

РАЗДЕЛ I: ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ

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 и максималнонапреженова автоматика. Цифровите релейни защиты и автоматики ще работят в мрежи с неутрала, заземена през активно съпротивление, дъгогазителен 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.

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, номинално оперативно напрежение 220 VDC, заден (вграден) монтаж	150
2.	Цифрова релейна защита за Трансформаторен въвод Ср.Н, номинално оперативно напрежение 220 VDC, преден (wall) монтаж	10
3.	Цифрова релейна защита за Извод Ср.Н и Секционен/Шиносъединителен прекъсвач Ср.Н, номинално оперативно напрежение 220 VDC и 110 VDC, заден (вграден) монтаж	1 320
4.	Цифрова релейна защита за Извод Ср.Н и Секционен/Шиносъединителен прекъсвач Ср.Н, номинално оперативно напрежение 220 VDC и 110 VDC, преден (wall) монтаж	40
5.	Цифрова релейна защита за резервна земна защита (РЗЗ) към активно съпротивление на силов трансформатор 110/Ср.Н, номинално оперативно напрежение 220 VDC, заден (вграден) монтаж	80
6.	Цифрова релейна защита за резервна земна защита (РЗЗ) към активно съпротивление на силов трансформатор 110/Ср.Н, номинално оперативно напрежение 220 VDC, преден (wall) монтаж	40
7.	Максималнонапреженова автоматика (цифрова релейна защита), номинално оперативно напрежение 220 VDC, заден (вграден) монтаж	30
8.	Максималнонапреженова автоматика (цифрова релейна защита), номинално оперативно напрежение 220 VDC, преден (wall) монтаж	5
9.	Кабел за свързване на устройствата с преносим компютър	70

Количествата са ориентировъчни за срока на договора.

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 във всяка конкретна поръчка склад.

При всяка доставка, в мястото за доставка, устройствата трябва да бъдат окомплектовани и придружени със следната техническа документация:

- опаковъчен лист/спецификация на доставяната стока;
- гаранционна/и карта/и;
- протоколи от рутинни (заводски) изпитания на устройствата;
- технически ръководства и/или инструкции, включващи подробни технически данни на устройствата и подробно описание на вградените функции за защита и автоматика на електронен носител (CD или DVD), на български и английски език;
- ръководства и/или инструкции за монтаж, настройка, въвеждане и експлоатация на устройствата на електронен носител (CD или DVD), на български и английски език;
- указания за съхранение на склад и за транспортиране на доставените релейни защиты и автоматики на български език;

1.4. Стандарти

Предлаганите от участника устройства 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 (включително, съгласно тях да са произведени и изпитани устройствата):

- ⇒ 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 медни проводници със сечение между 1,5 mm² и 4 mm² (в зависимост от предназначението им), без използване на специални щепсели, накрайници или приспособления. **Използването на куплунзи за закрепване на проводниците не се допуска;**
- Всички елементи на устройствата трябва да са оразмерени така, че отделяната от тях топлина да се отвежда само естествено. Не се допуска принудително охлаждане, включително и на хранващите блокове;
- Органите за настройка, измерване и сигнализация да са разположени на предния панел на устройството;
- Всеки от модулите на устройството, 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 до най-външния елемент/детайл, не по-голям от 220 mm;
- Степента на защита на предния панел на устройствата да бъде минимум IP51, съгласно БДС EN 60529 (IEC 60529) или еквивалентен.

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 токовите 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 и Приложение №5 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 измервателни трансформатори с номинален вторичен ток 1 и 5 ампера без подмяна на инсталираните в защитата входни аналогови модули;
- Външното и вътрешно храняване на цифровите устройства (релейни защиты и автоматики) трябва да са галванично разделени и защитени от прониквания на външни смущения;
- Цифровите устройства трябва да бъдат напълно независими от външни електромагнитни влияния;
- Температурният диапазон за работа на устройствата да бъде от -5°C до +55°C (или в по-широки граници от посочените);
- Отпадането и последващо възстановяване на хранващото 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 запазени от външен източник на напрежение - акумулаторна батерия с номинално напрежение 220 VDC или 110 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 входове, цифрови изходи и светодиодна индикация;
- Доставените устройства трябва да са заредени със съответната, според видовете присъединения Ср.Н, заводска софтуерна конфигурация в съответствие с изискванията на Възложителя за функционални и комуникационни възможности;
- Предлаганите от участника цифрови релейни защиты за трансформаторен въвод Ср.Н, извод Ср.Н и секционен/шиносъединителен прекъсвач Ср.Н, резервна земна защита към активно съпротивление 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 (в Приложение №1 са описани функционалните им възможности), монтирани в обекти на ЕСО ЕАД. За потвърждаване на тази възможност участникът е длъжен да представи декларация за съответствие от производителя, за комуникация по протокол съгласно IEC 60870-5-103, придружена с доказателства за комуникацията по стандарта на предлаганите цифрови релейни защиты за трансформаторен въвод Ср.Н, за извод Ср.Н и секционен/шиносъединителен прекъсвач Ср.Н и за резервна земна защита към активно съпротивление 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 устройствата с организация на токови, напрежености, 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;
- Участникът трябва да представи попълнен лист за поръчка (ordering sheet) с посочени пълни поръчкови кодове (ordering code), съответстващи на изискванията на възложителя и декларираните от участника данни на устройствата. Като неразделна част към попълнения лист за поръчка се прилага и детайлна информация с избираемите възможности за всеки символ от пълните поръчкови кодове, на всяко от предлаганите типове/видове устройства. Липсата на такива документи 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 максималнотокова защита), както и блокирането ѝ при заработване на максималнотокова функция в защита на извод. При блокиране на УРЗ от защита на извод, защитата на трансформаторен вход/секционен (шиносъединителен) прекъсвач трябва да осигури изключвателен импулс към собствения си прекъсвач с настроените времена на останалите максималнотокови функции (с настройки на МТЗ и МТО);
- Устройствата за трансформаторен въвод Ср.Н, извод Ср.Н и секционен/шиносъединителен прекъсвач Ср.Н трябва да имат вградена функция за реализиране на земна защита за мрежи Ср.Н, заземени през дъгогасителен реактор. Предложената от участника функция трябва да изпълнява изискванията на Възложителя за реализирането ѝ в мрежи Ср.Н състоящи се (изградени) от преобладаващо въздушни изводи Ср.Н с малък капацитивен ток, както и в мрежи Ср.Н състоящи

щи се (изградени) от преобладаващо кабелни изводи Ср.Н с 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 на устройствата

- 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 (параметри) на произведените устройства. Изпълнителят е задължен да организира и проведе приемни изпитания в завода производител за период от 5 дни, за всяка една поръчка за доставка по договора, в присъствието на 3 (трима) представители на Възложителя. Провеждането на приемните изпитания е съгласно техническите изисквания, посочени в **Приложение №6**. 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 една поръчка за доставка по договора. Провеждането на обучението е съгласно изискванията посочени в **Приложение №7**. Възложителят си запазва правото да намали броя на участниците в обучението или да не възлага провеждането му по една или повече или всички поръчки за доставка.

2.9. Комплектност на предложението

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

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. и Секционен/Шиносъединителен прекъсвач Ср.Н.

ПРИЛОЖЕНИЕ №4 – Цифрови релейни защиты за резервна земна защита към активно съпротивление на силови трансформатори 110/Ср.Н.

ПРИЛОЖЕНИЕ №5 – Максималнонапрежена 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 устройствата или сертификат (в който да бъдат цитирани всички стандарти), на хартиен или електронен носител, издадени от акредитирана или специализирана лаборатория по изискванията на IEC и/или ISO (или еквивалентен), 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 защиты по протокол съгласно IEC 60870-5-103 или еквивалентен, придружена с доказателства (на хартиен или електронен носител) в изпълнение на 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 таблицата в Приложение №4 и по т. 2.1.3 от таблицата в Приложение №5) 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 слотовете.
- 2.9.7. Принципни схеми на устройствата с организация на токови, напреженови, оперативни и изключвателни вериги.
- 2.9.8. Попълнен лист за поръчка (ordering sheet) с посочени пълни поръчкови кодове (ordering code) на всяко от предлаганите типове/видове устройства, съответстващи на изискванията на възложителя съгласно Приложение №2, Приложение №3, Приложение №4 и Приложение №5 и декларираните от участника данни на устройствата. Като неразделна част към попълнения лист за поръчка се прилага и детайлна информация с избираемите възможности за всеки символ от пълните поръчкови кодове, на всяко от предлаганите типове/видове устройства.
- 2.9.9. Технически ръководства и/или инструкции, доказващи декларираните от участника данни на предлаганите устройства, включително подробни технически данни на устройствата и подробно описание на вградените функции за защита и автоматика с принцип на действие, величини с диапазон на настройка, логически схеми, връзки с други функции в устройството. Представят се на хартиен или електронен носител, на български език. Допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;
- 2.9.10. Ръководства и/или инструкции за монтаж, настройка, въвеждане и експлоатация на устройствата на хартиен или електронен носител, на български език. Допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;
- 2.9.11. 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.

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 релейна защита
- Изключила релейна защита
- 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, $\cos\phi$ и енергия)
- 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 ECO***

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
- Кушлунг тип F-SMA ①
- Кушлунг тип VFOC/2,5 ①

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

8.1.3 Трансферна скорост

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

8.2 На канално ниво

Няма опции (избор) за каналното ниво.

8.3 На приложно равнище

8.3.1 Режим на пренос на приложни данни

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

8.3.2 ОБЩ АДРЕС НА АСДУ

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

8.3.3 Избор на стандартни информационни номера в посока наблюдение

8.3.3.1 Системни функции в посока наблюдение

INF Семантика

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

8.3.3.2 Индикатори за състояние в посока наблюдение

INF Семантика

- <16> Сработило АПВ
- <17> Сработила релейна телемеханична защита
- <18> Сработила защита
- <19> Нулиране на светодиоден дисплей
- <20> Блокирана посока наблюдение

- <21> Режим на проверка
- <22> Локална параметрична настройка
- <23> Характеристика 1
- <24> Характеристика 2
- <25> Характеристика 3
- <26> Характеристика 4
- <27> Допълнителен вход 1
- <28> Допълнителен вход 2
- <29> Допълнителен вход 3
- <30> Допълнителен вход 4

8.3.3.3 Контролни индикатори в посока наблюдение

INF Семантика

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

8.3.3.4 Индикатори за земно съединение в посока наблюдение

INF Семантика

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

8.3.3.5 Индикатори за к.с. в посока наблюдение

INF Семантика

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

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

8.3.3.6 Индикатори за АПВ в посока наблюдение

INF Семантика

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

8.3.3.7 Измервани величини в посока наблюдение

INF Семантика

- <144> Измервана величина I

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

8.3.3.8 Системни функции в посока наблюдение

INF Семантика

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

8.3.4 Избор на стандартни информационни номера в посока управление

8.3.4.1 Системни функции в 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 времеви 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 ₁	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Ток L ₂	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Ток L ₃	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Напрежение L ₁ -E	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

Напряжение L ₂ -E	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Напряжение L ₃ -E	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Активная мощность P	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Реактивная мощность Q	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Частота f	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Напряжение L ₁ - L ₂	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

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

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

8 Interoperability

8.1 Physical layer

8.1.1 Electrical interface

EIA RS-485

Number of unit loads: 32 per line

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

8.1.2 Optical interface – (optional)

Glass fibre ①

Plastic fibre ①

F-SMA type connector ①

BFOC/2,5 type connector
①

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

8.1.3 Transmission speed

9 600 bit/s

19 200 bit/s

8.2 Link layer

There are no choices for the link layer.

8.3 Application layer

8.3.1 Transmission mode for application data

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

8.3.2 COMMON ADDRESS OF ASDU

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

8.3.3 Selection of standard information numbers in monitor direction

8.3.3.1 System functions in monitor direction

INF Semantics

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

8.3.3.2 Status indications in monitor direction

INF Semantics

- <16> Auto-recloser active
- <17> Teleprotection active
- <18> Protection active
- <19> LED reset
- <20> Monitor direction blocked
- <21> Test mode
- <22> Local parameter setting
- <23> Characteristic 1
- <24> Characteristic 2
- <25> Characteristic 3
- <26> Characteristic 4
- <27> Auxiliary input 1
- <28> Auxiliary input 2
- <29> Auxiliary input 3
- <30> Auxiliary input 4

8.3.3.3 Supervision indications in monitor direction

INF Semantics

- <32> Measurand supervision I
- <33> Measurand supervision V
- <35> Phase sequence supervision

- <36> Trip circuit supervision
- <37> I>> back-up operation
- <38> VT fuse failure
- <39> Teleprotection disturbed
- <46> Group warning
- <47> Group alarm

8.3.3.4 Earth fault indications in monitor direction

INF Semantics

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

8.3.3.5 Fault indications in monitor direction

INF Semantics

- <64> Start /pick-up L₁
- <65> Start /pick-up L₂
- <66> Start /pick-up L₃
- <67> Start /pick-up N
- <68> General trip
- <69> Trip L₁
- <70> Trip L₂
- <71> Trip L₃
- <72> Trip I>> (back-up operation)
- <73> Fault location X in ohms
- <74> Fault forward/line
- <75> Fault reverse/busbar
- <76> Teleprotection signal transmitted
- <77> Teleprotection signal received
- <78> Zone 1
- <79> Zone 2
- <80> Zone 3
- <81> Zone 4
- <82> Zone 5

- <83> Zone 6
- <84> General start/pick-up
- <85> Breaker failure
- <86> Trip measuring system L1
- <87> Trip measuring system L2
- <88> Trip measuring system L3
- <89> Trip measuring system E
- <90> Trip I>
- <91> Trip I>>
- <92> Trip IN>
- <93> Trip IN>>

8.3.3.6 Auto-reclosure indications in monitor direction

INF Semantics

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

8.3.3.7 Measurands in monitor direction

INF Semantics

- <144> Measurand I
- <145> Measurands I, V
- <146> Measurands I, V, P, Q
- <147> Measurands IN, VEN
- <148> Measurands IL1,2,3, VL1,2,3, P, Q, f

8.3.3.8 Generic functions in monitor direction

INF Semantics

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

8.3.4 Selection of standard information numbers in control direction

8.3.4.1 System functions in control direction

INF Semantics

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

Notes:

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

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

8.3.4.2 General commands in control direction

INF Semantics

- <16> Auto-recloser on/off
- <17> Teleprotection on/off
- <18> Protection on/off
- <19> LED reset
- <23> Activate characteristic 1
- <24> Activate characteristic 2
- <25> Activate characteristic 3
- <26> Activate characteristic 4

8.3.4.3 Generic functions in control direction

INF Semantics

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

8.3.5 Basic application functions

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

② **NOTE:** Type Identifications. 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		
	times		
	1,2	or	2,4
Current L1	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Current L2	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Current L3	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L1-E	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L2-E	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L3-E	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Active power P	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Reactive power Q	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Frequency f	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L1 - L2	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

Цифрови релейни защиты за Трансформаторен въвод Ср.Н.

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
1.	Общи данни		
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 ²	Да	
1.6.	Изисквания към клемите за напреженови и оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm ²	Да	
1.7.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа на захранването на устройството	220 VDC ± 20 %	
2.	Аналогови входове		
2.1.	Токови входове	-	-
2.1.1.	Брой токови входове – за трите фазни тока и ток 3I ₀	≥ 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.In	
2.1.4.2.	За 1s	≥ 100.In	
2.1.5.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I _{настройка} при I>I _n	≤ 5 %	
2.1.6.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I _n при I<I _n	≤ 2 %	
2.2.	Напреженови входове	-	-
2.2.1.	Брой напреженови входове – за трите фазни напрежения и напрежение 3U ₀	≥ 4	
2.2.2.	Номинално фазно напрежение (U _n)	100/√3 V	
2.2.3.	Номинално напрежение (U _n) за 3U ₀	100 V	
2.2.4.	Напреженов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор	
2.2.5.	Продължително претоварване на всички напреж. входове	≥ 2.U _n	
2.2.6.	Максимална грешка при измерване на напрежение (за напреженовите функции) в % от U _{настройка}	≤ 5 %	
3.	Двоични входове		
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220 VDC ± 20 %	
3.2.	Брой свободно програмируеми двоични входове	≥ 14	
3.3.	Праг на заработване	≥ 60%.U _n	
4.	Управляващи / сигнални изходи		
4.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	≥ 220 VDC	
4.2.	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40 ms при 220 VDC	≥ 0,1 A	
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 VDC)	≥ 5 A	
4.4.	Брой свободно програмируеми управляващи / сигнални изходи	≥ 7	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
4.5.	Наличие на сигнален изход за неизправност/вътрешна повреда на защитата (не се включва в броя посочен в т. 4.4.)	Да	
5.	Конструкция		
5.1.	Разпределение по модули на входните преобразуватели, двоични входове и изходи, комуникационни портове, захранващ модул и др. на отделни платки или комбинация от отделните елементи по платки, осигуряващо ремонтпригодност.	Да	
6.	Измервани величини		
6.1.	Фазни токове и ток $3I_0$	4	
6.2.	Фазни напрежения и напрежение $3U_0$	4	
7.	Лицев панел		
7.1.	Наличие на клавиатура на лицевия панел за директна работа със защитата (без преносим компютър).	Да	
7.2.	Наличие на бутони за управление на прекъсвача (включване и изключване)	Да	
7.3.	Наличие на дисплей на лицевия панел на защитата със свободно конфигуриране на еднолинейната схема (мнемосхема) на присъединението, посредством стандартни елементи/символи на първичните съоръжения (прекъсвач, разединител, стационарен заземител, измервателни трансформатори, силов трансформатор, шинна система). Визуализация на текущото положение на прекъсвач, разединители и стационарни заземители.	Да	
7.4.	Брой на свободно програмируеми светодиодни индикатори	≥ 7	
7.5.	Наличие на светодиодна индикация на лицевия панел за неизправност/вътрешна повреда на защитата (не се включва в броя посочен в т. 7.4.)	Да	
7.6.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на защитата	Да	
8.	Комуникации		
8.1.	Наличие на стандартен интерфейс, RS-485 за комуникация със Система за автоматизация и управление на подстанция (САУП) и протокол за обмен на данни съгласно IEC 60870-5-103	Да	
8.2.	Възможност за предаване по горния интерфейс на всички вътрешни сигнали на защитата включително измерваните и изчислявани величини (ток, напрежение, мощност, $\cos\phi$ 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	
8.3.	Наличие на стандартен, независим от останалите, интерфейс на лицевия панел, за връзка с преносим компютър за настройка, конфигуриране и архивиране на данни	Да	
8.3.1.	Достъп до всички данни записани в устройството	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	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
8.3.6.	Достъп до данните в регистратора на събития	Да	
9.	Технически параметри и функционални изисквания към вградените защиты		
9.1.	Вградена функция на максималнотокова защита с минимум три стъпала по ток и време и възможност за реализиране на ускорена релейна защита (УРЗ)	Да	
9.2.	Вградена функция на токова земна защита с минимум две стъпала по ток и време за мрежа заземена през активно съпротивление	Да	
9.3.	Вградена функция на земна защита за мрежа заземена през дъгогасителен реактор, реагираща на параметър за настройка - проводимост или мощност	Да, да се посочи параметъра за настройка	
9.4.	Вградена функция на максималнонапреженова защита	Да	
9.5.	Независима настройка по ток и време за всяко стъпало	Да	
9.6.	Бързодействие на защитата с включено време на цифровия изход при $T_{зар} = 0$ s	$20\text{ ms} \leq t \leq 70\text{ ms}$	
9.7.	Минимален диапазон на настройка по време	$0 \div 10\text{ s}$	
9.8.	Минимална стъпка на настройката по време	$\leq 0,1\text{ s}$	
9.9.	Допустима грешка на таймерите:	-	-
9.9.1.	При независимо от тока закъснение	$\leq 2\%$ от настройката или 50 ms	
9.9.2.	При инверсни характеристики	$\leq \pm 5\%$	
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.	Възможност за работа с минимум 2 различни групи настройки	Да	
9.14.	Сигнализация при повреда в напреженови вериги	Да	
9.15.	Свободно програмируеми двоични входове и изходи	Да	
9.16.	Наличие на алгоритъм за контрол състоянието на прекъсвача	Да	
9.17.	Наличие на вграден часовник за реално време с разделителна способност 1 ms	Да	
10.	Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития и аварийния регистратор		
10.1.	Наличие на функция "регистратор на събития" (event recorder)	Да	
10.1.1.	Точност на записа при регистриране на събития	1 ms	
10.1.2.	Брой на регистрираните събития	≥ 100	
10.2.	Наличие на функция "аварийен регистратор" (disturbance recorder)	Да	
10.2.1.	Автоматично регистриране на промяна в състоянието на двоични входове и на моментните стойности на измервани от аналоговите входове величини за периода преди и по време на аварийния процес	Да	
10.2.2.	Обща продължителност на записите (записа)	$\geq 5\text{ s}$	
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 ана-	Да	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
	логови входи		
10.2.5.	Следене на всички двоични входи	Да	

Забележки:

1. Участникът трябва да попълни всички редове от колона "Предложение на участника" в предложението си за изпълнение на поръчката.
2. Минималните изисквания на възложителя са задължителни. Неизпълнението, на което и да е от тези условия води до отстраняване на участника.
3. Предложението на участника по т. 1.1 трябва да съответства на предложенията на участника по т. 1.1 в Приложение №3, Приложение №4 и Приложение №5. При несъответствие участникът ще бъде отстранен.

ПРИЛОЖЕНИЕ №3

Цифрови релейни защиты за Извод Ср.Н. и Секционен/Шиносъединителен прекъсвач Ср.Н.

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
1.	Общи данни		
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 ²	Да	
1.6.	Изисквания към клемите за напреженови и оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm ²	Да	
1.7.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа на захранването на устройството	220 VDC ± 20 % и 110 VDC ± 20 %	
2.	Аналогови входове		
2.1.	Токови входове	-	-
2.1.1.	Брой токови входове – за трите фазни тока и ток 3I ₀	≥ 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 _n	
2.1.4.2.	За 1s	≥ 100.I _n	
2.1.5.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I _{настройка} при I > I _n	≤ 5 %	
2.1.6.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I _n при I < I _n	≤ 2 %	
2.2.	Напреженови входове	-	-
2.2.1.	Брой напреженови входове – за трите фазни напрежения и напрежение 3U ₀	≥ 4	
2.2.2.	Номинално фазно напрежение (U _n)	100/√3 V	
2.2.3.	Номинално напрежение (U _n) за 3U ₀	100 V	
2.2.4.	Напрежен (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор	
2.2.5.	Продължително претоварване на всички напреж. входове	≥ 2.U _n	
2.2.6.	Максимална грешка при измерване на напрежение (за напреженовите функции) в % от U _{настройка}	≤ 5 %	
3.	Двоични входове		
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220 VDC ± 20 % и 110 VDC ± 20 %	
3.2.	Брой свободно програмируеми двоични входове	≥ 14	
3.3.	Праг на заработване	≥ 60%.U _n	
4.	Управляващи / сигнални изходи		
4.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	≥ 220 VDC	

№	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 220 VDC	$\geq 0,1 \text{ A}$	
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 VDC)	$\geq 5 \text{ A}$	
4.4.	Брой свободно програмируеми управляващи / сигнални изходи	≥ 10	
4.4.1.	- от които минимум 1 брой нормално затворен (НЗ) контакт	Да	
4.5.	Наличие на сигнален изход за неизправност/вътрешна повреда на защитата (не се включва в броя посочен в т. 4.4.)	Да	
5.	Конструкция		
5.1.	Разпределение по модули на входните преобразуватели, двоични входове и изходи, комуникационни портове, защитен модул и др. на отделни платки или комбинация от отделните елементи по платки, осигуряващо ремонтоспригодност.	Да	
6.	Измервани величини		
6.1.	Фазни токове и ток $3I_0$	4	
6.2.	Фазни напрежения и напрежение $3U_0$	4	
7.	Лицев панел		
7.1.	Наличие на клавиатура на лицевия панел за директна работа със защитата (без преносим компютър).	Да	
7.2.	Наличие на бутони за управление на прекъсвача (включване и изключване)	Да	
7.3.	Наличие на дисплей на лицевия панел на защитата със свободно конфигуриране на еднолинейната схема (мнемосхема) на присъединението, посредством стандартни елементи/символи на първичните съоръжения (прекъсвач, разединител, стационарен заземител, измервателни трансформатори, силов трансформатор, шинна система). Визуализация на текущото положение на прекъсвач, разединители и стационарни заземители.	Да	
7.4.	Брой на свободно програмируеми светодиодни индикатори	≥ 7	
7.5.	Наличие на светодиодна индикация на лицевия панел за неизправност/вътрешна повреда на защитата (не се включва в броя посочен в т. 7.4.)	Да	
7.6.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на защитата	Да	
8.	Комуникации		
8.1.	Наличие на стандартен интерфейс, RS-485 за комуникация със Система за автоматизация и управление на подстанция (САУП) и протокол за обмен на данни съгласно IEC 60870-5-103	Да	
8.2.	Възможност за предаване по горния интерфейс на всички вътрешни сигнали на защитата включително измерваните и изчислявани величини (ток, напрежение, мощност, $\cos\phi$ 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	
8.3.	Наличие на стандартен, независим от останалите, интерфейс на лицевия панел, за връзка с преносим компютър за	Да	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
	настройка, конфигуриране и архивиране на данни		
8.3.1.	Достъп до всички данни записани в устройството	Да	
8.3.2.	Достъп за промяна на настройките на вградените функции	Да	
8.3.3.	Достъп за промяна на конфигурацията	Да	
8.3.4.	Наличие на парола за достъп до данните за настройките и конфигурацията на ЦРЗ	Да	
8.3.5.	Достъп до данните в аварийния регистратор	Да	
8.3.6.	Достъп до данните в регистратора на събития	Да	
9.	Технически параметри и функционални изисквания към вградените защиты		
9.1.	Вградена функция на посочна максималнотокова защита (МТЗ) с минимум две стъпала по ток и време и възможност за реализиране на ускорена релейна защита (УРЗ) за секционен/шиносъединителен прекъсвач	Да	
9.2.	Вградена функция на посочна токова земна защита (ЗЗ) с минимум три стъпала по ток и време за мрежа заземена през активно съпротивление	Да	
9.3.	Вградена функция на земна защита за мрежа заземена през дългогасителен реактор, реагираща на параметър за настройка - проводимост или мощност	Да, да се посочи параметъра за настройка	
9.4.	Вградена функция на максималнонапреженова защита	Да	
9.5.	Независима настройка по ток, време и избор на посочност за всяко стъпало на МТЗ или ЗЗ	Да	
9.6.	Бързодействие на защитата с включено време на цифровия изход при $T_{зар} = 0$ s	$20 \text{ ms} \leq t \leq 70 \text{ ms}$	
9.7.	Минимален диапазон на настройка по време	$0 \div 10 \text{ s}$	
9.8.	Минимална стъпка на настройката по време	$\leq 0,1 \text{ s}$	
9.9.	Допустима грешка на таймерите:	-	-
9.9.1.	При независимо от тока закъснение	$\leq 2 \% \text{ от настройката или } 50 \text{ ms}$	
9.9.2.	При инверсни характеристики	$\leq \pm 5 \%$	
9.10.	Определяне на посоката при близки трифазни къси съединения, когато остатъчното напрежение е малко	Да	
9.11.	Вградена функция на максималнотокова защита със зависимо от тока закъснение	Да	
9.12.	Вградена функция на токова земна защита със зависимо от тока закъснение	Да	
9.13.	Възможност за избор на зависимата характеристика от стандартните съгласно IEC и IEEE/ANSI или еквивалентен	Да	
9.14.	Наличие на АПВ	Да	
9.15.	Брой цикли на АПВ	≥ 2	
9.16.	Режим на работа на АПВ с контрол по отсъствие на напрежение	Да	
9.17.	Стартиране на АПВ от вътрешни функции или външни сигнали	Да	
9.18.	Възможност за блокиране на АПВ от вътрешни функции или външни сигнали	Да	
9.19.	Максимално време на безтоковата пауза на АПВ	$\geq 240 \text{ s}$	
9.20.	Възможност за работа с минимум 2 различни групи настройки	Да	
9.21.	Сигнализация при повреда в напреженови вериги	Да	
9.22.	Свободно програмируеми двоични входове и изходи	Да	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
9.23.	Наличие на алгоритъм за контрол състоянието на прекъсвача	Да	
9.24.	Наличие на вграден часовник за реално време с разделителна способност 1 ms	Да	
10.	Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития и аварийния регистратор		
10.1.	Наличие на функция "регистратор на събития" (event recorder)	Да	
10.1.1.	Точност на записа при регистриране на събития	1 ms	
10.1.2.	Брой на регистрираните събития	≥ 100	
10.2.	Наличие на функция "аварийен регистратор" (disturbance recorder)	Да	
10.2.1.	Автоматично регистриране на промяна в състоянието на двоични входове и на моментните стойности на измервани от аналоговите входове величини за периода преди и по време на аварийния процес	Да	
10.2.2.	Обща продължителност на записите (записа)	≥ 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	

Забележки:

1. Участникът трябва да попълни всички редове от колона "Предложение на участника" в предложението си за изпълнение на поръчката.
2. Минималните изисквания на възложителя са задължителни. Неизпълнението, на което и да е от тези условия води до отстраняване на участника.
3. Предложението на участника по т. 1.1 трябва да съответства на предложенията на участника по т. 1.1 в Приложение №2, Приложение №4 и Приложение №5. При несъответствие участникът ще бъде отстранен.

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
1.	Общи данни		
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 ²	Да	
1.6.	Изисквания към клемите за оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm ²	Да	
1.7.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа на захранването на устройството	220 VDC ± 20 %	
2.	Токови входове		
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 _{настройка} при I>I _n	≤ 5 %	
2.6.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I _n при I<I _n	≤ 2 %	
3.	Двоични входове		
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220 VDC ± 20 %	
3.2.	Брой свободно програмируеми двоични входове	≥ 2	
3.3.	Праг на заработване	≥ 60%.U _n	
4.	Управляващи / сигнални изходи		
4.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	≥ 220 VDC	
4.2.	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40 ms при 220 VDC	≥ 0,1 А	
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 VDC)	≥ 5 А	
4.4.	Брой свободно програмируеми управляващи / сигнални изходи	≥ 4	
4.5.	Наличие на сигнален изход за неизправност/вътрешна повреда на защитата (не се включва в броя посочен в т. 4.4.)	Да	
5.	Конструкция		
5.1.	Разпределение по модули на входните преобразуватели, двоични входове и изходи, комуникационни портове, захранващ модул и др. на отделни платки или комбинация от отделните елементи по платки, осигуряващо ремонтпригодност.	Да	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
6.	Измервани величини		
6.1.	Ток $3I_0$	≥ 1	
7.	Лицев панел		
7.1.	Наличие на клавиатура на лицевия панел за директна работа със защитата (без преносим компютър).	Да	
7.2.	Наличие на дисплей на лицевия панел на защитата със свободно конфигуриране на еднолинейната схема (мнемосхема) на присъединението, посредством стандартни елементи/символи на първичните съоръжения (прекъсвач, разединител, стационарен заземител, измервателни трансформатори, силов трансформатор, шинна система) . Визуализация на текущото положение на прекъсвач, разединители и стационарни заземители.	Да	
7.3.	Брой на свободно програмируеми светодиодни индикатори	≥ 3	
7.4.	Наличие на светодиодна индикация на лицевия панел за неизправност/вътрешна повреда на защитата (не се включва в броя посочен в т. 7.3.)	Да	
7.5.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на защитата	Да	
8.	Комуникации		
8.1.	Наличие на стандартен интерфейс, RS-485 за комуникация със Система за автоматизация и управление на подстанция (САУП) и протокол за обмен на данни съгласно IEC 60870-5-103	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 компютър за настройка, конфигуриране и архивиране на данни	Да	
8.3.1.	Достъп до всички данни записани в устройството	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	
9.	Технически параметри и функционални изисквания към вградените защиты		
9.1.	Вградена функция на фазна максималнотокова и/или земна токова защита с минимум пет стъпала по ток и 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.	Минимален 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	$\leq 2 \% \text{ от настройката или } 50 \text{ ms}$	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
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 ms	Да	
10.	Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития		
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	
10.1.3.	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	

Забележки:

1. Участникът трябва да попълни всички редове от колона "Предложение на участника" в предложението си за изпълнение на поръчката.
2. Минималните изисквания на възложителя са задължителни. Неизпълнението, на което и да е от тези условия води до отстраняване на участника.
3. Предложението на участника по т. 1.1 трябва да съответства на предложенията на участника по т. 1.1 в Приложение №2, Приложение №3 и Приложение №5. При несъответствие участникът ще бъде отстранен.

ПРИЛОЖЕНИЕ №5

Максималнонапрежена автоматика

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
1.	Общи данни		
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 и оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm ²	Да	
1.6.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа на захранването на устройството	220 VDC ± 20 %	
2.	Аналогови входове		
2.1.	Напреженови входове	-	-
2.1.1.	Брой напреженови входове – за напрежение 3U ₀	≥ 1	
2.1.2.	Номинално напрежение (U _n) за 3U ₀	100 V	
2.1.3.	Напреженов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор	
2.1.4.	Продължително претоварване на всички напреж. входове	≥ 2.U _n	
2.1.5.	Максимална грешка при измерване на напрежение (за напреженовите функции) в % от U _{настройка}	≤ 5 %	
3.	Двоични входове		
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220 VDC ± 20 %	
3.2.	Брой свободно програмируеми двоични входове	≥ 2	
3.3.	Праг на заработване	≥ 60%.U _n	
4.	Управляващи изходи		
4.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	≥ 220V DC	
4.2.	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40 ms при 220 VDC	≥ 0,1 A	
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 VDC)	≥ 5 A	
4.4.	Брой свободно програмируеми управляващи изходи	≥ 2	
5.	Сигнални изходи		
5.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	≥ 220V DC	
5.2.	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R< 40 ms при 220 VDC	≥ 0,1 A	
5.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 VDC)	≥ 1 A	
5.4.	Брой свободно програмируеми сигнални изходи	≥ 2	
5.5.	Наличие на сигнален изход за неизправност/вътрешна повреда на защитата (не се включва в броя посочен в т. 5.4.)	Да	
6.	Конструкция		
6.1.	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	
7.	Измервани величини		
7.1.	Напрежение 3U ₀	≥ 1	

№	Изисквания към устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
8.	Лицев панел		
8.1.	Наличие на клавиатура и дисплей на лицевия панел за директна работа със защитата (без преносим компютър).	Да	
8.2.	Брой на свободно програмируеми светодиодни индикатори	≥ 3	
8.3.	Наличие на светодиодна индикация на лицевия панел за неизправност/вътрешна повреда на защитата (не се включва в броя посочен в т. 8.2.)	Да	
8.4.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на защитата	Да	
9.	Комуникации		
9.1.	Наличие на стандартен, независим от останалите, интерфейс на лицевия панел, за връзка с преносим компютър 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	
10.	Технически параметри и функционални изисквания към вградените защиты		
10.1.	Вградена функция на максималнонапрежена защита с минимум едно стъпало по напрежение и две стъпала по време	Да	
10.2.	Независима настройка на двете стъпала по време	Да	
10.3.	Минимален 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.	Минимален диапазон на настройка по време	$0 \div 10 \text{ s}$	
10.6.	Минимална стъпка на настройката по време	$\leq 0,1 \text{ s}$	
10.7.	Максимално допустима грешка на таймерите за целия диапазон на настройка	$\leq 2 \% \text{ от настройката или } 20 \text{ ms}$	
10.8.	Свободно програмируеми двоични входове и изходи	Да	
10.9.	Наличие на вграден часовник за реално време с разделителна способност 1 ms	Да	
10.10.	Гарантирана точност на измерването при промяна на честотата на мрежата в диапазона от 46 до 51 Hz;	Да	
11.	Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития		
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	

Забележки:

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

2. Минималните изисквания на възложителя са задължителни. Неизпълнението, на което и да е от тези условия води до отстраняване на участника.
3. Предложението на участника по т. 1.1 трябва да съответства на предложенията на участника по т. 1.1 в Приложение №2, Приложение №3 и Приложение №4. При 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 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 секционен/шиносъединителен прекъсвач Ср.Н и за резервна земна защита към активно съпротивление на силови трансформатори 110/Ср.Н. В случай, че в конкретната поръчка за доставка липсва устройство за резервна земна защита към активно съпротивление на силови трансформатори 110/Ср.Н, то се замества с изпитания на ЦРЗ за трансформаторен въвод 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 и комуникационни 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 при номинално оперативно напрежение 220 VDC и/или 110 VDC.
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). Конфигуриране на еднолинейната схема (мнемосхема) на различните присъединения, посредством стандартни елементи/символи на първичните съоръжения.
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 времевая синхронизация на вътрешния часовник на устройствата
9. Проверка работата на устройството при отпадане и последващо възстановяване на захранващото напрежение (или рестарт) – запазване на текущата 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 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 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 $3U_0$
 - смяна на комплекти настройки

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

Завършването на приемните изпитания става с изготвяне на двустранен протокол, подписан от оторизирани представители на Изпълнителя и всички участвали специалисти от ЕСО ЕАД. Протокола 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 извършват 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, цифрово устройство (релейна защита) и опитна постановка за провеждане на практическите упражнения. При провеждане на практическите упражнения на едно работно място се обучават максимум 3-ма 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 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 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 зареждането 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 $3U_0$
- тестване на други избрани функции на релейната защита, смяна на комплекти настройки
- записи в регистъра на събитията – експорт на данните, проверка и анализ, съгласно разработването 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

Завършването на обучението става с изготвяне на двустранен протокол, подписан от оторизирани представители на Изпълнителя и всички участвали специалисти от ЕСО ЕАД. Протокола 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 (включително относно изискванията за представяне на документи в частта техническо предложение) 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.