериги.
- 2.9.8. Попълнен лист за поръчка (Ordering sheet) с пълен поръчков код (ordering code) на всяко от предлаганите типове/видове устройства съгласно Приложение №2, Приложение №3, Приложение №4, Приложение №5, Приложение №6 и Приложение №7.
- 2.9.9. Инструкции за монтаж, настройка, въвеждане и експлоатация на устройствата на хартиен или електронен носител на български език, включващи подробни технически данни на предлаганите устройства. Допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;
- 2.9.10. Монтажни чертежи (с габаритни размери) на предложената апаратура, включително за различния начин на монтаж (заден и преден) на всички видове устройства или чертежи на допълнителни приспособления (стандартна разработка на завода производител на устройствата) за различния начин на монтаж.
- 2.9.11. Документ за доказване произхода на стоките в съответствие с Регламент (ЕС) № 952/2013 на европейския парламент и на Съвета от 9.10.2013 год. за създаване на митнически кодекс на Съюза (ОВ, L 269 от 10.10.2013 год.) и Делегиран Регламент на Комисията (ЕС) № 2015/2446 от 28.07.2015 год. за допълнение на Регламент (ЕС) № 952/2013 за определяне на подробни правила за някои разпоредби на митническият кодекс на Съюза.

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

**Вътрешни сигнали на защитата необходими да се предават на по горния интерфейс**

- Промяна и моментно състояние на цифровите 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)
- Заработила ЗЗ III-ст. (не действа на изключване, а само на сигнал с времезакъснение)
- Включване от АПВ
- Наличие на обратно напрежение
- Вътрешна повреда в релейна защита
- Избрана група настройки
- Измервани и изчислени величини (ток, напрежение, мощност активна и реактивна,  $\cos\varphi$  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)
- Команда за промяна активна група настройки
- Команда за сверяване на астрономическото време
- Команда за квитиране на светодиоди

***Поддържани и избираеми параметри по IEC 60870-5-103 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, 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
- Куплунг тип F-SMA ①
- Куплунг тип BFOC/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, 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 L<sub>1</sub>
- <49> Земно съединение L<sub>2</sub>
- <50> Земно съединение L<sub>3</sub>
- <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 L<sub>1</sub>
- <65> Стартиране /сработване L<sub>2</sub>
- <66> Стартиране /сработване L<sub>3</sub>
- <67> Стартиране /сработване N
- <68> Общо изключване

- <69> Изключване L<sub>1</sub>
- <70> Изключване L<sub>2</sub>
- <71> Изключване L<sub>3</sub>
- <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 L<sub>1</sub>
- <87> Система за измерване на изключването L<sub>2</sub>
- <88> Система за измерване на изключването L<sub>3</sub>
- <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<sub>N</sub>, V<sub>EN</sub>
- <148> Измервани величини I<sub>L1,2,3</sub>, V<sub>L1,2,3</sub>, 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 контролно направление

##### 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. Да се предостави списък с всички поддържани процесни точки и данни, неспецифицирани в стандарт IEC 60870-5-103, но приложими за конкретното устройство.

- 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 АСДУ 9, т.е. за всяка измервана величина има само един избор.

Измерена	Макс. MVAL = ном. стойност по		
	1,2	или	2,4
Ток L <sub>1</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Ток L <sub>2</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Ток L <sub>3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Напрежение L <sub>1</sub> -E	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Напрежение L <sub>2</sub> -E	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Напрежение L <sub>3</sub> -E	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

Активна мощност P	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Реактивна мощност Q	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Честота f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Напрежение L <sub>1</sub> - L <sub>2</sub>	<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 L<sub>1</sub>
- <49> Earth fault L<sub>2</sub>
- <50> Earth fault L<sub>3</sub>
- <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 L<sub>1</sub>
- <65> Start /pick-up L<sub>2</sub>
- <66> Start /pick-up L<sub>3</sub>
- <67> Start /pick-up N
- <68> General trip
- <69> Trip L<sub>1</sub>
- <70> Trip L<sub>2</sub>
- <71> Trip L<sub>3</sub>
- <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<sub>N</sub>, V<sub>EN</sub>
- <148> Measurands I<sub>L1,2,3</sub>, V<sub>L1,2,3</sub>, 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. Provide a list of all the supported process data points that are not specified in the standard IEC 60870-5-103, but applicable to offered device.

- 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	
	1,2 times	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"/>

**ПРИЛОЖЕНИЕ №2**

**Цифрови релейни защиты за Трансформаторен въвод Ср.Н.**

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
<b>1.</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1.	Производител	Да се посочи	
1.2.	Страна на произход	Да се посочи	
1.3.	Тип и поръчков код (ordering code)	Да се посочи типа и пълния поръчков код	
1.4.	Начин на монтаж	Заден (вграден) и преден (wall)	
1.5.	Изисквания към клемите за токови и напреженови вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 4 mm <sup>2</sup>	Да	
1.6.	Изисквания към клемите за оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm <sup>2</sup>	Да	
1.7.	Работен температурен диапазон	от -5 до +55°C	
1.8.	Естествено охлаждане, включително и на захранващите блокове	Да	
1.9.	Степен на защита на предния панел на устройството	min IP 51	
1.10.	Захранване:	-	-
1.10.1.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа	220V DC ± 20 %	
1.10.2.	Външното и вътрешно захранвания да са галванично разделени и защитени от прониквания на външни смущения	Да	
<b>2.</b>	<b>Аналогови входове</b>		
2.1.	<b>Токови входове</b>	-	-
2.1.1.	Брой токови входове – за трите фазни тока и ток 3I <sub>0</sub>	≥ 4	
2.1.2.	Номинален ток	1A и 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 <sub>настройка</sub> при I>I <sub>n</sub>	≤ 5 %	
2.1.6.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I <sub>n</sub> при I<I <sub>n</sub>	≤ 2 %	
2.2.	<b>Напреженови входове</b>	-	-
2.2.1.	Брой напреженови входове – за трите фазни напрежения и напрежение 3U <sub>0</sub>	≥ 4	
2.2.2.	Номинално фазно напрежение	100/√3 V	
2.2.3.	Номинално напрежение за 3U <sub>0</sub>	100 V	
2.2.4.	Напреженов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор	
2.2.5.	Допустимо продължително претоварване	≥ 2.Un	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
2.2.6.	Максимална грешка при измерване на напрежение (за напрежените функции) в % от $U_{настройка}$	$\leq 5 \%$	
<b>3.</b>	<b>Двоични входове</b>		
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220V DC $\pm 20 \%$	
3.2.	Брой свободно програмируеми двоични входове	$\geq 11$	
3.3.	Праг на заработване	$\geq 60\%U_H$	
<b>4.</b>	<b>Управляващи / сигнални изходи</b>		
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 220V DC	$\geq 0,1 A$	
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220V DC)	$\geq 5 A$	
4.4.	Брой свободно програмируеми управляващи / сигнални изходи	$\geq 7$	
<b>5.</b>	<b>Конструкция</b>		
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	
<b>6.</b>	<b>Измервани величини</b>		
6.1.	Фазни токове и ток $3I_0$	4	
6.2.	Фазни напрежения и напрежение $3U_0$	4	
<b>7.</b>	<b>Лицев панел</b>		
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 светодиодни индикатори	$\geq 8$	
7.4.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на защитата	Да	
<b>8.</b>	<b>Комуникации</b>		
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	Да	
8.2.	Възможност за предаване по горния интерфейс на всички вътрешни сигнали на защитата включително измерваните и изчисляваните 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 съоръжения, команда за група настройки, команда за сверяване на астрономическото време, команда за квитиране на светодиоди	Да	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
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	
<b>9.</b>	<b>Технически параметри и функционални изисквания към вградените защиты</b>		
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 заработване 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 дългогасителен реактор	Да	
9.4.	Независима настройка по ток и време за всяко стъпало	Да	
9.5.	Бързодействие на защитата с включено време на цифровия изход при $T_{зар} = 0$ s	$20 \text{ ms} \leq t \leq 70 \text{ ms}$	
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 $50 \text{ ms}$	
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	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
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	
<b>10.</b>	<b>Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития и аварийния регистратор</b>		
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	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	
<b>11.</b>	<b>Тестове и стандарти</b>		
11.1.	<b>Изоляция</b>	-	-
11.1.1.	Диелектрична якост IEC 60255-27 или еквивалентен	Да	
11.1.2.	Импулсно напрежение IEC 60255-27 или еквивалентен	class 3	
11.2.	<b>Електромагнитна съвместимост</b>	-	-
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 / IEC 61000-4-4 или еквивалентен	class 4	
11.2.4.	Смущения от пренапрежения (Surge immunity) IEC 61000-4-5 или еквивалентен	class 3 или по-висок	
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 IEC 61000-6-4 или еквивалентен	Да	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
11.3.	<b>Електрически условия</b>	-	-
11.3.1.	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.4.	<b>Климатични условия</b>	-	-
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 или еквивалентен	Да	
11.5.	<b>Механични условия</b>	-	-
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	

**Забележки:**

1. Участникът трябва да попълни всички редове от колона "Предложение на участника" в предложението си за изпълнение на поръчката.
2. За редовете от таблицата, за които възложителят е посочил стойности „≥“ или „≤“ участникът трябва да попълни конкретна стойност.
3. Минималните изисквания на възложителя са задължителни. Неизпълнението, на което и да е от тези условия води до отстраняване на участника.
4. Предложението на участника по т. 1.1 трябва да съответства на предложенията на участника по т. 1.1 в Приложение №3, Приложение №4, Приложение №5, Приложение №6 и Приложение №7. При наличие на несъответствие участникът ще бъде отстранен.



Цифрови релейни защиты за Извод Ср.Н.

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
<b>1.</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1.	Производител	Да се посочи	
1.2.	Страна на произход	Да се посочи	
1.3.	Тип и поръчков код (ordering code)	Да се посочи типа и пълния поръчков код	
1.4.	Начин на монтаж	Заден (вграден) и преден (wall)	
1.5.	Изисквания към клемите за токови и напреженови вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 4 mm <sup>2</sup>	Да	
1.6.	Изисквания към клемите за оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm <sup>2</sup>	Да	
1.7.	Работен температурен диапазон	от -5 до +55°C	
1.8.	Естествено охлаждане, включително и на захранващите блокове	Да	
1.9.	Степен на защита на предния панел на устройството	min IP 51	
1.10.	Захранване:	-	-
1.10.1.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа	220V DC ± 20 %	
1.10.2.	Външното и вътрешно захранвания да са галванично разделени и защитени от проникване на външни смущения	Да	
<b>2.</b>	<b>Аналогови входове</b>		
2.1.	<b>Токови входове</b>	-	-
2.1.1.	Брой токови входове – за трите фазни тока и ток 3I <sub>0</sub>	≥ 4	
2.1.2.	Номинален ток	1А и 5А	
2.1.3.	Токов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор	
2.1.4.	Претоварване в токовите вериги:	-	-
2.1.4.1.	Трайно	≥ 4.I <sub>n</sub>	
2.1.4.2.	За 1s	≥ 100.I <sub>n</sub>	
2.1.5.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I <sub>настройка</sub> при I>I <sub>n</sub>	≤ 5 %	
2.1.6.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I <sub>n</sub> при I<I <sub>n</sub>	≤ 2 %	
2.2.	<b>Напреженови входове</b>	-	-
2.2.1.	Брой напреженови входове – за трите фазни напрежения и напрежение 3U <sub>0</sub>	≥ 4	
2.2.2.	Номинално фазно напрежение	100/√3 V	
2.2.3.	Номинално напрежение за 3U <sub>0</sub>	100 V	
2.2.4.	Напреженов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор	
2.2.5.	Допустимо продължително претоварване	≥ 2.U <sub>n</sub>	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
2.2.6.	Максимална грешка при измерване на напрежение (за напрежените функции) в % от $U_{настройка}$	$\leq 5 \%$	
<b>3.</b>	<b>Двоични входове</b>		
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220V DC $\pm 20 \%$	
3.2.	Брой свободно програмируеми двоични входове	$\geq 11$	
3.3.	Праг на заработване	$\geq 60\%U_H$	
<b>4.</b>	<b>Управляващи / сигнални изходи</b>		
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 220V DC	$\geq 0,1 A$	
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220V DC)	$\geq 5 A$	
4.4.	Брой свободно програмируеми управляващи / сигнални изходи	$\geq 10$	
4.4.1.	- от които минимум 1 брой нормално затворен (НЗ) контакт	Да	
<b>5.</b>	<b>Конструкция</b>		
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	
<b>6.</b>	<b>Измервани величини</b>		
6.1.	Фазни токове и ток $3I_0$	4	
6.2.	Фазни напрежения и напрежение $3U_0$	4	
<b>7.</b>	<b>Лицев панел</b>		
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 светодиодни индикатори	$\geq 8$	
7.4.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на защитата	Да	
<b>8.</b>	<b>Комуникации</b>		
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	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 съоръжения, команда за група настройки, команда за сверяване на	Да	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
	астрономическото време, команда за квитиране на светодиоди		
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	
<b>9.</b>	<b>Технически параметри и функционални изисквания към вградените защиты</b>		
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 дъгогасителен 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 $T_{зар} = 0$ s	$20\text{ ms} \leq t \leq 70\text{ ms}$	
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 $50\text{ ms}$	
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	$\geq 2$	
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	Предложение на Участника
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	
<b>10.</b>	<b>Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития и аварийния регистратор</b>		
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	Да	
10.2.5.	Следене на всички двоични входове	Да	
10.2.6.	При запълване на буфера за архивираните данни от функцията "авариен регистратор" да се изтрива най-старото събитие	Да	
<b>11.</b>	<b>Тестове и стандарти</b>		
11.1.	<b>Изолация</b>	-	-
11.1.1.	Диелектрична якост IEC 60255-27 или еквивалентен	Да	
11.1.2.	Импулсно напрежение IEC 60255-27 или еквивалентен	class 3	
11.2.	<b>Електромагнитна съвместимост</b>	-	-
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 /IEC 61000-4-4 или еквивалентен	class 4	
11.2.4.	Смущения от пренапрежения (Surge immunity) IEC 61000-4-5 или еквивалентен	class 3 или по-висок	
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	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
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 IEC 61000-6-4 или еквивалентен	Да	
11.3.	<b>Електрически условия</b>	-	-
11.3.1.	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.4.	<b>Климатични условия</b>	-	-
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 или еквивалентен	Да	
11.5.	<b>Механични условия</b>	-	-
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	

**Забележки:**

- Участникът трябва да попълни всички редове от колона "Предложение на участника" в предложението си за изпълнение на поръчката.
- За редовете от таблицата, за които възложителят е посочил стойности „≥“ или „≤“ участникът трябва да попълни конкретна стойност.
- Минималните изисквания на възложителя са задължителни. Неизпълнението, на което и да е от тези условия води до отстраняване на участника.
- Предложението на участника по т. 1.1 трябва да съответства на предложенията на участника по т. 1.1 в Приложение №2, Приложение №4, Приложение №5, Приложение №6 и Приложение №7. При наличие на несъответствие участникът ще бъде отстранен.

**ПРИЛОЖЕНИЕ №4**

**Цифрови релейни защиты за Секционен / Шиносъединителен прекъсвач Ср.Н.**

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
<b>1.</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1.	Производител	Да се посочи	
1.2.	Страна на произход	Да се посочи	
1.3.	Тип и поръчков код (ordering code)	Да се посочи типа и пълния поръчков код	
1.4.	Начин на монтаж	Заден (вграден) и преден (wall)	
1.5.	Изисквания към клемите за токови вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 4 mm <sup>2</sup>	Да	
1.6.	Изисквания към клемите за оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm <sup>2</sup>	Да	
1.7.	Работен температурен диапазон	от -5 до +55°C	
1.8.	Естествено охлаждане, включително и на захранващите блокове	Да	
1.9.	Степен на защита на предния панел на устройството	min IP 51	
1.10.	Захранване:	-	-
1.10.1.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа	220V DC ± 20 %	
1.10.2.	Външното и вътрешно захранвания да са галванично разделени и защитени от проникване на външни смущения	Да	
<b>2.</b>	<b>Токови входове</b>		
2.1.	Брой токови входове – за трите фазни тока и ток 3I <sub>0</sub>	≥ 4	
2.2.	Номинален ток	1A и 5A	
2.3.	Токов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор	
2.4.	Претоварване в токовите вериги:	-	-
2.4.1.	Трайно	≥ 4.In	
2.4.2.	За 1s	≥ 100.In	
2.5.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I <sub>настройка</sub> при I>I <sub>n</sub>	≤ 5 %	
2.6.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I <sub>n</sub> при I<I <sub>n</sub>	≤ 2 %	
<b>3.</b>	<b>Двоични входове</b>		
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220V DC ± 20 %	
3.2.	Брой свободно програмируеми двоични входове	≥ 11	
3.3.	Праг на заработване	≥ 60%U <sub>n</sub>	
<b>4.</b>	<b>Управляващи / сигнални изходи</b>		
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	≥ 0,1 A	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220V DC)	$\geq 5$ А	
4.4.	Брой свободно програмируеми управляващи / сигнални изходи	$\geq 7$	
4.4.1.	- от които минимум 1 брой нормално затворен (НЗ) контакт	Да	
<b>5.</b>	<b>Конструкция</b>		
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	
<b>6.</b>	<b>Измервани величини</b>		
6.1.	Фазни токове и ток $3I_0$	4	
<b>7.</b>	<b>Лицев панел</b>		
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 светодиодни индикатори	$\geq 6$	
7.4.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на защитата	Да	
<b>8.</b>	<b>Комуникации</b>		
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	Да	
8.2.	Възможност за предаване по горния интерфейс на всички вътрешни сигнали на защитата включително измерваните и изчислявани величини 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 съоръжения, команда за група настройки, команда за сверяване на астрономическото време, команда за квитиране на светодиоди	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	
<b>9.</b>	<b>Технически параметри и функционални изисквания към вградените защити</b>		

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
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 заработване 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 $T_{зар} = 0$ s	$20\text{ ms} \leq t \leq 70\text{ ms}$	
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	
<b>10.</b>	<b>Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития и аварийния регистратор</b>		
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	$\geq 100$	
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	



№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
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 архивирани данни от функцията "авариен регистратор" да се изтрива най-старото събитие	Да	
<b>11.</b>	<b>Тестове и стандарти</b>		
11.1.	<b>Изолация</b>	-	-
11.1.1.	Диелектрична якост IEC 60255-27 или еквивалентен	Да	
11.1.2.	Импулсно напрежение IEC 60255-27 или еквивалентен	class 3	
11.2.	<b>Електромагнитна съвместимост</b>	-	-
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 / IEC 61000-4-4 или еквивалентен	class 4	
11.2.4.	Смущения от пренапрежения (Surge immunity) IEC 61000-4-5 или еквивалентен	class 3 или по-висок	
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 IEC 61000-6-4 или еквивалентен	Да	
11.3.	<b>Електрически условия</b>	-	-
11.3.1.	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.4.	<b>Климатични условия</b>	-	-
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 или еквивалентен	Да	
11.5.	<b>Механични условия</b>	-	-
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	

**Забележки:**

1. Участникът трябва да попълни всички редове от колона "Предложение на участника" в предложението си за изпълнение на поръчката.

2. За редовете от таблицата, за които възложителят е посочил стойности „ $\geq$ “ или „ $\leq$ “ участникът трябва да попълни конкретна стойност.
3. Минималните изисквания на възложителя са задължителни. Неизпълнението, на което и да е от тези условия води до отстраняване на участника.
4. Предложението на участника по т. 1.1 трябва да съответства на предложенията на участника по т. 1.1 в Приложение №2, Приложение №3, Приложение №5, Приложение №6 и Приложение №7. При наличие на несъответствие участникът ще бъде отстранен.

**ПРИЛОЖЕНИЕ №5**

**Цифрови релейни защиты за резервна земна защита към активно съпротивление на силови трансформатори 110/Ср.Н.**

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
<b>1.</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1.	Производител	Да се посочи	
1.2.	Страна на произход	Да се посочи	
1.3.	Тип и поръчков код (ordering code)	Да се посочи типа и пълния поръчков код	
1.4.	Начин на монтаж	Заден (вграден) и преден (wall)	
1.5.	Изисквания към клемите за токови вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 4 mm <sup>2</sup>	Да	
1.6.	Изисквания към клемите за оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm <sup>2</sup>	Да	
1.7.	Работен температурен диапазон	-5 ÷ +55°C	
1.8.	Естествено охлаждане, включително и на захранващите блокове	Да	
1.9.	Степен на защита на предния панел на устройството	min IP 51	
1.10.	Захранване:	-	-
1.10.1.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа	220V DC ± 20 %	
1.10.2.	Външното и вътрешно захранвания да са галванично разделени и защитени от проникване на външни смущения	Да	
<b>2.</b>	<b>Токови входове</b>		
2.1.	Брой токови входове	≥ 1	
2.2.	Номинален ток	1А и 5А	
2.3.	Токов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор	
2.4.	Претоварване в токовите вериги:	-	-
2.4.1.	Трайно	≥ 4.In	
2.4.2.	За 1s	≥ 100.In	
2.5.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I <sub>настройка</sub> при I>I <sub>n</sub>	≤ 5 %	
2.6.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I <sub>n</sub> при I<I <sub>n</sub>	≤ 2 %	
<b>3.</b>	<b>Двоични входове</b>		
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220V DC ± 20 %	
3.2.	Брой свободно програмируеми двоични входове	≥ 2	
3.3.	Праг на заработване	≥ 60%U <sub>n</sub>	
<b>4.</b>	<b>Управляващи / сигнални изходи</b>		
4.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	≥ 220V DC	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
4.2.	Допустим ток при отваряне на контактите при $L/R < 40 \text{ ms}$ при 220V DC	$\geq 0,1 \text{ A}$	
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220V DC)	$\geq 5 \text{ A}$	
4.4.	Брой свободно програмируеми управляващи / сигнални изходи	$\geq 4$	
<b>5.</b>	<b>Конструкция</b>		
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	
<b>6.</b>	<b>Измервани величини</b>		
6.1.	Ток $3I_0$	$\geq 1$	
<b>7.</b>	<b>Лицев панел</b>		
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 светодиодни индикатори	$\geq 3$	
7.4.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на защитата	Да	
<b>8.</b>	<b>Комуникации</b>		
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	Да	
8.2.	Възможност за предаване по горния интерфейс на всички вътрешни сигнали на защитата включително измерваната и изчислена/и величина/и (ток $3I_0$ ) в нормален режим и по време на к.с., записите от регистратора на събития, промяна в състоянието на цифрови входове и изходи, предаване на команда за група настройки, команда за сверяване на астрономическото време, команда за квитиране на светодиоди	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 регистратора на събития	Да	
<b>9.</b>	<b>Технически параметри и функционални изисквания към вградените защиты</b>		

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
9.1.	Вградена функция на токова земна защита с три стъпала по ток и пет стъпала по време за мрежа заземена през активно съпротивление	Да	
9.1.1.	Две стъпала по ток да стартират по две релета за време за всяко стъпало по ток	Да	
9.1.2.	Едно стъпало по ток да стартира едно реле за време	Да	
9.2.	Независима настройка по ток и време за всяко стъпало	Да	
9.3.	Бързодействие на защитата с включено време на цифровия изход при $T_{зар} = 0$ s	$20 \text{ ms} \leq t \leq 70 \text{ ms}$	
9.4.	Диапазон на настройка на време	$0 \div 10 \text{ s}$	
9.5.	Минимална стъпка на настройката по време	$\leq 0,1 \text{ s}$	
9.6.	Допустима грешка на таймерите:	-	-
9.6.1.	При независимо от тока закъснение	$\leq 2 \%$ от настройката или $50 \text{ ms}$	
9.6.2.	При инверсни характеристики	$\leq \pm 5 \%$	
9.7.	Вградена функция на токова земна защита със зависимо от тока закъснение	Да	
9.8.	Възможност за избор на зависимата характеристика от стандартните съгласно IEC и IEEE/ANSI или еквивалентен	Да	
9.9.	Възможност за работа с минимум 2 различни групи настройки	Да	
9.10.	Свободно програмируеми двоични входове и изходи	Да	
9.11.	Наличие на вграден часовник за реално време с разделителна способност $1 \text{ ms}$	Да	
<b>10.</b>	<b>Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития</b>		
10.1.	Наличие на функция "регистратор на събития" (event recorder)	Да	
10.1.1.	Точност на записа при регистриране на събития	$1 \text{ ms}$	
10.1.2.	Брой на регистрираните събития	$\geq 100$	
10.1.3.	Следени аналогови величини от регистратора – всички аналогови входове	Да	
10.1.4.	Следене на всички двоични входове	Да	
10.1.5.	При запълване на буфера за архивираните данни да се изтрива най-старото събитие	Да	
<b>11.</b>	<b>Тестове и стандарти</b>		
11.1.	<b>Изолация</b>	-	-
11.1.1.	Диелектрична якост IEC 60255-27 или еквивалентен	Да	
11.1.2.	Импулсно напрежение IEC 60255-27 или еквивалентен	class 3	
11.2.	<b>Електромагнитна съвместимост</b>	-	-
11.2.1.	Високочестотни смущения IEC 60255-26 или еквивалентен	class 3	
11.2.2.	Елестростатичен разряд IEC 60255-26 или еквивалентен	class 4	
11.2.3.	Бързи преходни смущения IEC 60255-26 / IEC 61000-4-4 или еквивалентен	class 4	
11.2.4.	Смущения от пренапрежения (Surge immunity) IEC 61000-4-5 или еквивалентен	class 3 или по-висок	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
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 IEC 61000-6-4 или еквивалентен	Да	
11.3.	<b>Електрически условия</b>	-	-
11.3.1.	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.4.	<b>Климатични условия</b>	-	-
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 или еквивалентен	Да	
11.5.	<b>Механични условия</b>	-	-
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	

**Забележки:**

- Участникът трябва да попълни всички редове от колона "Предложение на участника" в предложението си за изпълнение на поръчката.
- За редовете от таблицата, за които възложителят е посочил стойности „≥“ или „≤“ участникът трябва да попълни конкретна стойност.
- Минималните изисквания на възложителя са задължителни. Неизпълнението, на което и да е от тези условия води до отстраняване на участника.
- Предложението на участника по т. 1.1 трябва да съответства на предложенията на участника по т. 1.1 в Приложение №2, Приложение №3, Приложение №4, Приложение №6 и Приложение №7. При наличие на несъответствие участникът ще бъде отстранен.

**ПРИЛОЖЕНИЕ №6**

**Автоматика за включване на активно съпротивление при комбинирано  
заземяване неутралата Ср.Н на силови трансформатори 110/Ср.Н**

<b>№</b>	<b>Изисквания към устройството</b>	<b>Минимални изисквания на Възложителя</b>	<b>Предложение на Участника</b>
<b>1.</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1.	Производител	Да се посочи	
1.2.	Страна на произход	Да се посочи	
1.3.	Тип и поръчков код (ordering code)	Да се посочи типа и пълния поръчков код	
1.4.	Начин на монтаж	Заден (вграден) и преден (wall)	
1.5.	Изисквания към клемите за токови и напреженови вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 4 mm <sup>2</sup>	Да	
1.6.	Изисквания към клемите за оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm <sup>2</sup>	Да	
1.7.	Работен температурен диапазон	от -5 до +55°C	
1.8.	Естествено охлаждане, включително и на захранващите блокове	Да	
1.9.	Степен на защита на предния панел на устройството	min IP 51	
1.10.	Захранване:	-	-
1.10.1.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа	220V DC ± 20 %	
1.10.2.	Външното и вътрешно захранвания да са галванично разделени и защитени от прониквания на външни смущения	Да	
<b>2.</b>	<b>Аналогови входове</b>		
<b>2.1.</b>	<b>Токови входове</b>		
2.1.1.	Брой токови входове – ток 3I <sub>0</sub>	≥ 1	
2.1.2.	Номинален ток	1А и 5А	
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 <sub>настройка</sub> при I>I <sub>n</sub>	≤ 5 %	
2.1.6.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I <sub>n</sub> при I<I <sub>n</sub>	≤ 2 %	
<b>2.2.</b>	<b>Напреженови входове</b>		
2.2.1.	Брой напреженови входове – за напрежение 3U <sub>0</sub>	≥ 1	
2.2.2.	Номинално напрежение за 3U <sub>0</sub>	100 V	
2.2.3.	Напреженов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор	
2.2.4.	Допустимо продължително претоварване	≥ 2.U <sub>n</sub>	
2.2.5.	Максимална грешка при измерване на напрежение (за напреженовите функции) в % от U <sub>настройка</sub>	≤ 5 %	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
<b>3.</b>	<b>Двоични входове</b>		
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220V DC $\pm$ 20 %	
3.2.	Брой свободно програмируеми двоични входове	$\geq$ 4	
3.3.	Праг на заработване	$\geq$ 60%U <sub>n</sub>	
<b>4.</b>	<b>Управляващи / сигнални изходи</b>		
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 220V DC	$\geq$ 0,1 A	
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220V DC)	$\geq$ 5 A	
4.4.	Брой свободно програмируеми управляващи / сигнални изходи	$\geq$ 6	
<b>5.</b>	<b>Конструкция</b>		
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	
<b>6.</b>	<b>Измервани величини</b>		
6.1.	Ток 3I <sub>0</sub>	$\geq$ 1	
6.2.	Напрежение 3U <sub>0</sub>	$\geq$ 1	
<b>7.</b>	<b>Лицев панел</b>		
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 светодиодни индикатори	$\geq$ 6	
7.4.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на защитата	Да	
<b>8.</b>	<b>Комуникации</b>		
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	Да	
8.2.	Възможност за предаване по горния интерфейс на всички вътрешни сигнали на защитата включително измерваните и изчисляваните величини (ток, напрежение, мощност, cos $\phi$ и енергия) в нормален режим и по време на к.с., записите от регистратора на събития, промяна в състоянието на цифрови входове и изходи, команда за група настройки, команда за сверяване на астрономическото време, команда за квитиране на светодиоди	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 устройството	Да	



№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
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 устройството	Да	
8.3.5.	Достъп до данните в регистратора на събития	Да	
<b>9.</b>	<b>Технически параметри и функционални изисквания към вградените защиты</b>		
9.1.	Вградена функция на токова земна защита с три стъпала по ток и пет стъпала по време за мрежа заземена през активно съпротивление	Да	
9.1.1.	Две стъпала по ток да стартират по две релета за време за всяко стъпало по ток	Да	
9.1.2.	Едно стъпало по ток да стартира едно реле за време	Да	
9.2.	Независима настройка по ток и време за всяко стъпало	Да	
9.3.	Вградена функция на максималнонапреженова защита	Да	
9.4.	Бързодействие на защитата с включено време на цифровия изход при $T_{зар} = 0$ s	$20\text{ ms} \leq t \leq 70\text{ ms}$	
9.5.	Диапазон на настройка по 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 $50\text{ ms}$	
9.7.2.	При инверсни характеристики	$\leq \pm 5\%$	
9.8.	Вградена функция на токова земна защита със зависимо от тока закъснение	Да	
9.9.	Възможност за избор на зависимата характеристика от стандартните съгласно IEC и IEEE/ANSI или еквивалентен	Да	
9.10.	Възможност за работа с минимум 2 различни групи настройки	Да	
9.11.	Свободно програмируеми двоични входове и изходи	Да	
9.12.	Наличие на вграден часовник за реално време с разделителна способност $1\text{ ms}$	Да	
<b>10.</b>	<b>Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития</b>		
10.1.	Наличие на функция "регистратор на събития" (event recorder)	Да	
10.1.1.	Точност на записа при регистриране на събития	$1\text{ ms}$	
10.1.2.	Брой на регистрираните събития	$\geq 100$	
10.1.3.	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	
10.1.4.	Стартиране от вградените функции за релейна защита и от промяна в състоянието на двоичен вход	Да	
10.1.5.	Следени аналогови величини от регистратора – всички аналогови входове	Да	
10.1.6.	Следене на всички двоични входове	Да	
<b>11.</b>	<b>Тестове и стандарти</b>		
11.1.	<b>Изоляция</b>	-	-

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
11.1.1.	Диелектрична якост IEC 60255-27 или еквивалентен	Да	
11.1.2.	Импулсно напрежение IEC 60255-27 или еквивалентен	class 3	
11.2.	<b>Електромагнитна съвместимост</b>	-	-
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 / IEC 61000-4-4 или еквивалентен	class 4	
11.2.4.	Смущения от пренапрежения (Surge immunity) IEC 61000-4-5 или еквивалентен	class 3 или по-висок	
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 IEC 61000-6-4 или еквивалентен	Да	
11.3.	<b>Електрически условия</b>	-	-
11.3.1.	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.4.	<b>Климатични условия</b>	-	-
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 или еквивалентен	Да	
11.5.	<b>Механични условия</b>	-	-
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	

#### Забележки:

- Участникът трябва да попълни всички редове от колона "Предложение на участника" в предложението си за изпълнение на поръчката.
- За редовете от таблицата, за които възложителят е посочил стойности „≥“ или „≤“ участникът трябва да попълни конкретна стойност.
- Минималните изисквания на възложителя са задължителни. Неизпълнението, на което и да е от тези условия води до отстраняване на участника.
- Предложението на участника по т. 1.1 трябва да съответства на предложенията на участника по т. 1.1 в Приложение №2, Приложение №3, Приложение №4, Приложение №5 и Приложение №7. При наличие на несъответствие участникът ще бъде отстранен.

Максималнонапрежена автоматика

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
<b>1.</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1.	Производител	Да се посочи	
1.2.	Страна на произход	Да се посочи	
1.3.	Тип и поръчков код (ordering code)	Да се посочи типа и пълния поръчков код	
1.4.	Начин на монтаж	Заден (вграден) и преден (wall)	
1.5.	Изисквания към клемите за напреженови вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 4 mm <sup>2</sup>	Да	
1.6.	Изисквания към клемите за оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm <sup>2</sup>	Да	
1.7.	Работен температурен диапазон	от -5 до +55°C	
1.8.	Естествено охлаждане, включително и на захранващите блокове	Да	
1.9.	Степен на защита на предния панел на устройството	min IP 51	
1.10.	Захранване:	-	-
1.10.1.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа	220V DC ± 20 %	
1.10.2.	Външното и вътрешно захранвания да са галванично разделени и защитени от прониквания на външни смущения	Да	
<b>2.</b>	<b>Аналогови входове</b>		
2.1.	<b>Напреженови входове</b>		
2.1.1.	Брой напреженови входове – за напрежение 3U <sub>0</sub>	≥ 1	
2.1.2.	Номинално напрежение за 3U <sub>0</sub>	100 V и 33 V	
2.1.3.	Напреженов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор	
2.1.4.	Допустимо продължително претоварване	≥ 2.U <sub>n</sub>	
2.1.5.	Максимална грешка при измерване на напрежение (за напреженовите функции) в % от U <sub>настройка</sub>	≤ 5 %	
<b>3.</b>	<b>Двоични входове</b>		
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220V DC ± 20 %	
3.2.	Брой свободно програмируеми двоични входове	≥ 2	
3.3.	Праг на заработване	≥ 60%U <sub>n</sub>	
<b>4.</b>	<b>Управляващи изходи</b>		
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	≥ 0,1 A	
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220V DC)	≥ 5 A	
4.4.	Брой свободно програмируеми управляващи изходи	≥ 2	
<b>5.</b>	<b>Сигнални изходи</b>		

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
5.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	$\geq 220V$ DC	
5.2.	Допустим ток при отваряне на контактите при $L/R < 40$ ms при 220V DC	$\geq 0,1$ A	
5.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220V DC)	$\geq 1$ A	
5.4.	Брой свободно програмируеми сигнални изходи	$\geq 2$	
<b>6.</b>	<b>Конструкция</b>		
6.1.	Разпределение по модули на входните преобразуватели, двоични входове и изходи, комуникационни портове, хранващ модул и др. на отделни платки или комбинация от отделните елементи по платки, осигуряващо ремонтпригодност.	Да	
<b>7.</b>	<b>Измервани величини</b>		
7.1.	Напрежение $3U_0$	$\geq 1$	
<b>8.</b>	<b>Лицев панел</b>		
8.1.	Наличие на клавиатура и дисплей на лицевия панел за директна работа със защитата (без РС).	Да	
8.2.	Светодиодна индикация на лицевия панел за неизправност/вътрешна повреда на защитата	Да	
8.3.	Брой на свободно програмируеми светодиодни индикатори	$\geq 3$	
8.4.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на защитата	Да	
<b>9.</b>	<b>Комуникации</b>		
9.1.	Наличие на стандартен, независим от останалите, интерфейс на лицевия панел, за връзка с преносим РС за настройка, конфигуриране и архивиране на данни	Да	
9.1.1.	Достъп до всички данни записани в устройството	Да	
9.1.2.	Достъп за промяна на настройките на вградените функции	Да	
9.1.3.	Достъп за промяна на конфигурацията	Да	
9.1.4.	Наличие на парола за достъп до данните за настройките и конфигурацията на устройството	Да	
9.1.5.	Достъп до данните в регистратора на събития	Да	
<b>10.</b>	<b>Технически параметри и функционални изисквания към вградените защиты</b>		
10.1.	Вградена функция на максималнонапрежена защита с едно стъпало по напрежение и две стъпала по време	Да	
10.2.	Независима настройка на двете стъпала по време	Да	
10.3.	Диапазон на настройка по напрежение	$(1,0 \div 1,5) \cdot U_n$	
10.4.	Бързодействие на защитата с включено време на цифровия изход при $T_{зар} = 0$ s	$20 \text{ ms} \leq t \leq 70 \text{ ms}$	
10.5.	Диапазон на настройка по време	$0 \div 10$ s	
10.6.	Минимална стъпка на настройката по време	$\leq 0,1$ s	
10.7.	Максимално допустима грешка на таймерите за целия диапазон на настройка	$\leq 2$ % от настройката или 20 ms	
10.8.	Свободно програмируеми двоични входове и изходи	Да	
10.9.	Наличие на вграден часовник за реално време с разделителна способност 1 ms	Да	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
10.10.	Гарантирана точност на измерването при промяна на честотата на мрежата в диапазона от 46 до 51 Hz;	Да	
<b>11.</b>	<b>Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития</b>		
11.1.	Наличие на функция "регистратор на събития" (event recorder)	Да	
11.1.1.	Точност на записа при регистриране на събития	1 ms	
11.1.2.	Брой на регистрираните събития	≥ 100	
11.1.3.	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	
11.1.4.	Стартиране от вградените функции за релейна защита и от промяна в състоянието на двоичен вход	Да	
11.1.5.	Следени аналогови величини от регистратора – всички аналогови входове	Да	
11.1.6.	Следене на всички двоични входове	Да	
<b>12.</b>	<b>Тестове и стандарти</b>		
12.1.	<b>Изоляция</b>	-	-
12.1.1.	Диелектрична якост IEC 60255-27 или еквивалентен	Да	
12.1.2.	Импулсно напрежение IEC 60255-27 или еквивалентен	class 3	
12.2.	<b>Електромагнитна съвместимост</b>	-	-
12.2.1.	Високочестотни смущения IEC 60255-26 или еквивалентен	class 3	
12.2.2.	Електростатичен разряд IEC 60255-26 или еквивалентен	class 4	
12.2.3.	Бързи преходни смущения IEC 60255-26 / IEC 61000-4-4 или еквивалентен	class 4	
12.2.4.	Смущения от пренапрежения (Surge immunity) IEC 61000-4-5 или еквивалентен	class 3 или по-висок	
12.2.5.	Радиочестотни смущения 0,15 MHz до 80 MHz амплитудно модулирани 80% 1 kHz IEC 61000-4-6 или еквивалентен	class 3	
12.2.6.	Електромагнитни смущения до 1000MHz, амплитудно модулирани IEC 61000-4-3/IEEE/ANSI C37.90.2 или еквивалентен	class 3	
12.2.7.	Електромагнитни смущения 900 MHz, 10V/m импулсно модулирани IEC 61000-4-3 или еквивалентен	class 3	
12.2.8.	Пулсиращи магнитни полета IEC 61000-4-8/IEC 60255-1 или еквивалентен	Да	
12.2.9.	Излъчване на високочестотни смущения IEC 61000-6-4 или еквивалентен	Да	
12.3.	<b>Електрически условия</b>	-	-
12.3.1.	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
12.4.	<b>Климатични условия</b>	-	-
12.4.1.	Температурни влияния IEC 60255-1 / IEC 60068-2-1 / IEC 60068-2-2 или еквивалентен	Да	
12.4.2.	Влажност IEC 60068-2-30 или еквивалентен	Да	
12.5.	<b>Механични условия</b>	-	-
12.5.1.	Вибрации IEC 60255-21-1 или еквивалентен	Да	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
12.5.2.	Удар IEC 60255-21-2 или еквивалентен	Да	
12.5.3.	Сеизмични влияния IEC 60255-21-3 или еквивалентен	Да	

**Забележки:**

1. Участникът трябва да попълни всички редове от колона "Предложение на участника" в предложението си за изпълнение на поръчката.
2. За редовете от таблицата, за които възложителят е посочил стойности „≥“ или „≤“ участникът трябва да попълни конкретна стойност.
3. Минималните изисквания на възложителя са задължителни. Неизпълнението, на което и да е от тези условия води до отстраняване на участника.
4. Предложението на участника по т. 1.1 трябва да съответства на предложенията на участника по т. 1.1 в Приложение №2, Приложение №3, Приложение №4, Приложение №5 и Приложение №6. При наличие на несъответствие участникът ще бъде отстранен.

**Технически изисквания за провеждане на заводски приемни изпитания  
на ЦРЗ за Ср.Н, в присъствието на специалисти от ЕСО ЕАД**

Изпълнителят изпраща писмено уведомление до Възложителя, не по-късно от 10 календарни дни преди началната дата определена за провеждане на приемните изпитания, съдържащо периода за провеждане, програма за съгласуване, протоколи от проведените рутинни изпитания на всички устройства и заводска конфигурация и настройки на устройствата за различните присъединения в текстови файл. Програмата за провеждане на приемните изпитания трябва да е разработена за проверка на функционалните възможности (вкл. комуникационните) на минимум два типа от предлаганите устройствата – за извод Ср.Н и автоматика за включване на активно съпротивление при комбинирано заземяване неутралата Ср.Н на силови трансформатори 110/Ср.Н. В случай, че в конкретната поръчка за доставка липсва устройство за автоматика за включване на активно съпротивление при комбинирано заземяване, то се замества с изпитания на ЦРЗ за трансформаторен въвод Ср.Н или ЦРЗ за секционен/шиносъединителен прекъсвач Ср.Н.

Провеждането на приемните изпитания ще се изпълнява с тест на устройствата със заредена заводска софтуерна конфигурация и настройки, съгласно изискванията на Възложителя за функционални възможности. Основните проверки, които трябва да включва програмата за провеждане на приемни изпитания са следните:

1. Диелектрични тестове на устройствата съгласно стандартите.
2. Заработване на цифровите входове (в НМІ и софтуер за работа със защитите) и прага на заработването им.
3. Заработване на цифровите изходи (в НМІ и софтуер за работа със защитите).
4. Проверка на аналоговите (токови и напреженови) входове на устройството – точност на измерване на векторните величини в различен диапазон (в НМІ и софтуер за работа със защитите).
5. Заработване на светодиодната индикация и работа на функционалните бутони (в НМІ и софтуер за работа със защитите).
6. Визуализации и екранно меню, кодове за достъп и промяна на конфигурация и настройки на устройствата (в НМІ и софтуер за работа със защитите).
7. Функционалност на регистратора на събития, експорт и архивиране на данните.
8. Проверка комуникацията на устройствата по протокол IEC 60870-5-103 съгласно Приложение №1, посредством софтуерен симулатор предоставен от Възложителя и времева синхронизация на вътрешния часовник на устройствата.
9. Проверка работата на устройството при отпадане и последващо възстановяване на захранващото напрежение (или рестарт) – запазване на текущите конфигурация, настройки, състояние на всички цифрови входове и изходи, комуникация и др., както преди настъпване на смущението.
10. Проверка функционалните възможности на защитите:
  - фазна максималнотокова защита – всички стъпала с липса и наличие на посочност (с извеждането ѝ при отпадане/неизправност на напреженови вериги), блокиране стъпало на МТЗ (функция ускорено МТЗ за защита на шини за трафвход) с активно изключване от останалите стъпала;
  - земна максималнотокова защита за мрежи със заземена неутрала през активно съпротивление – всички стъпала за измерен ток  $3I_0$  с липса и наличие на посочност (с извеждането ѝ при отпадане/неизправност на напреженови вериги) при измерено напрежение  $3U_0$ ;
  - земна максималнотокова защита за мрежи със заземена неутрала през дъгогасителен реактор – всички стъпала за измерените величини с липса и наличие на посочност (с извеждането ѝ при отпадане/неизправност на напреженови вериги);
  - автоматично повторно включване (АПВ) – успешно, неуспешно, еднократно, двукратно, с наличие и липса на обратно напрежение, блокиране на АПВ (от вътрешна функция, от външен сигнал, динамично блокиране);

- максималнонапрежена защита – всички стъпала по фазни напрежения и напрежение  $3U_0$ ;
- автоматика за включване на активно съпротивление при комбинирано заземяване неутралата Ср.Н;
- смяна на комплекти настройки.

Всички изпитания се извършват с въведени всички конфигурирани и настроени функции на защитата, съгласно техническите спецификации, като се проверяват едновременно данните в регистратора на събития и аварийния регистратор съгласно заработването на релейната защита и предаването на съответните данни по протокол IEC 60870-5-103.

**За извършването на приемните изпитания се съставя протокол, подписан от оторизирани представители на Изпълнителя и всички участвали специалисти от ЕСО ЕАД. Протоколът трябва задължително да съдържа описание за изпълнението на програмата за провеждане на приемните изпитания, констатации и/или забележки установени в процеса на провеждането им и да завършва със заключение за приемане/неприемане на извършените изпитания на устройствата.**

**В случай на неуспешни приемни изпитания, провеждането на повторни изпитания се извършва при изпълнение на горепосочената програма в пълен обем.**



### Изисквания към програмата за провеждане на обучение за работа с ЦРЗ за Ср.Н на специалисти от ЕСО ЕАД

Обучението трябва да бъде извършено от квалифицирани специалисти, в оборудвано за целта място на територията на Р. България, подходящо за провеждането му. За провеждането на обучението трябва да бъдат осигурени работни места, оборудвани с товарно устройство, релейна защита и опитна постановка за провеждане на практическите упражнения. При провеждане на практическите упражнения на едно работно място се обучават максимум 3<sup>-ма</sup> специалисти на Възложителя и съответно броя на работните места трябва да е съобразен с броя на обучаваните специалисти.

***Обучението трябва да се провежда на български език, при невъзможност се допуска да се извърши на английски език с превод на български език.***

Структурата на програмата за провеждане на обучението е следната:

#### Ден 1:

- Представяне на типовете/видовете устройства – кратко описание на устройствата.
- Подробно представяне на софтуера (програмния продукт) за работа с устройствата, осъществяване на връзка (импорт и експорт на данни).
- Въпроси и коментари по програмата от деня.

#### Ден 2:

- Основни положения при работа със софтуера (програмния продукт) за работа с устройствата – кратък преговор.
- Преглед и разисквания по заводската конфигурация и настройки, заредени в устройствата
- Изготвяне на конкретна конфигурация, настройки на функциите, смяна на комплекти настройки, регистратор на събитията, синхронизация по време на устройствата и др., базирани на заводските – практически упражнения.
- Зареждане и промяна на конфигурация и настройки в устройствата – практически упражнения.
- Въпроси и коментари по програмата от деня и общи до момента.

#### Ден 3:

- Конфигуриране, зареждане и промяна на конфигурация и настройки в устройствата – кратък преговор.
- Тестване на функции на релейната защита, съгласно разработената конфигурация и настройки. Тестването се извършва с въведени всички настроени и конфигурирани функции на защитата – практически упражнения:
  - фазна максималнотокова защита – всички стъпала с липса и наличие на посочност (с извеждането ѝ при отпадане/неизправност на напреженови вериги), блокиране на стъпало на МТЗ (функция ускорено МТЗ за защита на шини за трафовход) с активно изключване от останалите стъпала;
  - земна максималнотокова защита за мрежи със заземена неутрала през активно съпротивление – всички стъпала за измерен ток  $3I_0$  с липса и наличие на посочност (с извеждането ѝ при отпадане/неизправност на напреженови вериги) при измерено напрежение  $3U_0$ ;
  - земна максималнотокова защита за мрежи със заземена неутрала през дъгогасителен реактор – всички стъпала за измерен ток  $3I_0$  с липса и наличие на посочност (с извеждането ѝ при отпадане/неизправност на напреженови вериги) при измерено напрежение  $3U_0$ ;
  - записи в регистъра на събитията и регистратора – експорт на данните, проверка и анализ съгласно разработването на релейната защита;
- Въпроси и коментари по програмата от деня и общи до момента.

#### Ден 4:

- Тестване на функции на релейната защита, съгласно разработената конфигурация и настройки Тестването се извършва с въведени всички настроени и конфигурирани функции на защитата – практически упражнения:

- автоматично повторно включване (АПВ) – успешно, неуспешно, еднократно, двукратно, наличие и липса на обратно напрежение, блокиране на АПВ (от вътрешна функция, от външен сигнал, динамично блокиране);
- максималнонапреженова защита – всички стъпала по фазни напрежения и напрежение  $3U_0$ ;
- автоматика за включване на активно съпротивление при комбинирано заземяване неутралата Ср.Н;
- тестване на други избрани функции на релейната защита, смяна на комплекти настройки;
- записи в регистъра на събитията – експорт на данните, проверка и анализ, съгласно зареждането на релейната защита;
- конфигуриране, зареждане и тестване на комуникацията на устройството по протокол IEC 60870-5-103, съгласно Приложение №1.
- Финални въпроси и коментари по проведеното обучение.

**За проведеното обучение се съставя протокол, подписан от оторизирани представители на Изпълнителя и всички участвали специалисти от ЕСО ЕАД. Протоколът трябва задължително да съдържа описание за изпълнението на програмата за провеждане на обучението, констатации и/или забележки установени в процеса на обучение и да завършва със заключение за приемане/неприемане на проведеното обучение.**

**В случай на неуспешно обучение, провеждането на повторно обучение се извършва при изпълнение на горепосочената програма в пълен обем.**

Предложенията на участниците в обществената поръчка трябва да съответстват на посочените от Възложителя в техническите спецификации стандарти, работни характеристики, функционални изисквания, параметри, сертификати и др. или да са еквивалентни на тях. Доказването на еквивалентност (включително пълна съвместимост) е задължение на съответния участник.