

# ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ОБЩЕСТВЕНА ПОРЪЧКА С ПРЕДМЕТ „ДОСТАВКА НА КРУ СР.Н“

## 1. ПЪЛНО ОПИСАНИЕ НА ПРЕДМЕТА НА ПОРЪЧКАТА

Предмет на настоящата поръчка е доставка на комплектни разпределителни устройства. В настоящите технически изисквания са посочени: обем на доставка, основните и специални технически изисквания, техническите характеристики и условията на експлоатация на комплектни разпределителни устройства (КРУ), предвидени за монтаж в закрити разпределителни уредби (ЗРУ) с номинално напрежение 20 kV, с номинално напрежение 10 kV и номинално напрежение 6 kV.

### 1.1. Общи изисквания

Всички КРУ и принадлежности, включени в обема на доставката трябва да бъдат нови, неизползвани, стандартно производство.

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

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

### 1.2. Обем и спецификация на доставяните КРУ за Ср.Н.

Таблица № 1.1

№	Наименование (описание) на оборудване	Количество, бр.
1.	КРУ за трансформаторен вход (въвод), максимално работно напрежение 24 kV, номинален ток $\geq 1600$ А, ток на късо съединение $\geq 25$ kA и оборудван с: - 1 бр. триполюсен прекъсвач; - 3 бр. токови измервателни трансформатори 1500/5/5/5/5 А; - 3 бр. напреженови измервателни трансформатори $20000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:3$ V; - 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 30 kV (клас SL); - 1 бр. триполюсен заземителен разединител; - 1 бр. цифрова релейна защита за „Трансформаторен въвод Ср.Н. / Секционен прекъсвач Ср.Н.“; - 1 бр. мобилна количка за извеждане на прекъсвач от контролно в ремонтно положение извън КРУ	10
2.	КРУ за трансформаторен вход (въвод), максимално работно напрежение 24 kV, номинален ток $\geq 1600$ А, ток на късо съединение $\geq 25$ kA и оборудван с: - 1 бр. триполюсен прекъсвач; - 3 бр. токови измервателни трансформатори 1000/5/5/5/5 А; - 3 бр. напреженови измервателни трансформатори $20000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:3$ V; - 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 30 kV (клас SL); - 1 бр. триполюсен заземителен разединител; - 1 бр. цифрова релейна защита за „Трансформаторен въвод Ср.Н.“	4

№	Наименование (описание) на оборудване	Количество, бр.
	/ Секционен прекъсвач Ср.Н.”; - 1 бр. мобилна количка за извеждане на прекъсвач от контролно в ремонтно положение извън КРУ.	
3.	КРУ за извод, максимално работно напрежение 24 kV, номинален ток $\geq 630$ А, ток на късо съединение $\geq 25$ kA и оборудван с: - 1 бр. триполюсен прекъсвач; - 3 бр. токови измервателни трансформатори 600/5/5/5 А; - 3 бр. напреженови измервателни трансформатори 20000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ /100:3 V; - 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 30 kV (клас ДН); - 1 бр. триполюсен заземителен разединител; - 1 бр. цифрова релейна защита за „Извод Ср.Н.”	6
4.	КРУ за извод, максимално работно напрежение 24 kV, номинален ток $\geq 630$ А, ток на късо съединение $\geq 25$ kA и оборудван с: - 1 бр. триполюсен прекъсвач; - 3 бр. токови измервателни трансформатори 400/5/5/5 А; - 3 бр. напреженови измервателни трансформатори 20000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ /100:3 V; - 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 30 kV (клас ДН); - 1 бр. триполюсен заземителен разединител; - 1 бр. цифрова релейна защита за „Извод Ср.Н.”	22
5.	КРУ за извод, максимално работно напрежение 24 kV, номинален ток $\geq 630$ А, ток на късо съединение $\geq 25$ kA и оборудван с: - 1 бр. триполюсен прекъсвач; - 3 бр. токови измервателни трансформатори 200/5/5/5 А; - 3 бр. напреженови измервателни трансформатори 20000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ /100:3 V; - 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 30 kV (клас ДН); - 1 бр. триполюсен заземителен разединител; - 1 бр. цифрова релейна защита за „Извод Ср.Н.”	60
6.	КРУ за извод, максимално работно напрежение 24 kV, номинален ток $\geq 630$ А, ток на късо съединение $\geq 25$ kA и оборудван с: - 1 бр. триполюсен прекъсвач; - 3 бр. токови измервателни трансформатори 100/5/5/5 А; - 3 бр. напреженови измервателни трансформатори 20000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ /100:3 V; - 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 30 kV (клас ДН); - 1 бр. триполюсен заземителен разединител; - 1 бр. цифрова релейна защита за „Извод Ср.Н.”	14
7.	КРУ за трансформатор собствени нужди, максимално работно напрежение 24 kV, номинален ток $\geq 630$ А, ток на късо съединение $\geq 25$ kA и оборудван с: - 1 бр. триполюсен прекъсвач; - 3 бр. токови измервателни трансформатори 50/5/5/5 А; - 3 бр. напреженови измервателни трансформатори 20000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ /100:3 V; - 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 30 kV (клас ДН);	10

№	Наименование (описание) на оборудване	Количество, бр.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 бр. триполюсен заземителен разединител;</li> <li>- 1 бр. цифрова релейна защита за „Извод Ср.Н.”</li> </ul>	
8.	<p>КРУ за секционен прекъсвач, максимално работно напрежение 24 kV, номинален ток <math>\geq 1600</math> А, ток на късо съединение <math>\geq 25</math> kA и оборудван с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 бр. триполюсен прекъсвач;</li> <li>- 3 бр. токови измервателни трансформатори 1500/5/5 А;</li> <li>- 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 30 kV (клас SL);</li> <li>- 1 бр. триполюсен заземителен разединител;</li> <li>- 1 бр. цифрова релейна защита „Трансформаторен въвод Ср.Н. / Секционен прекъсвач Ср.Н.”</li> </ul>	7
9.	<p>КРУ за секционен разединител, максимално работно напрежение 24 kV, номинален ток <math>\geq 1600</math> А, ток на късо съединение <math>\geq 25</math> kA и оборудван с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 бр. триполюсен разединител</li> </ul>	7
10.	<p>КРУ за мерене на шини, максимално работно напрежение 24 kV, ток на късо съединение <math>\geq 25</math> kA и оборудван с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 бр. напреженови измервателни трансформатори <math>20000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:3</math> V;</li> <li>- 3 бр. високоволтови предпазители;</li> <li>- триполюсно заземяване към шини (със стационарен заземител или заземителна количка);</li> <li>- 1 бр. цифрово устройство за противоаварийна автоматика</li> </ul>	10
11.	Шинен мост за връзка между отделни КРУ разположени в една ос, максимално работно напрежение 24 kV, номинален ток $\geq 1600$ А, ток на късо съединение $\geq 25$ kA	6
12.	Шинен мост (ъглов) за връзка между отделни КРУ разположени в перпендикулярни оси, максимално работно напрежение 24 kV, номинален ток $\geq 1600$ А, ток на късо съединение $\geq 25$ kA	2
13.	<p>КРУ за трансформаторен вход (въвод), максимално работно напрежение 12 kV, номинален ток <math>\geq 3150</math> А, ток на късо съединение <math>\geq 40</math> kA и оборудван с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 бр. триполюсен прекъсвач;</li> <li>- 3 бр. токови измервателни трансформатори 2500/5/5/5 А;</li> <li>- 3 бр. напреженови измервателни трансформатори <math>6000:\sqrt{3}</math> <b>или</b> <math>10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:3</math> V;</li> <li>- 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 8,7÷10 kV <b>или</b> 12÷12,5 kV (клас SL);</li> <li>- 1 бр. триполюсен заземителен разединител;</li> <li>- 1 бр. цифрова релейна защита за „Трансформаторен въвод Ср.Н. / Секционен прекъсвач Ср.Н.”;</li> <li>- 1 бр. мобилна количка за извеждане на прекъсвач от контролно в ремонтно положение извън КРУ</li> </ul>	2
14.	<p>КРУ за извод, максимално работно напрежение 12 kV, номинален ток <math>\geq 630</math> А, ток на късо съединение <math>\geq 40</math> kA и оборудван с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 бр. триполюсен прекъсвач;</li> <li>- 3 бр. токови измервателни трансформатори 600/5/5/5 А;</li> </ul>	2

№	Наименование (описание) на оборудване	Количество, бр.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 бр. напреженови измервателни трансформатори 6000:<math>\sqrt{3}</math> или 10000:<math>\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:3</math> V;</li> <li>- 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 8,7÷10 kV или 12÷12,5 kV (клас SL);</li> <li>- 1 бр. триполюсен заземителен разединител;</li> <li>- 1 бр. цифрова релейна защита за „Извод Ср.Н.”</li> </ul>	
15.	<p>КРУ за извод, максимално работно напрежение 12 kV, номинален ток <math>\geq 630</math> A, ток на късо съединение <math>\geq 40</math> kA и оборудван с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 бр. триполюсен прекъсвач;</li> <li>- 3 бр. токови измервателни трансформатори 400/5/5/5 A;</li> <li>- 3 бр. напреженови измервателни трансформатори 6000:<math>\sqrt{3}</math> или 10000:<math>\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:3</math> V;</li> <li>- 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 8,7÷10 kV или 12÷12,5 kV (клас SL);</li> <li>- 1 бр. триполюсен заземителен разединител;</li> <li>- 1 бр. цифрова релейна защита за „Извод Ср.Н.”</li> </ul>	14
16.	<p>КРУ за извод, максимално работно напрежение 12 kV, номинален ток <math>\geq 630</math> A, ток на късо съединение <math>\geq 40</math> kA и оборудван с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 бр. триполюсен прекъсвач;</li> <li>- 3 бр. токови измервателни трансформатори 200/5/5/5 A;</li> <li>- 3 бр. напреженови измервателни трансформатори 6000:<math>\sqrt{3}</math> или 10000:<math>\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:3</math> V;</li> <li>- 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 8,7÷10 kV или 12÷12,5 kV (клас SL);</li> <li>- 1 бр. триполюсен заземителен разединител;</li> <li>- 1 бр. цифрова релейна защита за „Извод Ср.Н.”</li> </ul>	8
17.	<p>КРУ за трансформатор собствени нужди, максимално работно напрежение 12 kV, номинален ток <math>\geq 630</math> A, ток на късо съединение <math>\geq 40</math> kA и оборудван с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 бр. триполюсен прекъсвач;</li> <li>- 3 бр. токови измервателни трансформатори 50/5/5/5 A;</li> <li>- 3 бр. напреженови измервателни трансформатори 6000:<math>\sqrt{3}</math> или 10000:<math>\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}/100:3</math> V;</li> <li>- 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 8,7÷10 kV или 12÷12,5 kV (клас SL);</li> <li>- 1 бр. триполюсен заземителен разединител;</li> <li>- 1 бр. цифрова релейна защита за „Извод Ср.Н.”</li> </ul>	2
18.	<p>КРУ за секционен прекъсвач, максимално работно напрежение 12 kV, номинален ток <math>\geq 3150</math> A, ток на късо съединение <math>\geq 40</math> kA и оборудван с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 бр. триполюсен прекъсвач;</li> <li>- 3 бр. токови измервателни трансформатори 2500/5/5 A;</li> <li>- 3 бр. вентилни отводи с номинално напрежение 8,7÷10 kV или 12÷12,5 kV (клас SL);</li> <li>- 1 бр. триполюсен заземителен разединител;</li> <li>- 1 бр. цифрова релейна защита „Трансформаторен въвод Ср.Н. / Секционен прекъсвач Ср.Н.”</li> </ul>	1

№	Наименование (описание) на оборудване	Количество, бр.
19.	КРУ за секционен разединител, максимално работно напрежение 12 kV, номинален ток $\geq 3150$ А, ток на късо съединение $\geq 40$ kA и оборудван с: - 1 бр. триполюсен разединител	1
20.	КРУ за мерене на шини, максимално работно напрежение 12 kV, ток на късо съединение $\geq 40$ kA и оборудван с: - 3 бр. напреженови измервателни трансформатори 6000: $\sqrt{3}$ или 10000: $\sqrt{3}/100$ : $\sqrt{3}/100$ : $\sqrt{3}/100$ :3 V; - 3 бр. високоволтови предпазители; - триполюсно заземяване към шини (със стационарен заземител или заземителна количка); - 1 бр. цифрово устройство за противоаварийна автоматика	1
21.	Шинен мост за връзка между отделни КРУ разположени в една ос, максимално работно напрежение 12 kV, номинален ток $\geq 3150$ А, ток на късо съединение $\geq 40$ kA	1
22.	Шинен мост за връзка между отделни КРУ разположени в перпендикулярни оси, максимално работно напрежение 12 kV, номинален ток $\geq 3150$ А, ток на късо съединение $\geq 40$ kA	1

**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 (във всяко едно от местата за доставка), доставяните КРУ трябва да бъдат окомплектовани със следната техническа документация:

- опаковъчен лист/спецификация на доставяната стока;
- гаранционна/и карта/и;
- протоколи от рутинни (заводски) изпитания на всяко КРУ и прилежащото му оборудване;
- ръководства и/или инструкции за монтаж, въвеждане и експлоатация на КРУ на електронен носител (CD или DVD), на български и английски език;
- указания за съхранение на склад, товарене, транспортиране и разтоварване на доставеното оборудване, на български език;

### 1.4. Изпълнение на доставката

Доставката ще се изпълняват, както следва:

– изготвяне на проект в обем на първична и вторична комутация на доставяните КРУ (за различните присъединения).

Възложителят предоставя на Изпълнителя изходни данни - принципни схеми на вторичната комутация, съгласно изискванията в т. 2 Технически спецификации. След това, в срок до 30 календарни дни, Изпълнителя представя проект в обем на първична комутация (чертежи на погледи, разрези и спецификация на оборудването, включително в електронен вид във

формат \*.pdf, съвместим с Acrobat reader и \*.dwg, съвместим с Autocad), вторична комутация (чертежи с принципни и монтажни схеми и спецификация на апаратурата, включително в електронен вид във формат \*.pdf, съвместим с Acrobat reader и \*.dwg, съвместим с Autocad) и типов конструктивен чертеж (включително в електронен вид във формат \*.pdf, съвместим с Acrobat reader и \*.dwg, съвместим с Autocad) за монтаж на доставяните КРУ, съгласно техническото си предложение. Възложителя разглежда представения проект и одобрява или го връща със забележки за преработка, след отстраняването на които се представя отново за одобрение. Единствено след одобрен проект се пристъпва към доставка на КРУ. Одобрения проект ще важи за всички поръчки за доставка по договора.

– провеждане на изпитания (рутинни и приемни), доставка на КРУ по поръчка/и за доставка/и и провеждане на обучение. С всяка поръчка за доставка Възложителя ще предоставя еднолинейна/и схема/и и общ поглед отгоре на уредбата/ите Ср.Н, за които са предвидени доставяните КРУ.

### 1.5. Стандарти

Предлаганите от участника КРУ с прилежащото им оборудване (първични съоръжения и цифрови релейни защиты и автоматики) трябва да отговаря на международните стандарти IEC/EN/ANSI или еквивалентни, съответно да са произведени и изпитани съгласно тях:

- ⇒ БДС EN 62271-200 (IEC 62271-200) или еквивалентни - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 200: Променливотокови комутационни апарати в метална обвивка за обявени напрежения над 1 kV и до 52 kV включително;
- ⇒ БДС EN 62271-1 (IEC 62271-1) или еквивалентни - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 1: Общи технически изисквания;
- ⇒ БДС EN 62271-100 (IEC 62271-100) или еквивалентни - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 100: Променливотокови прекъсвачи за високо напрежение;
- ⇒ БДС EN 62271-102 (IEC 62271-102) или еквивалентни - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 102: Разединители и заземителни разединители за променлив ток;
- ⇒ БДС EN 61869-1 (IEC 61869-1) или еквивалентни - Измервателни трансформатори. Част 1: Общи изисквания;
- ⇒ БДС EN 61869-2 (IEC 61869-2) или еквивалентни - Измервателни трансформатори. Част 2: Допълнителни изисквания за токови трансформатори;
- ⇒ БДС EN 61869-3 (IEC 61869-3) или еквивалентни - Измервателни трансформатори. Част 3: Допълнителни изисквания за индуктивни напреженови трансформатори;
- ⇒ БДС EN 60099-4 (IEC 60099-4) или еквивалентни - Вентилни отводи. Част 4: Металооксидни вентилни отводи без разрядници за електрически системи за променливо напрежение;
- ⇒ БДС EN 60071-1 (IEC 60071-1) или еквивалентни - Координация на изолацията. Част 1: Термини и определения, принципи и правила;
- ⇒ БДС EN 60071-2 (IEC 60071-2) или еквивалентни - Координация на изолацията. Част 2: Ръководство за приложение / Указания за приложение;
- ⇒ БДС EN 60529 (IEC 60529) или еквивалентни - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код);
- ⇒ БДС EN 60255-1 (IEC 60255-1) или еквивалентни - Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 1: Общи изисквания;
- ⇒ БДС EN 60255-26 (IEC 60255-26) или еквивалентни - Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 26: Изисквания за електромагнитна съвместимост;

- ⇒ БДС EN 60255-27 (IEC 60255-27) или еквивалентни - Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 27: Изисквания за безопасност на продукта;
- ⇒ БДС EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3) или еквивалентни - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). 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) или еквивалентни - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-4: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси;
- ⇒ БДС EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5) или еквивалентни - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-5: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на отскок;
- ⇒ БДС EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6) или еквивалентни - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). 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) или еквивалентни - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). 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) или еквивалентни - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 6-4: Общи стандарти. Стандарт за излъчване за промишлени среди;
- ⇒ БДС EN 60068-2-1 (IEC 60068-2-1) или еквивалентни - Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-1: Изпитвания. Изпитване А: Студ;
- ⇒ БДС EN 60068-2-2 (IEC 60068-2-2) или еквивалентни - Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-2: Изпитвания. Изпитване В: Суха топлина;
- ⇒ БДС EN 60068-2-30 (IEC 60068-2-30) или еквивалентни - 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) или еквивалентни - 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) или еквивалентни - 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) или еквивалентни - 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) или еквивалентни - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код);
- ⇒ БДС EN 60870-5-103 или еквивалентни - Устройства и системи за дистанционно управление. Част 5-103: Протоколи за предаване. Съпътстващ стандарт за информационния интерфейс на защитни устройства (IEC 60870-5-103) или еквивалентни;
- ⇒ IEEE/ANSI 37.90.2 - Withstand capability of relay systems to radiated electromagnetic interference from transceivers;
- ⇒ БДС EN 60664-1 (или еквивалент) - Координация на изолацията за съоръжения в системи за ниско напрежение. Част 1: Правила, изисквания и изпитвания;

## 1.6. Условия на експлоатация

КРУ ще работи в система Ср.Н., захранваща мрежа от кабелни линии или в смесена мрежа от кабелни и въздушни линии. Звездния център на страна Ср.Н. на захранващите силови трансформатори 110/Ср.Н. ще бъде заземен през дългогъсителен реактор, активно съпротивление или комбинация от двете.

Условията на околната среда са класифицирани, както следва:

- Максимална температура на околната среда - + 40 °С;
- Минимална температура на околната среда - - 5 °С;
- Средна относителна влажност на въздуха за 24 часа - ≤ 95 %;
- Средна относителна влажност на въздуха за месец - ≤ 90 %;
- Надморска височина - ≤ 1000 m;
- Сеизмичен коефициент - ≥ 0,3
- Начин на монтаж - на закрито

Посочените условия са валидни, както за доставяните КРУ, така и за цялото оборудване и апаратура първична и вторична комутация.

## 1.7. 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 ИЗИСКВАНИЯ

### 2.1. Изисквания към КРУ

#### 2.1.1. Общи изисквания

2.1.1.1. Всяко КРУ трябва да бъде изпълнено, като затворен метален шкаф окомплектован с конкретните електрически съоръжения и апаратура, включително с конструктивни детайли/елементи (затварящи капаци за „крайни” КРУ), съгласно еднолинейната/ите схема/и и общ поглед отгоре на уредбата/ите Ср.Н. по конкретна поръчка за доставка.

КРУ трябва да се състои най-малко от следните обособени модули:

- Шинен модул - за шинната система;
- Комутационен модул - за монтаж на изваждаем прекъсвач или разединител;
- Изводен/кабелен модул - за монтаж на токови и напреженови измервателни трансформатори, вентилни отводи, стационарен заземителен разединител към линия и присъединяване на силови кабели Ср.Н.;
- Модул ниско напрежение - за монтаж на цифрова релейна защита, клеми вторична комутация, автоматични предпазители, пакетни ключове, бутони, помощни релета и др.

**За шинния модул и изводния/кабелния модул трябва да има достъп отзад на КРУ (да не е от страната на комутационното устройство – количка с прекъсвач/разединител) за извършване на дейности по поддръжка и/или ремонт на прилежащите съоръжения (шинна система, токови трансформатори, напреженови трансформатори, вентилни отводи, кабели Ср.Н с кабелните глави).**

2.1.1.2. Изолационна среда на КРУ - въздушна;

2.1.1.3. КРУ да бъдат напълно оборудвани със съответната комутационна и измервателна апаратура, както и с апаратура за управление и защита, съгласно техническите изисквания.

2.1.1.4. Металните части да осигуряват механична устойчивост в режим на нормална експлоатация и аварийни режими и да издържат на влиянието на околната среда. Конструкцията да бъде изработена от стомана, с антикорозионно покритие нанесено чрез



галванизирани или горещо поцинковани с дебелина минимум 70  $\mu\text{m}$  или чрез боядисване с боя с дебелина на покритието минимум 200  $\mu\text{m}$ ;

2.1.1.5. Между модулите, от които са изградени шкафовете на КРУ да има прегради, не позволяващи разпространение на локално вътрешно късо съединение от един модул към друг;

2.1.1.6. Конструкцията на шинния модул да е изпълнена за единична шинна система, трифазна, разположена в горната част на КРУ;

2.1.1.7. Комутационния модул трябва да позволява прекъсвача/разединителя лесно да се изважда извън КРУ. При изваден прекъсвач/разединител (в ремонтно положение) да има предпазни бариери (автоматично затварящи се или монтиращи се ръчно), които да осигуряват защита срещу допир до частите под напрежение. Манипулациите с прекъсвач/разединител и стационарен заземителен разединител да се извършва отпред на КРУ;

2.1.1.8. Изводния/кабелния модул на КРУ „трансформаторен вход (въвод)“ да позволява присъединяване на минимум 4 бр. силови кабели Ср.Н. на фаза, със сечение 400  $\text{mm}^2$  и със стандартни (универсални) кабелни глави с кабелни обувки (не се допускат тип „щепселни“ кабелни глави). Изводния/кабелния модул на КРУ „извод“ да позволява присъединяване на минимум 3 бр. силов кабел Ср.Н. на фаза, със сечение 185  $\text{mm}^2$  и със стандартни (универсални) кабелни глави с кабелни обувки (не се допускат тип „щепселни“ кабелни глави). При късо съединение на кабелните глави в изводния/кабелния модул, да се осигури защита от шунтиране на първичните клеми на измервателните трансформатори от дъгата на късото съединение и неселективно изключване на входа на секцията. Присъединяването на напреженовите измервателни трансформатори в първичната електрическа схема на КРУ „трансформаторен вход (въвод)“ да бъде в зоната защитавана от диференциалната защита на силовия трансформатор, а на КРУ за „извод“ в зоната защитавана от релейната защита на извода.

2.1.1.9. Предлаганите КРУ за „секционен прекъсвач“ и КРУ за „секционен разединител“ да позволяват монтажа им да се извършва, както едно до друго, така и в различни оси (редици) на уредбата, като за изпълнение на връзката между КРУ за „секционен прекъсвач“ и КРУ за „секционен разединител“ да позволява присъединяване на минимум 4 бр. силови кабели Ср.Н. на фаза, със сечение 400  $\text{mm}^2$  със стандартни (универсални) кабелни глави с кабелни обувки (не се допускат тип „щепселни“ кабелни глави).

2.1.1.10. Заземяването на шините да бъде посредством стационарен заземителен нож или мобилна заземителна количка в КРУ мерене на шини;

2.1.1.11. КРУ трябва да отговарят на минималните светли разстояния съгласно Наредба № 3 за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии. При невъзможност за постигане на необходимите светли разстояния се допуска монтаж на изолационни прегради и/или изолиране на тоководещите части с изолационен материал, придружени със сертификати за съответствие и използване по предназначение.

2.1.1.12. Предлаганите КРУ трябва да са с естествена вентилация на всеки един от модулите.

2.1.13. Във всяко КРУ всички нетоководещи метални части, включително на съоръжения и апаратура трябва да бъдат заземени. Заземяването трябва да е разчетено за тока на късо съединение на КРУ. Всяко КРУ трябва да има обозначено място (със стандартен символ) за присъединяването му към заземителната инсталация на обекта.

2.1.1.14. Номиналното оперативно напрежение на всички електрически устройства (за управление, сигнализация, блокировка и защита) и елементи в КРУ трябва да бъде 220 VDC, като ще бъдат захранени от външен източник на напрежение - акумулаторна батерия с номинално напрежение 220 VDC. Работата на устройствата и елементите трябва да е

надеждна в диапазон от 85 % до 110 % от номиналното захранващо напрежение на клемите им;

2.1.1.15. На всяко КРУ да има монтирана табелка с основните технически данни, съгласно изискванията на съответния БДС EN 62271-200 (IEC 62271-200) или еквивалентен;

2.1.1.16. Във всяко КРУ да се предвиди кабелно трасе за полагане на обиколни контролни кабели, с капацитет за минимум 10 бр. контролни кабели със среден диаметър 15 mm;

2.1.1.17. Всяко КРУ да има технологична защита (различна от реагираща на светлинен сигнал) изключваща КРУ и/или секция, при късо съединение в някой от модулите на съответното КРУ;

2.1.1.18. Всяко КРУ да има означителни, указателни и предупредителни табели, съответстващи на първичната схема на уредбата и диспечерските наименования на присъединенията на български език (предоставя се информация от Възложителя с поръчката за доставка);

2.1.1.19. Окомплектовката на всяко КРУ трябва да съдържа всички необходими инструменти за монтаж, поддръжка и обслужване (вкл. оперативно обслужване), които са със специално предназначение.

## 2.1.2. Технически характеристики на КРУ

Таблица № 2.1

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Общи данни</b>			
1.1.	Производител	-	Да се посочи	
1.2.	Страна на произход	-	Да се посочи	
1.3.	Тип (означение) на КРУ	-	Да се посочи	
1.4.	Стандарт	-	БДС EN 62271-200 или еквивалентен	
<b>2</b>	<b>Електрически параметри</b>			
2.1.	Място на монтаж	-	На закрито	
2.2.	Номинално напрежение ( $U_r$ )	-	-	-
2.2.1.	За КРУ, монтирани в уредба с номинално работно напрежение 6 и 10 kV	kV	12	
2.2.2.	За КРУ, монтирани в уредба с номинално работно напрежение 20 kV	kV	24	
2.3.	Шинна система на КРУ	-	Единична	
2.4.	Брой на фазите на КРУ	брой	3	
2.5.	Номинална честота	Hz	50	
2.6.	Изпитателни напрежения за КРУ 12 kV	-	-	-
2.6.1.	Изпитателно напрежение с промишлена честота (за 1 мин.)	kV rms	$\geq 28$	
2.6.2.	Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 $\mu$ s	kV peak	$\geq 75$	

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
2.7.	Изпитателни напрежения за КРУ 24 kV	-	-	-
2.7.1.	Изпитателно напрежение с промишлена честота (за 1 мин.)	kV rms	$\geq 50$	
2.7.2.	Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 $\mu$ s	kV peak	$\geq 125$	
2.8.	Номинален продължителен ток ( $I_r$ ) на шинна система на КРУ	-	-	-
2.8.1.	За КРУ 12 kV	A	$\geq 3150$	
2.8.2.	За КРУ 24 kV	A	$\geq 1600$	
2.9.	Номинален продължителен ток ( $I_r$ ) на КРУ трансформаторен вход (въвод), КРУ секционен прекъсвач и КРУ секционен разединител	-	-	-
2.9.1.	За КРУ 12 kV	A	$\geq 3150$	
2.9.2.	За КРУ 24 kV	A	$\geq 1600$	
2.10.	Номинален продължителен ток ( $I_r$ ) на КРУ извод, на КРУ трансформатор собствени нужди и КРУ мерене	-	-	-
2.10.1.	За КРУ 12 kV	A	$\geq 630$	
2.10.2.	За КРУ 24 kV	A	$\geq 630$	
2.11.	Номинален издържан краткотраен ток ( $I_k$ ) за време 3 секунди	-	-	-
2.11.1.	За КРУ 12 kV	kA (rms)	$\geq 40$	
2.11.2.	За КРУ 24 kV	kA (rms)	$\geq 25$	
2.12.	Номинален издържан ударен ток ( $I_p$ )	-	-	-
2.12.1.	За КРУ 12 kV	kA (peak)	$\geq 2,5 \cdot I_k$	
2.12.2.	За КРУ 24 kV	kA (peak)	$\geq 2,5 \cdot I_k$	
2.13.	Номинално оперативно напрежение ( $U_a$ ) на устройства (вериги) за управление, сигнализация и блокировки на КРУ	V DC	220	
<b>3.</b>	<b>Конструктивни параметри</b>			
3.1.	Класификация по загуба на работоспособност (Loss of service continutly)	-	LSC-2B	
3.2.	Класификация по тип разделяне	-	PM	
3.3.	Класификация по защита при вътрешно късо съединение (internal arc classification)	-	IAC AFLR	
3.4.	Издържан краткотраен ток за време 1 секунда (по IAC AFLR)	-	-	-
3.4.1.	За КРУ 12 kV	kA (rms)	$\geq 40$	
3.4.2.	За КРУ 24 kV	kA (rms)	$\geq 25$	

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
3.5.	Вид на изолационната среда	-	Въздух	
3.6.	Материал на шинната система	-	Cu	
3.7.	Наличие на земен нож към линия	-	Да	
3.8.	Наличие на негорими прегради между отделните модули на КРУ, непозволяващи разпространение на локално вътрешно късо съединение, от който и да е от модулите към друг	-	Да	
3.9.	Наличие на защита от шунтиране на измервателните трансформатори от дъгата на късото съединение и неселективно изключване на входа на секцията при късо съединение по кабелните глави в кабелният модул на КРУ	-	Да	
3.10.	Наличие на технологичната защита (различна от реагираща на светлинен сигнал), изключваща КРУ или секция при късо съединение в някой от модулите	-	Да	
3.11.	Ширина на КРУ 12 kV	-	-	-
3.11.1.	КРУ трансформаторен вход (въвод)	mm	$\leq 1000$	
3.11.2.	КРУ секционен прекъсвач	mm	$\leq 1000$	
3.11.3.	КРУ секционен разединител	mm	$\leq 1000$	
3.11.4.	КРУ извод, КРУ трансформатор собствени нужди	mm	$\leq 800$	
3.11.5.	КРУ мерене	mm	$\leq 800$	
3.12.	Ширина на КРУ 24 kV	-	-	-
3.12.1.	КРУ трансформаторен вход (въвод)	mm	$\leq 1000$	
3.12.2.	КРУ секционен прекъсвач	mm	$\leq 1000$	
3.12.3.	КРУ секционен разединител	mm	$\leq 1000$	
3.12.4.	КРУ извод, КРУ трансформатор собствени нужди	mm	$\leq 800$	
3.12.5.	КРУ мерене	mm	$\leq 800$	
3.12.	Външна степен на защита на КРУ	-	$\geq IP 3X$	

**Забележки:**

- Участникът трябва да попълни всички редове от колона "Предложение на участника" в предложението си за изпълнение на поръчката.
- За позиции от таблицата, за които възложителят е посочил стойности „ $\geq$ “ или „ $\leq$ “, 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.

## 2.2. Изисквания към прекъсвачи Ср.Н. в КРУ

### 2.2.1. Общи изисквания

- Да отговарят на изискванията на БДС EN 62271-100 (IEC 62271-100) или еквивалентен;
- Да са триполюсни, с моторно-пружинно задвижване, с трифазно действие. Фазите на прекъсвача да са разположени паралелно на задвижването на прекъсвача (да не са в линия).
- Външните метални повърхности трябва да са с антикорозионно покритие, устойчиво на влиянието на околната среда. Да бъдат галванизирани или горещо поцинковани, или боядисани с антикорозионна боя. Дебелината на галванизацията или горещата поцинковка да бъде минимум 70  $\mu\text{m}$ . Общата дебелина на покритието при боядисване да бъде минимум 200  $\mu\text{m}$ .
- Да са с възможност за монтаж в КРУ, да бъдат изваждаеми, като изваждането да се извършва без завъртане на прекъсвача;
- Да са с вакуумно гасене на дъгата;
- Включвателните и изключвателни бобини да са електрически разделени;
- Да бъдат комплектовани с брояч за броя на изключванията;
- Да са с възможност за ръчно управление и комплектовани с манизела (щанга) за ръчно навиване пружината на прекъсвача.
- Да са оборудвани с табели, с основните технически данни на съоръжението, съгласно изискванията на БДС EN 62271-100 или еквивалентен.
- Да са с метални части с антикорозионно покритие, устойчиво на влиянието на околната среда. Да бъдат горещо поцинковани и/или боядисани с антикорозионна боя.
- Да имат вторична комутация, изпълнена с релета, контактори и крайни изключватели от механичен тип. Не се допуска употребата на цифрови платки, интегрални схеми и други цифрови елементи в схемата за управление, с изключение на употребата на захранващи изправителни блокове. Вторичната комутация да е устойчива на електромагнитни влияния, съгласно изискванията на IEC 62271-1 (или еквивалентен), при нормална работа и при изключване тока на късо в главните контакти, и да е защитена от механични повреди.
- Да имат възможност за управление от място (включване/изключване).

### 2.2.2. Технически характеристики за прекъсвачи за максимално работно напрежение 12 kV

Таблица № 2.2

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания	Предложение на участника
1	2	3	4	5
<b>I.</b>	<b>Общи данни</b>			
1.	Производител	-	Да се посочи	
2.	Страна на произход	-	Да се посочи	
3.	Тип (означение) на прекъсвач	-	Да се посочи	
4.	Стандарт	-	IEC 62271-100 или еквивалентен	
<b>II.</b>	<b>Електрически параметри</b>			
1.	Номинално напрежение ( $U_r$ )	kV	12	
2.	Номинален ток ( $I_r$ ) на:	-	-	-

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания	Предложение на участника
2.1.	Прекъсвач на КРУ трансформаторен вход (въвод) и секционен прекъсвач	A	$\geq 3150$	
2.2.	Прекъсвач на КРУ извод и трансформатор собствени нужди	A	$\geq 630$	
3.	Номинална честота	Hz	50	
4.	Изпитателно напрежение с промишлена честота (за 1 мин)	kV	$\geq 28$	
5.	Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 $\mu$ s	kV (peak)	$\geq 75$	
6.	Номинален издържан краткотраен ток ( $I_k$ ) за време 3 секунди	kA (rms)	$\geq 40$	
7.	Номинален издържан ударен ток ( $I_p$ )	kA (peak)	$\geq 2,5 \cdot I_k$	
8.	Номинален изключвателен ток на късо съединение ( $I_{sc}$ )	kA (rms)	$\geq 40$	
9.	Разлика в съпротивлението на главните контакти преди и след тест за повишаване на температурата	%	$\leq 20\%$	
10.	Преходно възстановяващо напрежение на клемите на прекъсвача (TRV):	-	-	-
10.1.	Стойност на преходното възстановяващо напрежение на клемите на прекъсвача, пик величина ( $U_c$ )	kV	$\geq 20,6$	
10.2.	Стръмност на преходното възстановяващо напрежение на клемите на прекъсвача (RRRV)	kV/ $\mu$ s	$\geq 0,34$	
11.	Номинален включвателен ток на к.с. ( $I_{mc}$ )	kA (peak)	$\geq 2,5 \cdot I_{sc}$	
12.	Номинален изключвателен капацитивен ток на кабелна линия ( $I_c$ )	A (rms)	$\geq 25$	
13.	Номинални комутационни времена	-	-	-
13.1.	Време на изключване	ms	$\leq 65$	
13.2.	Време на включване	ms	$\leq 80$	
13.3.	АПВ – цикли		O-0,3s-CO-3min-CO	
14.	Разлика в синхронната работа на полюсите на прекъсвача	ms	$\leq 5$	
15.	Време за гасене на дъгата	ms	$\leq 15$	
16.	Количество комутации на полюс до ревизия:	-	-	-
16.1.	При изключване на номинален ток на късо съединение	брой	$\geq 50$	
16.2.	При изключване на номинален ток на прекъсвача	брой	$\geq 10\ 000$	

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания	Предложение на участника
17.	Количество механични цикли на вакумната камера до подмяна	брой	$\geq 10\ 000$	
18.	Количество механични цикли на задвижващия механизъм до основен ремонт	брой	$\geq 10\ 000$	
<b>III. Управление на прекъсвача</b>				
1.	Задвижване:	-	-	-
1.1.	Тип на задвижването	-	моторно-пружинно	
1.2.	Номинално напрежение на електродвигателя	V DC	220	
1.3.	Пусков ток	A	$\leq 5$	
1.4.	Време на зареждане на вкл. устройство	s	$< 15$	
1.5.	Максимално усилие при ръчно зареждане	N	$\leq 250$	
2.	Включвателни и изключвателни устройства:	-	-	-
2.1.	Количество включвателни кръгове	брой	$\geq 1$	
2.2.	Количество изключвателни кръгове	брой	$\geq 1$	
2.3.	Номинално захранващо напрежение	V DC	220	
2.4.	Потребяема мощност на включвателния електромагнит	W	$\leq 400$	
2.5.	Потребяема мощност на изключвателния електромагнит	W	$\leq 400$	
2.6.	Включвателните и изключвателни бобини да са електрически разделени	-	Да	
3.	Всички електрически устройства и елементи за управление, трябва да работят безотказно при диапазон на номиналното захранващо напрежение на клемите им от 85% до 110%.	-	Да	
4.	Превключващи блокконтакти, неучастващи в схемата за управление на прекъсвача:	-	-	-
4.1.	Нормално отворени контакти	брой	Съгласно проект на КРУ	
4.2.	Нормално затворени контакти	брой	Съгласно проект на КРУ	
4.3.	Номинален ток	A	$\geq 10$	
4.4.	Включвателен ток	A	$\geq 10$	
4.5.	Възможност за комутиране на 220 V DC при включване и изключване на прекъсвача	-	Да	

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания	Предложение на участника
5.	Наличие на моментен (прелитащ) контакт, с време на заработване $\geq 20$ ms	-	Да	
6.	Помощните и управляващи вериги да издържат за една минута напрежение 2 kV с промишлена честота	-	Да	
7.	Възможност за ръчно зареждане пружината и управление на прекъсвача	-	Да	
8.	Наличие на индикация за “пружина заредена”	-	Да	
9.	Наличие на индикация за “Включено и изключено състояние”	-	Да	
10.	Наличие на брояч за броя на изключванията	-	Да	
<b>IV. Конструктивни данни</b>				
1.	Вид на дъгогасителната среда	-	вакуум	
2.	Количество дъгогасителни камери на полюс	брой	1	
3.	Количество полюси на прекъсвач	брой	3	
4.	Междусево разстояние между полюсите	mm	Съгласно проект на КРУ	

**Забележки:**

- Участникът трябва да попълни всички редове от колона "Предложение на участника" в предложението си за изпълнение на поръчката.
- За позиции от таблицата, за които възложителят е посочил стойности „ $\geq$ “ или „ $\leq$ “, 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.

**2.2.3. Технически характеристики за прекъсвачи за максимално работно напрежение 24 kV**

Таблица № 2.3

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания	Предложение на участника
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>I. Общи данни</b>				
1.	Производител	-	Да се посочи	
2.	Страна на произход	-	Да се посочи	
3.	Тип (означение) на прекъсвач	-	Да се посочи	
4.	Стандарт	-	IEC 62271-100 или еквивалентен	
<b>II. Електрически параметри</b>				
1.	Номинално напрежение ( $U_r$ )	kV	24	



№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания	Предложение на участника
2.	Номинален ток ( $I_r$ ) на:	-	-	-
2.1.	Прекъсвач на КРУ трансформаторен вход (въвод) и секционен прекъсвач	A	$\geq 1600$	
2.2.	Прекъсвач на КРУ извод и трансформатор собствени нужди	A	$\geq 630$	
3.	Номинална честота	Hz	50	
4.	Изпитателно напрежение с промишлена честота (за 1 мин)	kV	$\geq 50$	
5.	Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 $\mu$ s	kV (peak)	$\geq 125$	
6.	Номинален издържан краткотраен ток ( $I_k$ ) за време 3 секунди	kA (rms)	$\geq 25$	
7.	Номинален издържан ударен ток ( $I_p$ )	kA (peak)	$\geq 2,5 \cdot I_k$	
8.	Номинален изключвателен ток на късо съединение ( $I_{sc}$ )	kA (rms)	$\geq 25$	
9.	Разлика в съпротивлението на главните контакти преди и след тест за повишаване на температурата	%	$\leq 20\%$	
10.	Преходно възстановяващо напрежение на клемите на прекъсвача (TRV):	-	-	-
10.1.	Стойност на преходното възстановяващо напрежение на клемите на прекъсвача, пик величина ( $U_c$ )	kV	$\geq 41$	
10.2.	Стръмност на преходното възстановяващо напрежение на клемите на прекъсвача (RRRV)	kV/ $\mu$ s	$\geq 0,47$	
11.	Номинален включвателен ток на к.с. ( $I_{mc}$ )	kA (peak)	$\geq 2,5 \cdot I_{sc}$	
12.	Номинален изключвателен капацитивен ток на кабелна линия ( $I_c$ )	A (rms)	$\geq 31,5$	
13.	Номинални комутационни времена	-	-	-
13.1.	Време на изключване	ms	$\leq 65$	
13.2.	Време на включване	ms	$\leq 80$	
13.3.	АПВ – цикли		O-0,3s-CO-3min-CO	
14.	Разлика в синхронната работа на полюсите на прекъсвача	ms	$\leq 5$	
15.	Време за гасене на дъгата	ms	$\leq 15$	
16.	Количество комутации на полюс до ревизия:	-	-	-
16.1.	При изключване на номинален ток на късо съединение	брой	$\geq 50$	
16.2.	При изключване на номинален ток на прекъсвача	брой	$\geq 10\,000$	

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания	Предложение на участника
17.	Количество механични цикли на вакумната камера до подмяна	брой	$\geq 10\ 000$	
18.	Количество механични цикли на задвижващия механизъм до основен ремонт	брой	$\geq 10\ 000$	
<b>III. Управление на прекъсвача</b>				
1.	Задвижване:	-	-	-
1.1.	Тип на задвижването	-	моторно-пружинно	
1.2.	Номинално напрежение на електродвигателя	V DC	220	
1.3.	Пусков ток	A	$\leq 5$	
1.4.	Време на зареждане на вкл. устройство	s	$< 15$	
1.5.	Максимално усилие при ръчно зареждане	N	$\leq 250$	
2.	Включвателни и изключвателни устройства:	-	-	-
2.1.	Количество включвателни кръгове	брой	$\geq 1$	
2.2.	Количество изключвателни кръгове	брой	$\geq 1$	
2.3.	Номинално захранващо напрежение	V DC	220	
2.4.	Потребяема мощност на включвателния електромагнит	W	$\leq 400$	
2.5.	Потребяема мощност на изключвателния електромагнит	W	$\leq 400$	
2.6.	Включвателните и изключвателни бобини да са електрически разделени	-	Да	
3.	Всички електрически устройства и елементи за управление, трябва да работят безотказно при диапазон на номиналното захранващо напрежение на клемите им от 85% до 110%.	-	Да	
4.	Превключващи блокконтакти, неучастващи в схемата за управление на прекъсвача:	-	-	-
4.1.	Нормално отворени контакти	брой	Съгласно проект на КРУ	
4.2.	Нормално затворени контакти	брой	Съгласно проект на КРУ	
4.3.	Номинален ток	A	$\geq 10$	
4.4.	Включвателен ток	A	$\geq 10$	
4.5.	Възможност за комутиране на 220 V DC при включване и изключване на прекъсвача	-	Да	

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания	Предложение на участника
5.	Наличие на моментен (прелитащ) контакт, с време на заработване $\geq 20$ ms	-	Да	
6.	Помощните и управляващи вериги да издържат за една минута напрежение 2 kV с промишлена честота	-	Да	
7.	Възможност за ръчно зареждане пружината и управление на прекъсвача	-	Да	
8.	Наличие на индикация за "пружина заредена"	-	Да	
9.	Наличие на индикация за "Включено и изключено състояние"	-	Да	
10.	Наличие на брояч за броя на изключванията	-	Да	
<b>IV. Конструктивни данни</b>				
1.	Вид на дъгогасителната среда	-	вакуум	
2.	Количество дъгогасителни камери на полюс	брой	1	
3.	Количество полюси на прекъсвач	брой	3	
4.	Междусево разстояние между полюсите	mm	Съгласно проект на КРУ	

**Забележки:**

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

**2.3. Изисквания към измервателни трансформатори Ср.Н. в КРУ**

**2.3.1. Токови трансформатори**

**2.3.1.1. Общи изисквания**

- Да отговарят на изискванията на БДС EN 61869-2 (IEC 61869-2) или еквивалентен;
- Външните метални повърхности трябва да са с антикорозионно покритие, устойчиво на влиянието на околната среда. Да бъдат галванизирани или горещо поцинковани, или боядисани с антикорозионна боя. Дебелината на галванизацията или горещата поцинковка да бъде минимум 70  $\mu$ m. Общата дебелина на покритието при боядисване да бъде минимум 200  $\mu$ m.
- Вторичните ядра за мерене и защита да отговарят на изискванията на БДС EN 61869-2 (IEC 61869-2) или еквивалентен. Те трябва да бъдат изведени в клемна кутия на винтови клеми за кабелно свързване към измервателна и релейна апаратура. Клемната кутия трябва да е с възможност за пломбиране.
- Измервателните токови трансформатори да са сухи с твърда изолация (порцелан, епоксидна смола, синтетична изолация и др.), стоящ тип.

- Първичните и вторични клемни изводи на токовете трансформатори трябва да бъдат маркирани съгласно изискванията на БДС EN (IEC). Всеки измервателен трансформатор да бъде с маркирана клема за заземяване.
- Да отговарят на изискванията за термична и динамична устойчивост;
- Токовете трансформатори да се оборудват с табели с основните технически данни, съгласно изискванията на БДС EN 61869-2 (IEC 61869-2) или еквивалентен.
- Вътрешните и външните връзки на първичните и вторичните намотки да бъдат устойчиви на изместване при въздействие на вибрации и при протичане на ток на късо съединение;
- По реда на Закона за измерванията (ЗИ) и на Наредбата за средствата за измерване, които подлежат на метрологичен контрол (НСИПМК) за токовете измервателни трансформатори трябва да е осигурено:
  - издадено удостоверение за одобрен тип средство за измерване и съответно типът им да е вписан в националния регистър на одобрените за използване типове средства за измерване;
  - или
  - вписване на типа в националния регистър на вписаните типове средства за измерване по реда на чл. 1а, ал. 4 от Наредбата за средствата за измерване, които подлежат на метрологичен контрол.
- Участникът, определен за изпълнител по договора се задължава да осигури наличие на валидно удостоверение за одобрен тип средство за измерване или типът им да е вписан в националния регистър на одобрените за използване типове средства за измерване за целия срок на договора, включително и гаранционния срок на КРУ (токовете измервателни трансформатори).
- Върху всеки измервателен трансформатор трябва да са поставени предвидените по НСИПМК знаци за одобрен тип и за първоначална проверка.

### 2.3.1.2. Разпределение на ядрата на токовете измервателни трансформатори

- Трансформаторен вход (въвод)
  - първо ядро, клас - 0,2 S - за измерване на ел. енергия;
  - второ ядро, клас - 0,2 S - за измерване на ел. енергия;
  - трето ядро, клас - 5P20 - за релейна защита;
  - четвърто ядро, клас - 5P20 - за релейна защита;
- За Извод
  - първо ядро, клас - 0,2 S - за измерване на ел. енергия;
  - второ ядро, клас - 0,2 S - за измерване на ел. енергия;
  - трето ядро, клас - 5P20 - за релейна защита;
- Секционен прекъсвач
  - първо ядро, клас - 0,5 S - за измерване на ел. енергия - резерв;
  - второ ядро, клас - 5P20 - за релейна защита;
- За Трансформатор собствени нужди
  - първо ядро, клас - 0,2 S - за измерване на ел. енергия;
  - второ ядро, клас - 0,2 S - за измерване на ел. енергия;
  - трето ядро, клас - 5P20 - за релейна защита.

### 2.3.1.3. Технически характеристики за токови измервателни трансформатори (ТТ)

Таблица № 2.4

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на възложителя
<b>1.</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1.	Стандарт	-	БДС EN 61869-2 или еквивалентен
<b>2.</b>	<b>Технически параметри</b>		
2.1.	Максимално работно напрежение ( $U_m$ )	-	-
2.1.1.	Токов трансформатор за 12 kV	kV	$\geq 12$
2.1.2.	Токов трансформатор за 24 kV	kV	$\geq 24$
2.2.	Номинална честота	Hz	50
2.3.	Вид и място на монтаж	-	стоящ тип за закрит монтаж
2.4.	Номинален първичен ток ( $I_{pr}$ )	-	-
2.4.1.	Токов трансформатор за 12 kV	A	50; 200; 400; 600; 2500 съгласно предназначението и Таблица № 1.1
2.4.2.	Токов трансформатор за 24 kV	A	50; 100; 200; 400; 600; 1000; 1500 съгласно предназначението и Таблица № 1.1
2.5.	Изпитателни напрежения на първичната намотка за ТТ за 12 kV	-	-
2.5.1.	Изпитателно напрежение с промишлена честота (за 1 мин.)	kV rms	$\geq 28$
2.5.2.	Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 $\mu$ s	kV peak	$\geq 75$
2.6.	Изпитателни напрежения на първичната намотка за ТТ за 24 kV	-	-
2.6.1.	Изпитателно напрежение с промишлена честота (за 1 мин.)	kV rms	$\geq 50$
2.6.2.	Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 $\mu$ s	kV peak	$\geq 125$
2.7.	Частични разряди:		-
2.7.1.	- при изпитателно напрежение 1,2. $U_m$	pC	$\leq 50$
2.7.2.	- при изпитателно напрежение 1,2. $U_m/\sqrt{3}$	pC	$\leq 20$
2.8.	Изпитателно напрежение на вторичните ядра (намотки), с промишлена честота (за 1 мин.)	kV	$\geq 3$
2.9.	Продължително претоварване по ток	A	1,2. $I_{pr}$
2.10.	Ток на термична устойчивост за 1 сек. ( $I_{th}$ )		-

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на възложителя
2.10.1.	Токов трансформатор 12 kV	kA rms	$\geq 40$
2.10.2.	Токов трансформатор 24 kV	kA rms	$\geq 25$
2.11.	Ток на динамична устойчивост ( $I_{dyn}$ )	kA peak	$\geq 2.5 \cdot I_{th}$
2.12.	Количество вторични ядра	брой	2, 3 и 4, съгласно предназначението и Таблица № 1.1
2.13.	Ядра за мерене		-
2.13.1.	- номинален вторичен ток	A	5
2.13.2.	- клас на точност		0,2S; 0,5S;
2.13.3.	- номинална мощност	VA	10
2.13.4.	- номинален коефициент на безопасност		FS5
2.14.	Ядра за защита		-
2.14.1.	- номинален вторичен ток	A	5
2.14.2.	- клас на точност		5P20
2.14.3.	- номинална мощност	VA	$\geq 15$

## 2.3.2. Напреженови трансформатори

### 2.3.2.1. Общи изисквания

- Да отговарят на изискванията на БДС EN 61869-3 (IEC 61869-3) или еквивалентен;
- Напреженовите трансформатори трябва да са индуктивен тип.
- Външните метални повърхности трябва да са с антикорозионно покритие, устойчиво на влиянието на околната среда. Да бъдат галванизирани или горещо поцинковани, или боядисани с антикорозионна боя. Дебелината на галванизацията или горещата поцинковка да бъде минимум 70  $\mu\text{m}$ . Общата дебелина на покритието при боядисване да бъде минимум 200  $\mu\text{m}$ .
- Вторичните ядра за мерене и защита да отговарят на изискванията на БДС EN 61869-3 (IEC 61869-3) или еквивалентен. Те трябва да бъдат изведени в клемна кутия на винтови клеми за кабелно свързване към измервателна и релейна апаратура. Клемната кутия трябва да е с възможност за пломбиране.
- Измервателните напреженови трансформатори да са сухи с твърда изолация (порцелан, епоксидна смола, синтетична изолация и др.), стоящ тип.
- Първичните и вторични клемни изводи на напреженовите трансформатори трябва да бъдат маркирани съгласно изискванията на БДС EN (IEC). Всеки измервателен трансформатор да бъде с маркирана клемма за заземяване.
- Да отговарят на изискванията за термична и динамична устойчивост;
- Напреженовите трансформатори да се оборудват с табели с основните технически данни, съгласно изискванията на БДС EN 61869-3 (IEC 61869-3) или еквивалентен.
- Вътрешните и външните връзки на първичните и вторичните намотки да бъдат устойчиви на изместване при въздействие на вибрации и при протичане на ток на късо съединение;
- По реда на Закона за измерванията (ЗИ) и на Наредбата за средствата за измерване, които подлежат на метрологичен контрол (НСИПМК) за токовите измервателни трансформатори трябва да е осигурено:

- издадено удостоверение за одобрен тип средство за измерване и съответно типът им да е вписан в националния регистър на одобрените за използване типове средства за измерване;
- или
- вписване на типа в националния регистър на вписаните типове средства за измерване по реда на чл.1а, ал. 4 от Наредбата за средствата за измерване, които подлежат на метрологичен контрол.
- Участникът, определен за изпълнител по договора се задължава да осигури наличие на валидно удостоверение за одобрен тип средство за измерване или типът им да е вписан в националния регистър на одобрените за използване типове средства за измерване за целия срок на договора, включително и гаранционния срок на КРУ (напреженовите измервателни трансформатори).
- Върху всеки измервателен трансформатор трябва да са поставени предвидените по НСИПМК знаци за одобрен тип и за първоначална проверка.

### **2.3.2.2. Разпределение на ядрата на напреженовите измервателни трансформатори**

- Трансформаторен вход (въвод)
  - намотка „звезда” с клас на точност 0,2 за измерване на ел. енергия, оформени на отделни кръгове с независими предпазители за търговско и контролно мерене;
  - намотка „звезда” с клас на точност 3Р оформени на отделни кръгове с независими предпазители за релейни защиты и автоматика (АРН) на трафвход;
  - намотка „отворен триъгълник” с клас на точност 6Р за защита.
- Извод
  - намотка „звезда” с клас на точност 0,2 за измерване на ел. енергия, оформени на отделни кръгове с независими предпазители за търговско и контролно мерене;
  - намотка „звезда” с клас на точност 3Р за релейни защиты на извод;
  - намотка „отворен триъгълник” с клас на точност 6Р за защита.
- Трансформатор собствени нужди
  - намотка „звезда” с клас на точност 0,2 за измерване на ел. енергия, оформени на отделни кръгове с независими предпазители за търговско и контролно мерене;
  - намотка „звезда” с клас на точност 3Р за релейни защиты;
  - намотка „отворен триъгълник” с клас на точност 6Р за защита.
- Мерене
  - намотка „звезда” с клас на точност 0,2 за измерване на ел. енергия - резерв;
  - намотка „звезда” с клас на точност 3Р за релейна защита (противоаварийна автоматика);
  - намотка „отворен триъгълник” с клас на точност 6Р за защита (противоаварийна автоматика).

### **2.3.2.3. Технически характеристики за напреженови измервателни трансформатори (НТ)**

**Таблица № 2.5**

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на възложителя
<b>1.</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1.	Стандарт	-	БДС EN 61869-3 или еквивалентен
<b>2.</b>	<b>Технически параметри</b>		
2.1.	Максимално работно напрежение ( $U_m$ )	-	-
2.1.1.	Напреженов трансформатор 7,2 kV	kV	$\geq 7,2$
2.1.2.	Напреженов трансформатор 12 kV	kV	$\geq 12$
2.1.3.	Напреженов трансформатор 24 kV	kV	$\geq 24$
2.2.	Номинално първично напрежение ( $U_{pr}$ )	-	-
2.2.1.	Напреженов трансформатор 7,2 kV	kV	$6/\sqrt{3}$
2.2.2.	Напреженов трансформатор 12 kV	kV	$10/\sqrt{3}$
2.2.3.	Напреженов трансформатор 24 kV	kV	$20/\sqrt{3}$
2.3.	Номинална честота	Hz	50
2.4.	Вид и място на монтаж	-	стоящ тип за закрит монтаж
2.5.	Изпитателни напрежения на първичната намотка за НТ за 7,2 kV	-	-
2.5.1.	Изпитателно напрежение с промишлена честота (за 1 мин.)	kV rms	$\geq 20$
2.5.2.	Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 $\mu$ s	kV peak	$\geq 60$
2.6.	Изпитателни напрежения на първичната намотка за НТ за 12 kV	-	-
2.6.1.	Изпитателно напрежение с промишлена честота (за 1 мин.)	kV rms	$\geq 28$
2.6.2.	Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 $\mu$ s	kV peak	$\geq 75$
2.7.	Изпитателни напрежения на първичната намотка за НТ за 24 kV	-	-
2.7.1.	Изпитателно напрежение с промишлена честота (за 1 мин.)	kV rms	$\geq 50$
2.7.2.	Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 $\mu$ s	kV peak	$\geq 125$
2.8.	Частични разряди:	-	-
2.8.1.	- при изпитателно напрежение $1,2 \cdot U_m$	pC	$\leq 50$
2.8.2.	- при изпитателно напрежение $1,2 \cdot U_m/\sqrt{3}$	pC	$\leq 20$
2.9.	Количество вторични намотки	брой	3
2.9.1.	Първа намотка (за мерене)	-	-
	- номинално вторично напрежение	V	$100/\sqrt{3}$
	- клас на точност	-	0,2



№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на възложителя
	- номинална мощност	VA	$\geq 15$
2.9.2.	Втора намотка (за защита)	-	-
	- номинално вторично напрежение	V	$100/\sqrt{3}$
	- клас на точност	-	3P
	- номинална мощност	VA	$\geq 15$
2.9.3.	Трета намотка (за защита)	-	-
	- номинално вторично напрежение	V	$100/3$
	- клас на точност	-	6P
	- номинална мощност	VA	$\geq 15$
2.10.	Изпитателно напрежение на вторичните намотки с промишлена честота (за 1 мин.)	kV	$\geq 3$

## 2.4. Изисквания към вентилни отводи Ср.Н. в КРУ

### 2.4.1. Общи изисквания

- Да отговарят на изискванията на БДС EN 60099-4 (IEC 60099-4) или еквивалентен;
- Вентилните отводи трябва да са металоокисен тип, без искрови междини;
- Вентилните отводи трябва да са едноколонна конструкция;
- Външната изолация на вентилните отводи трябва да е полимерна, с високи хидрофобни качества, напълно хомогенна за изделието (без надлъжни или напречни ръбове). Да се предвиди антикорозионна защита на външните метални повърхности на вентилните отводи;
- На всеки вентилен отвод трябва да са означени основните технически данни, в съответствие с изискванията на БДС EN 60099-4 или еквивалентен.

### 2.4.2. Технически характеристики за вентилни отводи (ВО) с номинално напрежение 8,7÷10 kV и клас SL

Таблица № 2.6

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1.	Стандарт	-	БДС EN 60099-4 или еквивалентен
1.2.	Начин на свързване	-	Фаза-земя
1.3.	Начин на монтаж	-	вътрешен
<b>2.</b>	<b>Електрически параметри</b>		
2.1.	Номинално напрежение ( $U_R$ )	kV	8,7 ÷ 10
2.2.	Номинална честота	Hz	50
2.3.	Трайно работно напрежение ( $U_C$ )	kV	$\geq 7$
2.4.	Номинален разряден ток 8/20 $\mu$ s	kA	$\geq 10$
2.5.	Остатъчно напрежение при :	-	-
2.5.1.	- разряден ток 10 kA, 8/20 $\mu$ s	kV	$\leq 27$
2.5.2.	- разряден ток 0,5 kA, 30/60 $\mu$ s	kV	$\leq 22$

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания
2.6.	Издръжливост на токов импулс 4/10 $\mu$ s	kA	$\geq 100$
2.7.	Класификация на вентилния отвод съгл. БДС EN 60099-4	-	SL или по-висок
2.8.	Способност за пренос на електрически заряд ( $Q_{rs}$ )	C	$\geq 1$
2.9.	Енергийна способност ( $W_{th}$ )	kJ/kV ( $U_f$ )	$\geq 4$
2.10.	Клас по ток на к.с., 0,2 s	kA	$\geq 20$
2.11.	Ниво на частични разряди съгл. IEC 60270	pC	$\leq 10$

### 2.4.3. Технически характеристики за вентилни отводи с номинално напрежение 12÷12,5 kV и клас SL

Таблица № 2.7

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1.	Стандарт	-	БДС EN 60099-4 или еквивалентен
1.2.	Начин на свързване	-	Фаза-земя
1.3.	Начин на монтаж	-	вътрешен
<b>2.</b>	<b>Електрически параметри</b>		
2.1.	Номинално напрежение ( $U_R$ )	kV	12 ÷ 12,5
2.2.	Номинална честота	Hz	50
2.3.	Трайно работно напрежение ( $U_C$ )	kV	$\geq 9,6$
2.4.	Номинален разряден ток 8/20 $\mu$ s	kA	$\geq 10$
2.5.	Остатъчно напрежение при :	-	-
2.5.1.	- разряден ток 10 kA, 8/20 $\mu$ s	kV	$\leq 35$
2.5.2.	- разряден ток 0,5 kA, 30/60 $\mu$ s	kV	$\leq 30$
2.6.	Издръжливост на токов импулс 4/10 $\mu$ s	kA	$\geq 100$
2.7.	Класификация на вентилния отвод съгл. БДС EN 60099-4	-	SL или по-висок
2.8.	Способност за пренос на електрически заряд ( $Q_{rs}$ )	C	$\geq 1$
2.9.	Енергийна способност ( $W_{th}$ )	kJ/kV ( $U_f$ )	$\geq 4$
2.10.	Клас по ток на к.с., 0,2 s	kA	$\geq 20$
2.11.	Ниво на частични разряди съгл. IEC 60270	pC	$\leq 10$

**2.4.4. Технически характеристики за вентилни отводи с номинално напрежение 30 kV и клас SL**

**Таблица № 2.8**

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1.	Стандарт	-	БДС EN 60099-4 или еквивалентен
1.2.	Начин на свързване	-	Фаза-земя
1.3.	Начин на монтаж	-	вътрешен
<b>2.</b>	<b>Електрически параметри</b>		
2.1.	Номинално напрежение ( $U_R$ )	kV	30
2.2.	Номинална честота	Hz	50
2.3.	Трайно работно напрежение ( $U_C$ )	kV	$\geq 24$
2.4.	Номинален разряден ток 8/20 $\mu$ s	kA	$\geq 10$
2.5.	Остатъчно напрежение при :	-	-
2.5.1.	- разряден ток 10 kA, 8/20 $\mu$ s	kV	$\leq 80$
2.5.2.	- разряден ток 0,5 kA, 30/60 $\mu$ s	kV	$\leq 65$
2.6.	Издръжливост на токов импулс 4/10 $\mu$ s	kA	$\geq 100$
2.7.	Класификация на вентилния отвод съгл. БДС EN 60099-4	-	SL или по-висок
2.8.	Способност за пренос на електрически заряд ( $Q_{rs}$ )	C	$\geq 1$
2.9.	Енергийна способност ( $W_{th}$ )	kJ/kV ( $U_f$ )	$\geq 4$
2.10.	Клас по ток на к.с., 0,2 s	kA	$\geq 20$
2.11.	Ниво на частични разряди съгл. IEC 60270	pC	$\leq 10$

**2.4.5. Технически характеристики за вентилни отводи с номинално напрежение 30 kV и клас DN**

**Таблица № 2.9**

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Общи данни</b>		
1.4.	Стандарт	-	БДС EN 60099-4 или еквивалентен
1.5.	Начин на свързване	-	Фаза-земя
1.6.	Начин на монтаж	-	вътрешен

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални технически изисквания
<b>2.</b>	<b>Електрически параметри</b>		
2.1.	Номинално напрежение ( $U_R$ )	kV	30
2.2.	Номинална честота	Hz	50
2.3.	Трайно работно напрежение ( $U_C$ )	kV	$\geq 24$
2.4.	Номинален разряден ток 8/20 $\mu$ s	kA	$\geq 10$
2.5.	Остатъчно напрежение при :	-	-
2.5.1.	- разряден ток 10 kA, 8/20 $\mu$ s	kV	$\leq 85$
2.5.2.	- разряден ток 0,5 kA, 30/60 $\mu$ s	kV	$\leq 70$
2.6.	Издръжливост на токов импулс 4/10 $\mu$ s	kA	$\geq 100$
2.7.	Класификация на вентилния отвод съгл. БДС EN 60099-4	-	DN или по-висок
2.8.	Способност за пренос на електрически заряд ( $Q_{rs}$ )	C	$\geq 0,4$
2.9.	Термична способност за пренос на заряд ( $Q_{th}$ )	C	$\geq 1,1$
2.10.	Клас по ток на к.с., 0,2 s	kA	$\geq 20$
2.11.	Ниво на частични разряди съгл. IEC 60270	pC	$\leq 10$

## 2.5. Изисквания към вторична комутация на КРУ.

### 2.5.1. Общи изисквания

Изискванията касаят вторичната комутация в комутационен модул, изводен/кабелен модул и модул ниско напрежение на КРУ.

Контролните кабели и проводници използвани за изграждане на вторичната комутация трябва да са с медни жила, като съгласно чл. 1075, ал. 1 от Наредба № 3 за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, минималните им сечения по отношение механична якост, са следва:

- за оперативни и напреженови вериги - 1,5 mm<sup>2</sup>;
- за токови вериги - 2,5 mm<sup>2</sup>.

Всички кабели/проводници изпълнени с многожични проводникови жила се крипмват с изолирани кабелни накрайници. Всяко жило трябва да бъде двустранно маркирано, посредством маркировъчни пръстени (бананки). Маркировъчните пръстени (бананките) се надписват с неизбледяващ и неизтриваем маркер във формат

**XXX:NN; YYY:NN;**

където:

XXX – е условното монтажно означение (а не фирмения тип) *на отделна апаратура (устройство, клеморед и пр.), към което отива проводника*, съдържа букви и/или цифри, но никога само цифри.

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

Със символът “NN” (само цифри) е означен номерът на клемата на апаратурата/клемореда.

На кабелите/проводниците за вторична комутация трябва да бъде осигурена защита от външни електромагнитни влияния (например със защитен екран) в случаите, когато

проводниковите им жила включват вериги към цифрови устройства за релейна защита и автоматика, измерване (включително електромери), телемеханика, за захранване, за цифрови входове, токови и напреженови вериги. При използване на защитен екран по правило той се заземява само от страната на приемника (консуматора).

### **2.5.2. Изисквания към вторична комутация в комутационен и изведен/кабелен модул**

Да има изградени електромеханични блокировки за управление на съоръженията:

- Блокировка, недопускаща вкарване на количката с прекъсвача в работно положение при включен заземителен нож;
- Блокировка, недопускаща включване на заземителния нож, когато количката на прекъсвача е в работно положение;
- Блокировка, недопускаща включване на заземителния нож, при включен разединител;
- Блокировка, недопускаща изтегляне на количката от работно към контролно положение при включен прекъсвач;
- Блокировка, недопускаща вкарване на количката с прекъсвача от контролно към работно положение при включен прекъсвач;
- Блокировка, недопускаща включване на прекъсвача в междинно положение на количката;
- Блокировка между секционен прекъсвач и секционния разединител и между заземителен нож в КРУ секционен прекъсвач и секционен разединител;
- Блокировка между заземителен нож (заземителна количка) към шини в КРУ „мерене“ и колички на прекъсвачи/разединител към секцията;

За КРУ „трансформаторен вход (въвод)“ да има изградени и следните електрически блокировки:

- Блокировка на шинен разединител в ОРУ на силов трансформатор при включен, заземителен нож в КРУ трансформаторен вход;
- Блокировка на заземителен нож в ОРУ към поле при въведена в работно положение, количка в КРУ трансформаторен вход;
- Блокировка на вкарване на количка в работно положение в КРУ трансформаторен вход при включен заземителен нож в ОРУ към поле на силов трансформатор;
- Блокировка на заземителен нож в КРУ трансформаторен вход при включен шинен разединител в ОРУ.

Прехода на вторичната комутация от комутационния модул към модул ниско напрежение, да се изпълни с щепселно съединение, с винтови клеми и механично блокиране против самоизваждане. Разположението на неподвижната част и дължината на проводниците с подвижната част да бъдат такива, че да позволява лесно разкъсване/включване при въвеждане/извеждане на количката с прекъсвача. Монтажа на неподвижната част на щепселното съединение трябва да е извършен така, че да осигурява лесен достъп за демонтаж/монтаж и обслужване. Проводниците да бъдат положени в термоустойчива негорима гофрирана тръба или еквивалентен монтажен елемент, неподвижен, укрепен по дължината му към количката и подвижен в частта между количката и модула ниско напрежение. В пакета от проводници да се предвидят най-малко по 2 бр. допълнителни проводници към резервни блок контакти (1НО и 1НЗ) на пътни (крайни) изключватели на количката и към прекъсвача. Същото важи и за проводници към резервни блок контакти (1НО и 1НЗ) на стационарния заземителен нож в КРУ.

Контролните кабели от измервателните трансформатори до модула ниско напрежение трябва да са неподвижни и укрепени по дължината им. Прехода през плътни прегради да се реализира чрез щуцери или еквивалентни монтажни елементи. По правило всяка вторична намотка на измервателните трансформатори се опроводява до клеморед в модул ниско

напрежение с отделни жила, а заземяването на отделните намотки също се извършва в този модул на КРУ.

За предотвратяване на кондензация, да се предвидят нагревателни елементи в изводния/кабелния модул на КРУ.

### **2.5.3. Изисквания към вторична комутация в модул ниско напрежение**

В модул ниско напрежение се монтира апаратурата вторична комутация - автоматични предпазители, клеми вторична комутация, помощни релета, осветително тяло с вграден ключ, стандартен монофазен контакт 230 VAC (тип „шуко“) и др. Модул ниско напрежение трябва да има врата, която да позволява пълен достъп до монтираната вътре апаратура. Вратата трябва да е снабдена със застопоряващ механизъм в отворено положение. На вратата на модула се монтира цифровата релейна защита/автоматика и режимните пакетни ключове, определящи различните режими на управление и защита. На екрана на цифровата релейна защита/автоматика трябва да се визуализира първичната схема (мнемосхема) с текущото състояние на съоръженията. Визуализацията на КРУ „секционен разединител“ да се реализира в цифровата защита на КРУ „секционен прекъсвач“.

Проводниците на вторичната комутация се полагат в перфориран кабелен канал (с подходящи размери) или еквивалентен монтажен елемент, разположен на минимум 50 mm от клемите на апаратурата, осигуряващо възможност за достъпен и лесен начин за работа с проводниците. Всички автоматични предпазители, клеми вторична комутация, помощни релета да се монтират на универсална монтажна (DIN) шина с размери 35x7,5 mm, за осигуряване на лесен демонтаж и монтаж, като при възможност се остави място за монтаж на допълнителна апаратура.

Организацията на оперативните вериги във всяко КРУ с прекъсвач (трансформаторен вход, извод и секционен прекъсвач) е следната:

✓ за управление - ръчно/автоматично включване и изключване на прекъсвача, захранване на мотора за зареждане на пружината на прекъсвача (формиране през двуполусен АП от обиколни шинки 220 VDC, оборудван със сигнален контакт за изключено положение).

✓ за релейна защита - захранване на цифрова релейна защита и цифровите входове и изходи (формиране през двуполусен АП от обиколни шинки 220 VDC, оборудван със сигнален контакт за изключено положение).

Оперативните вериги общи за цялата КРУ Ср.Н (обиколни вериги) по правило се формират от отделни предпазители по отношение функционалността им: за АЧР (автоматично честотно разтоварване) и АПОР (автоматика прекратяваща островен режим), захранване на УРЗ, технологична (различна от реагираща на светлинен сигнал) защита, блокировки и др.

Организацията на оперативните вериги във всяко КРУ „мерене“:

✓ за устройства за противоаварийна автоматика - захранване на цифрово устройство за АЧР и АПОР и цифровите входове и изходи (формиране през двуполусен АП от обиколни шинки 220 VDC, оборудван със сигнален контакт за изключено положение).

Организацията на оперативните вериги в КРУ „секционен прекъсвач“:

✓ за ускорена релейна защита - захранване на вериги за ускорена максималнотокова защита (формиране през двуполусен АП от обиколни шинки 220 VDC, оборудван със сигнален контакт за изключено положение).

Организацията на оперативните вериги в КРУ „секционен разединител“

✓ за технологична защита - захранване на вериги за технологична (различна от реагираща на светлинен сигнал) защита на модули на КРУ.

Оперативното напрежение за блокировки на уредба Ср.Н. ще бъде от обиколни вериги.

По отношение на напрежените вериги и формиране им от автоматични предпазители, разпределението е следното:

- намотка „звезда“ с клас на точност 0,2 за измерване на ел. енергия, оформени на отделни кръгове с независими предпазители за търговско и контролно мерене;

- намотка „звезда” с клас на точност 3P за релейни защиты на извод, оформени на отделни кръгове с независими предпазители;
- намотка „отворен триъгълник” с клас на точност 6P за защита.

Предпазителите за търговско и контролно мерене да бъдат пофазни (еднополюсни), с номинален ток 2 А и крива на действие „В“, всеки оборудван със сигнален контакт за изключено положение и с възможност за пломбиране (например поставяне на прозрачна кутия). Допуска се предпазителите да бъдат монтирани до клеморедата на токови и напреженови вериги за съответното мерене (отляво надясно се подреждат - токови вериги, напреженови вериги, автоматични предпазители).

Предпазителите за релейни защиты да бъдат трифазни (триполюсни) оборудвани със сигнален контакт за изключено положение.

За веригите 230 V AC да се предвиди един предпазител за осветление и контакт и един за нагревателните елементи.

Подредбата на веригите по клемореди трябва да бъде изпълнена съгласно практиката на ЕСО ЕАД, а именно: отгоре надолу и отляво надясно се подреждат - токови вериги, напреженови вериги, вериги управление, местни блокировки, сигнализация, релейни защиты, телемеханика, обиколни вериги.

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

Клеморедата за обиколни вериги трябва да е отделен от другите, като се свързват следните вериги за:

- захранване по постоянен ток 220 V DC за управление;
- захранване по постоянен ток 220 V DC за цифрови релейни защиты и автоматики;
- вериги за изключване на присъединения (трафо вход и изводи с присъединени генериращи източници) от ускорена релейна защита (УРЗ), от резервна земна защита (РЗЗ) на активно съпротивление (АС), от максималнонапреженова защита (МНЗ) по  $3U_0$ , от противоаварийна автоматика прекратяваща островен режим (АПОР) и от технологична (различна от реагираща на светлинен сигнал) защита;
- вериги блокировки;
- вериги за АЧР;
- вериги променливо напрежение 230 V AC за осветление, контакти и др.
- вериги сигнализация - изключил АП за управление, изключил АП за релейна защита, изключил АП за напреженови вериги, заработване на релейна защита, изключване от релейна защита, изключване от УРЗ, изключване от технологична (различна от реагираща на светлинен сигнал) защита;

Клемите трябва да бъдат за проводник със сечение най-малко 4 mm<sup>2</sup>, оборудвани с всички необходими за експлоатация аксесоари (мостове, надписи, разделителни пластини, крайни капачки и др.

Във всеки клеморед трябва да има минимум 10 % допълнително свободни клеми.

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

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

Управлението на прекъсвач на КРУ трябва да се извършва от бутони монтирани на прекъсвача и от цифровата релейна защита (от бутони и по комуникация). Автоматичното включване/изключване на прекъсвач от защита/автоматика (електрическа или

технологична) или телемеханично (дистанционно) включване/изключване става посредством помощни релета, а именно:

- реле за изключване от фазна максималнотокова защита (МТЗ) / телемеханично изключване;
- реле за изключване от земна максималнотокова защита (ЗЗ);
- реле за изключване от АЧР или на изводи с присъединени генериращи източници от УРЗ, РЗЗ на АС, МНЗ по  $3U_0$ , от (АПОР) и от технологична (различна от реагираща на светлинен сигнал) защита;
- реле за изключване от технологична (различна от реагираща на светлинен сигнал) защита;
- реле за телемеханично включване / автоматично повторно включване;
- реле против многократно включване.

За определяне на отделните режими на работа на релейните защиты и управление на прекъсвач в КРУ трябва да се предвидят пакетни ключове за въвеждането/извеждането на функции/режими, а именно:

- пакетен ключ за местно/дистанционно управление на прекъсвач;
- пакетен ключ за смяна на комплекти с настройки;
- пакетен ключ за въвеждане/извеждане изключване от АЧР или изключване на изводи с присъединени генериращи източници от УРЗ, РЗЗ на АС, МНЗ по  $3U_0$ , от (АПОР) и от технологична (различна от реагираща на светлинен сигнал) защита;
- пакетен ключ за въвеждане/извеждане на автоматично повторно включване;

#### **2.5.4. Заземяване вторични вериги**

Токови и напреженови вериги

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

Заземяване на нетоководещи части на апаратура вторична комутация

Осигурява се надеждно заземяване на цифровата релейна защита с многожичен проводник със сечение, съгласно изискванията на производителя. Заземяването да се изпълнява към заземителни клеми, свързани със заземителната инсталация на уредбата. Заземителните клеми да са в жълтозелен цвят.

#### **2.5.5. Особенности при изпълнението на вторичната комутация за КРУ трансформаторен вход (въвод)**

Освен веригите за управление и релейна защита е необходимо въвеждане на следните вериги:

- вградените функции МТЗ и МТО по фазни токове, и „ток на нулева последователност” действат на трифазно изключване на прекъсвача Ср.Н на трансформатора;
- диференциална и технологични защиты на силовия трансформатор действат на изключване на прекъсвача Ср.Н;
- две от стъпалата на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ се използват за „ускорено изключване на късо съединение по шини Ср.Н“. Схемата на изключването от стъпалото за “ускорено изключване на късо съединение по шини Ср.Н” се блокира при стартиране на вградена функция „МТЗ по фазни токове”, на който и да е от изводите Ср.Н работещи към секцията, както и от МТЗ на секционен прекъсвач;



УРЗ - принцип на работа:

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

- **при късо съединение на шинната система** - функцията „МТЗ” на изводите не заработва и не блокира стъпалото на функцията „МТЗ”, в защитата на трансформаторния вход предназначено за УРЗ, която след време 150 ms подава команда за изключване на собствения прекъсвач и прекъсвачи на изводи с присъединени генериращи източници, а след време 300 ms подава команда за изключване на прекъсвача на страна високо напрежение на силовия трансформатор.

*Технологична (различна от реагираща на светлинен сигнал) защита* - принцип на работа:

- **при късо съединение в изводния/кабелния модул** – да изключват собственият прекъсвач на страна Ср.Н, прекъсвач на другата страна Ср.Н (при тринамотъчен трансформатор) и прекъсвач на страна 110 kV;

- **при късо съединение в комутационен модул** – да изключват собственият прекъсвач на страна Ср.Н, прекъсвач на другата страна Ср.Н (при тринамотъчен трансформатор) и прекъсвач на страна 110 kV, секционният прекъсвач и всички изводи с присъединени генериращи източници към съответната секция;

- **при късо съединение в шинния модул** - да изключват собственият прекъсвач на страна Ср.Н, секционният прекъсвач и всички изводи с присъединени генериращи източници към съответната секция;

### **2.5.6. Особености при изпълнението на вторичната комутация за КРУ секционен прекъсвач**

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

- вградените функции МТЗ и МТО по фазни токове и „ток на нулева последователност“ действат на изключване на прекъсвача;
- едно от стъпалата на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ се използва за „ускорено изключване на късо съединение по шини Ср.Н“;
- изключването от стъпалото за „ускорено изключване на късо съединение по шини Ср.Н“ се блокира при стартиране на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ на който и да е от изводите, прилежащи към захвананата секция от секционния прекъсвач.

*Технологична (различна от реагираща на светлинен сигнал) защита* - принцип на работа:

- **при късо съединение в шинния модул към едната секция** – да изключва собственият прекъсвач, трансф. вход и всички изводи с присъединени генериращи източници към секцията;

- **при късо съединение в комутационния модул** – да изключва собственият прекъсвач, трансф.вход/ове и всички изводи с присъединени генериращи източници към прилежащите секции на секционния прекъсвач;

- **при късо съединение в шинния модул към другата секция или секционния разединител** - да изключва собственият прекъсвач, трансф. вход и всички изводи с присъединени генериращи източници към секцията;

### 2.5.7. Особенности при изпълнението на вторичната комутация за КРУ на извод/трансформатор собствени нужди

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

- вградените функции МТЗ и МТО по фазни токове, и „ток на нулева последователност” действат на трифазно изключване на прекъсвача Ср.Н.;
- функцията „несиметрия по ток“ – трето стъпало на земна защита, действат на сигнал;
- при заработване на МТЗ се формира сигнал за блокиране действието на ускорена релейна защита на секционния прекъсвач и трансформаторния вход;
- изгражда се схема на изключване на всеки извод Ср.Н, с възможност за извеждане с пакетен ключ, с присъединен (или в случай на присъединяване) на генериращ източник средно напрежение, при изключвателен импулс от релейните защиты на силов трансформатор страна ВН и Ср.Н, секционен прекъсвач и резервна земна защита.

*Технологична (различна от реагираща на светлинен сигнал) защита - принцип на работа:*

- при късо съединение в изводния/кабелния модул – да изключва собственият прекъсвач;
- при късо съединение в комутационния модул – да изключва собственият прекъсвач, трансф. вход към секцията на извода, секционният прекъсвач и всички изводи с присъединени генериращи източници към секцията на извода;
- при късо съединение в шинния модул - да изключва собственият прекъсвач, трафовхода към секцията на извода, секционният прекъсвач и всички изводи с присъединени генериращи източници към секцията на извода;

### 2.5.8. Особенности при изпълнението на вторичната комутация за КРУ мерене

Веригите за АЧР да са в обем за четири групи с различни настройки и вериги за АПОР, изключващ група изводи с присъединени генериращи източници. Да има възможност (посредством пакетен ключ) за извеждане на групите. Формирането на обиколните шинки за отделните групи да става посредством помощно реле след всеки от цифровите изходи на устройството.

### 2.5.9. Технически изисквания за доставка на цифрови релейни защиты за Ср.Н. и противоаварийна автоматика (АЧР и АПОР)

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

Цифровите устройства трябва да са поместени в метална кутия, като 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> (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 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.

### **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 напреженията аналогови входове на устройствата.

### **Специфични условия**

Участникът трябва да изпълнява следните специални изисквания:

- Предлагащите устройства, съгласно т. 1.1 на Таблица №2.10 и Таблица №2.11 трябва да бъдат на един и същи производител. Участник предложил устройства на различни производители ще бъде отстранен.
- Предлагащите устройства (без противоаварийната автоматика) трябва да позволяват нормална работа при свързване към токови трансформатори с номинален вторичен ток 1 и 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 текущата 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 заводска софтуерна конфигурация съгласно изискванията на Възложителя.
- Предлагащите от участника цифрови релейни защиты и автоматики, 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 устройства. При констатирана невъзможност за комуникация или несъответствие с представеното в Приложение №1, участника ще бъде отстраняван.

- Доставените устройства трябва да са нови, неизползвани, произведени не по-рано от 6 месеца, преди датата на поръчката за доставка на КРУ.
- Устройствата за трансформаторни въводи/секционни прекъсвачи трябва да имат възможност за реализация на ускорение на релейна защита УРЗ (функция максималнотокова 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).
- ЦРЗ Ср.Н. 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.
- В устройствата за АЧР и АПОР трябва да бъде реализирана (да е налична) логика, използвана при честотно разтоварваща автоматика, а именно при заработване на осем произволно избрани вътрешни функции, да бъдат изключвани последователно във времето четири групи потребители, като винаги първо се започва от първа и се стига до четвърта група. Примерно, при произволно избрани шест честотни стъпала и две стъпала по скорост на изменение на честота, в зависимост от последователността на сработването им във времето, да сработват последователно четири произволно определени цифрови изхода.

### **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 програмен продукт, за работа с доставените 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 архивираните данни от функцията „авариен регистратор” да се изтрива най-старото събитие. При бъдещо включване към операторска станция архивираните данни автоматично да се изпращат за запис на твърдия диск на станцията.

### **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.

### **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 Възложителя ще приеме, че специални изисквания по отношение на екранирането и заземяването на контролните кабели няма.

**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 устройствата, необходими да се предават на по-горния интерфейс**

**За ЦРЗ Ср.Н.**

- 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

**За противоаварийна автоматика (АЧР и АПОР)**

- Изключване от АЧР на I група изводи
- Изключване от АЧР на II група изводи
- Изключване от АЧР на III група изводи
- Изключване от АЧР на IV група изводи
- Изключване от АПОР (Автоматика Прекратяваща Островен Режим)
- Наличие на напрежение на шинна система
- Вътрешна повреда в устройството
- Избрана група настройки
- Сигнал земно съединение (Земна контрола)
- Измервани и изчислени величини (напрежение и честота)
- Предаване на записите от регистратора на събития и аварийния регистратор

**Команди изпратени от по-горния интерфейс към устройствата, които трябва да се изпълняват**

- Команди за управление на съоръжения (частен обхват на IEC 60870-5-103) – само за ЦРЗ Ср.Н.
- 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)**

Стъкловолокнеста 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 олове
- <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 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 <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		
	times	or	times
	1,2		2,4
Current L <sub>1</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Current L <sub>2</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Current L <sub>3</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L <sub>1</sub> -E	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L <sub>2</sub> -E	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L <sub>3</sub> -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 L <sub>1</sub> - L <sub>2</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

**Технически изисквания за провеждане на заводски приемни изпитания на ЦРЗ за Ср.Н и цифрови устройства за АЧР и АПОР в мрежи 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, заводска конфигурация и настройки на устройствата в текстови файл. Програмата за провеждане на приемните изпитания трябва да е разработена за проверка на функционалните възможности (вкл. комуникационните) на ЦРЗ за извод Ср.Н и цифрово устройство за АЧР и АПОР.

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 с устройствата) и прага на заработването им
3. Заработване на цифровите изходи (в НМІ и софтуер за работа с устройствата)
4. Проверка на аналоговите (токови и/или напреженови) входове на устройствата – точност на измерване на векторните величини в различен диапазон (в НМІ и софтуер за работа с устройствата)
5. Заработване на светодиодната индикация и работа на функционалните бутони (в НМІ и софтуер за работа с устройствата)
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 устройствата 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 ЦРЗ за извод Ср.Н
  - 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)
  - максималнонапреженова 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 по цифрови входове

11. Проверка функционалните възможности на цифрово устройство за АЧР и АПОР в мрежи Ср.Н:

- минималночестотна функция – заработване и възвръщане на всички стъпала, блокиране стъпала по ниско напрежение и блокиране стъпала по цифров вход
- максималночестотна функция – заработване и възвръщане на всички стъпала, блокиране стъпала по ниско напрежение и блокиране стъпала по цифров вход
- по скорост на изменение на честота  $df/dt$  – заработване на стъпалото в посока понижение на честотата, блокиране по цифров вход
- минималнонапреженова функция – заработване и възвръщане на всички стъпала, блокиране стъпала по ниско напрежение и блокиране стъпала по цифров вход
- максималнонапреженова функция – заработване и възвръщане на всички стъпала, блокиране стъпала по цифров вход
- логика за АЧР - приоритетно изключване, в зависимост от времето на задействане на осем произволно избрани вътрешни функции, последователно да бъдат насочвани към четири произволно избрани цифрови изхода
- смяна на комплекти настройки по цифрови входове

Всички изпитания се извършват с въведени всички конфигурирани и настроени функции на устройствата, 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 извършва при изпълнение на горепосочената програма в пълен обем.**

**Технически изисквания за провеждане на обучение за работа с  
ЦРЗ за Ср.Н и цифрови устройства за АЧР и АПОР в мрежи Ср.Н, в присъствието 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, цифрова релейна защита за извод Ср.Н, цифрово устройство за АЧР и АПОР и опитна постановка за провеждане на практическите упражнения. При провеждане на практическите упражнения на едно работно място се обучават максимум 2<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 устройствата, съгласно разработената конфигурация и настройки. Тестването се извършва с въведени всички настроени и конфигурирани функции на устройствата – 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 заработването на релейната защита
- 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 заработването на релейната защита

#### Ден 4:

- Проверка функционалните възможности на цифрово устройство за АЧР и АПОР в мрежи Ср.Н:
  - минималночестотна функция – заработване и възвръщане на всички стъпала, блокиране стъпала по ниско напрежение и блокиране стъпала по цифров вход
  - максималночестотна функция – заработване и възвръщане на всички стъпала, блокиране стъпала по ниско напрежение и блокиране стъпала по цифров вход
  - по скорост на изменение на честота  $df/dt$  – заработване на стъпалото в посока понижение на честотата, блокиране по цифров вход
  - минималнонапреженова функция – заработване и възвръщане на всички стъпала, блокиране стъпала по ниско напрежение и блокиране стъпала по цифров вход
  - максималнонапреженова функция – заработване и възвръщане на всички стъпала, блокиране стъпала по цифров вход
  - логика за АЧР - приоритетно изключване, в зависимост от времето на задействане на осем произволно избрани вътрешни функции, последователно да бъдат насочвани към четири произволно избрани цифрови изхода
  - 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.**

Технически характеристики на цифрова релейна защита за Трансформаторен въвод  
Ср.Н. / Секционен прекъсвач Ср.Н.

Таблица № 2.10

№	Технически характеристики на 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)	
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 напреженови и 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	≥ IP 51	
1.10.	Захранване:	-	-
1.10.1.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа	220 VDC ± 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.	Токови входове	-	-
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.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.	Напреженови входове	-	-
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>	

№	Технически характеристики на 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	$220 \text{ VDC} \pm 20 \%$	
3.2.	Брой свободно програмируеми двоични входове	$\geq 11$	
3.3.	Праг на заработване	$\geq 60\% \cdot U_n$	
<b>4.</b>	<b>Управляващи / сигнални изходи</b>		
4.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	$\geq 220 \text{ VDC}$	
4.2.	Допустим ток при отваряне на контактите при $L/R < 40 \text{ ms}$ при $220 \text{ VDC}$	$\geq 0,1 \text{ A}$	
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при $220 \text{ VDC}$ )	$\geq 5 \text{ A}$	
4.4.	Брой свободно програмируеми управляващи / сигнални изходи	$\geq 7$	
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	
<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 на лицевия панел за директна работа със защитата (без 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	$\geq 8$	
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	
<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	



№	Технически характеристики на устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
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 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 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 защита с минимум три стъпала по ток и време	Да	
9.1.1.	Възможност за блокиране на стъпало на максималнотокова защита от цифров вход на устройството 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 минимум две стъпала по ток и време за мрежа заземена през активно съпротивление	Да	
9.3.	Вградена функция на 3З за мрежа заземена през дъгогасителен реактор	Да	
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 Тзар = 0 s	$20 \text{ ms} \leq t \leq 70 \text{ ms}$	
9.7.	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 ms	
9.9.2.	При инверсни характеристики	$\leq \pm 5 \%$	
9.10.	Вградена функция на максималнотокова защита със зависимо от тока закъснение	Да	

№	Технически характеристики на устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
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	
<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.	Изоляция	-	-
11.1.1.	Диелектрична якост, IEC 60255-27 или еквивалентен	Да	
11.1.2.	Импулсно напрежение, IEC 60255-27 или еквивалентен	Да	
11.2.	Електромагнитна съвместимост	-	-
11.2.1.	Високочестотни смущения, IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.2.2.	Елестростатичен разряд, IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.2.3.	Бързи преходни смущения, IEC 60255-26 / IEC 61000-4-4 или еквивалентен	Да	
11.2.4.	Смущения от пренапрежения (Surge immunity), IEC 61000-4-5 или еквивалентен	Да	
11.2.5.	Радиочестотни смущения 0,15 MHz до 80 MHz, амплитудно модулирани 80% 1 kHz, IEC 61000-4-6 или еквивалентен	Да	
11.2.6.	Електромагнитни смущения до 1000MHz, мин. 10 V/m, амплитудно модулирани, IEC 61000-4-3/IEEE/ANSI C37.90.2 или еквивалентен	Да	

№	Технически характеристики на устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
11.2.7.	Електромагнитни смущения 900 MHz, 10 V/m, импулсно модулирани, IEC 61000-4-3 или еквивалентен	Да	
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.	Електрически условия	-	-
11.3.1.	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването, IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.4.	Климатични условия	-	-
11.4.1.	Температурни влияния, IEC 60255-1 / IEC 60068-2-1 / IEC 60068-2-2 или еквивалентен	Да	
11.4.2.	Влажност, IEC 60068-2-30 или еквивалентен	Да	
11.5.	Механични условия	-	-
11.5.1.	Вибрации, IEC 60255-21-1 или еквивалентен	Да	
11.5.2.	Удар, IEC 60255-21-2 или еквивалентен	Да	
11.5.3.	Сеизмични влияния, IEC 60255-21-3 или еквивалентен	Да	

#### Забележки:

- Участникът трябва да попълни всички редове от колона "Предложение на участника" в предложението си за изпълнение на поръчката.
- За позиции 2.1.1, 2.2.1, 3.2, 4.4 и 7.3 от таблицата, за които възложителят е посочил стойности „≥“, 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 Таблица №2.11. При несъответствие участника ще бъде отстранен.

#### Технически характеристики на цифрова релейна защита за Извод Ср.Н.

Таблица № 2.11

№	Технически характеристики на 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)	
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 напреженови и 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	

№	Технически характеристики на устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
1.9.	Степен на защита на предния панел на устройството	$\geq$ IP 51	
1.10.	Захранване:	-	-
1.10.1.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа	220 VDC $\pm$ 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.	Токови входове	-	-
2.1.1.	Брой токови входове – за трите фазни тока и ток $3I_0$	$\geq$ 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	$\geq$ 4. $I_n$	
2.1.4.2.	За 1s	$\geq$ 100. $I_n$	
2.1.5.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от $I_{настройка}$ при $I > I_n$	$\leq$ 5 %	
2.1.6.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от $I_n$ при $I < I_n$	$\leq$ 2 %	
2.2.	Напреженови входове	-	-
2.2.1.	Брой напреженови входове – за трите фазни напрежения и напрежение $3U_0$	$\geq$ 4	
2.2.2.	Номинално фазно напрежение	100/ $\sqrt{3}$ V	
2.2.3.	Номинално напрежение за $3U_0$	100 V	
2.2.4.	Напреженов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор	
2.2.5.	Допустимо продължително претоварване	$\geq$ 2. $U_n$	
2.2.6.	Максимална грешка при измерване на напрежение (за напреженовите функции) в % от $U_{настройка}$	$\leq$ 5 %	
<b>3.</b>	<b>Двоични входове</b>		
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	220 VDC $\pm$ 20 %	
3.2.	Брой свободно програмируеми двоични входове	$\geq$ 11	
3.3.	Праг на заработване	$\geq$ 60%. $U_n$	
<b>4.</b>	<b>Управляващи / сигнални изходи</b>		
4.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	$\geq$ 220 VDC	
4.2.	Допустим ток при отваряне на контактите при $L/R < 40$ ms при 220 VDC	$\geq$ 0,1 А	
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 VDC)	$\geq$ 5 А	
4.4.	Брой свободно програмируеми управляващи / сигнални изходи	$\geq$ 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	
<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	Да	

№	Технически характеристики на устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
	от отделните елементи по платки, осигуряващо ремонтпригодност.		
<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 на лицевия панел за директна работа със защитата (без 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	$\geq 8$	
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	
<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, $\cos\varphi$ 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 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>		

№	Технически характеристики на устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
9.1.	Вградена функция на максималнотокова посочна защита (МТЗ) с минимум две стъпала по ток и време	Да	
9.2.	Вградена функция на токова посочна земна защита (ЗЗ) с минимум 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.	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.	Диапазон на настройка по време	$0 \div 10$ s	
9.8.	Минимална стъпка на настройката по време	$\leq 0,1$ 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.	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	$\geq 2$	
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	$\geq 240$ 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	
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	
<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	

№	Технически характеристики на устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
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.	Изоляция	-	-
11.1.1.	Диелектрична якост, IEC 60255-27 или еквивалентен	Да	
11.1.2.	Импулсно напрежение, IEC 60255-27 или еквивалентен	Да	
11.2.	Електромагнитна съвместимост	-	-
11.2.1.	Високочестотни смущения, IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.2.2.	Електростатичен разряд, IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.2.3.	Бързи преходни смущения, IEC 60255-26 / IEC 61000-4-4 или еквивалентен	Да	
11.2.4.	Смущения от пренапрежения (Surge immunity), IEC 61000-4-5 или еквивалентен	Да	
11.2.5.	Радиочестотни смущения 0,15 MHz до 80 MHz, амплитудно модулирани 80% 1 kHz, IEC 61000-4-6 или еквивалентен	Да	
11.2.6.	Електромагнитни смущения до 1000MHz, мин. 10 V/m, амплитудно модулирани, IEC 61000-4-3/IEEE/ANSI C37.90.2 или еквивалентен	Да	
11.2.7.	Електромагнитни смущения 900 MHz, 10 V/m, импулсно модулирани, IEC 61000-4-3 или еквивалентен	Да	
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.	Електрически условия	-	-
11.3.1.	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването, IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.4.	Климатични условия	-	-
11.4.1.	Температурни влияния, IEC 60255-1 / IEC 60068-2-1 / IEC 60068-2-2 или еквивалентен	Да	
11.4.2.	Влажност, IEC 60068-2-30 или еквивалентен	Да	
11.5.	Механични условия	-	-
11.5.1.	Вибрации, IEC 60255-21-1 или еквивалентен	Да	
11.5.2.	Удар, IEC 60255-21-2 или еквивалентен	Да	



№	Технически характеристики на устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
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 позиции 2.1.1, 2.2.1, 3.2, 4.4 и 7.3 от таблицата, за които възложителят е посочил стойности „≥“, 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 Таблица №2.10. При несъответствие участника ще бъде отстранен.

**Технически характеристики на цифрово устройство за противоаварийна автоматика за честотно разтоварване (АЧР) и автоматика прекратяваща островен режим (АПОР) в мрежи Ср.Н.**

**Таблица № 2.12**

№	Технически характеристики на 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)	
1.5.	Изисквания към клемите за напрежениви и оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm <sup>2</sup>	Да	
1.6.	Работен температурен диапазон	от -5 до +55°C	
1.7.	Естествено охлаждане, включително и на хранващите блокове	Да	
1.8.	Степен на защита на кутията	≥ IP 51	
1.9.	Захранване:	-	-
1.9.1.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа	220 VDC ± 20 %	
1.9.2.	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.	Напрежениви входове		
2.1.1.	Брой напрежениви входове – за три фазни напрежения и напрежение 3U <sub>0</sub>	≥ 4	
2.1.2.	Номинално фазно напрежение U <sub>n</sub>	100/√3 V	
2.1.3.	Номинално фазно напрежение 3U <sub>0</sub>	100 V	
2.1.4.	Номинална честота на аналогови напрежениви входове	50 Hz	
2.1.5.	Работен честотен диапазон на напрежениви входове	(45÷55) Hz	
2.1.6.	Напрежениви (аналогови) вход	Индуктивен трансформатор	
2.1.7.	Допустимо продължително претоварване по напрежение	≥ 2.U <sub>n</sub>	



№	Технически характеристики на устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
2.1.8.	Максимална грешка при измерване на напрежение (за напрежените функции) в % от Унастройка	$\leq 5 \%$	
2.1.9.	Максимална грешка при измерване на честота (за честотни функции) в mHz в честотен диапазон (45-55) Hz	$\leq 15 \text{ mHz}$	
<b>3.</b>	<b>Двоични входове</b>		
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	$220 \text{ VDC} \pm 20 \%$	
3.2.	Брой на двоични входове	$\geq 7$	
3.3.	Праг на заработване	$\geq 60\% \cdot U_n$	
<b>4.</b>	<b>Управляващи / сигнални изходи</b>		
4.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	$\geq 220 \text{ VDC}$	
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 управляващи / сигнални изходи, свободно програмируеми	$\geq 7$	
4.5.	Наличие на сигнален изход за неизправност/вътрешна повреда на защитата (не се включва в броя посочен в т. 4.4.)	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 аналогови величини</b>		
6.1.	Фазни и/или линейни напрежения	3	
6.2.	Напрежение $3U_0$	1	
<b>7.</b>	<b>Лицев панел</b>		
7.1.	Наличие на клавиатура и дисплей на лицевия панел за директна работа със устройството (без РС).	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 (разединител, стационарен заземител, измервателни трансформатори, шинна система). Визуализация на текущото положение на разединители и стационарни заземители.	Да	
7.3.	Светодиоден индикатор на лицевия панел за неизправност/вътрешна повреда на устройството, различен от свободно програмируемите светодиоди	Да	
7.4.	Брой на свободно програмируеми светодиодни индикатори	$\geq 7$	
7.5.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на устройството	Да	
<b>8.</b>	<b>Комуникации</b>		
8.1.	Наличие на стандартен интерфейс, RS 485 за комуникация със Система за автоматизирано управление на подстанция (САУП) и протокол за обмен на данни съгласно IEC 60870-5-103 или еквивалентен	Да	
8.2.	Възможност за предаване по горния интерфейс на всички вътрешни сигнали на устройството, включително	Да	

№	Технически характеристики на устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
	измерваните и изчислявани величини (напрежения и честота) в нормален и аварийен режим на ЕЕС, записите от регистратора на събития и аварийния регистратор, промяна в състоянието на цифрови входове и изходи, промяна състоянието на сигнали от вътрешната логика (изключване на групи от АЧР), команда за група настройки, команда за сверяване на астрономическото време, команда за квитиране на светодиоди		
8.3.	Наличие на стандартен, независим от останалите, комуникационен интерфейс на лицева панел, USB или LAN 10/100 Mbit/s (RJ45 конектор) за връзка с преносим РС 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	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 функции</b>		
9.1.	Брой независими стъпала на честотна функция, заработващи при понижаване на честотата от номиналната	$\geq 8$	
9.2.	Брой независими стъпала на честотна функция, заработващи при повишаване на честотата от номиналната	$\geq 1$	
9.3.	Брой независими стъпала на функция по скорост на изменение на честотата, работещи в посока при понижаване на честотата от номиналната (df/dt)	$\geq 2$	
9.4.	Възможност за блокиране на стъпалата на честотната функция от цифров вход на устройството	Да	
9.5.	Блокировка по напрежение на честотната функция с праг на заработване в диапазон (0,4÷0,9)U <sub>n</sub>	Да	
9.6.	Диапазон за настройка на честотните стъпала	(45÷55) Hz	
9.7.	Стъпка за настройка стойността на заработване по честота	$\leq 0,01$ Hz	
9.8.	Независима настройка по честота и време за всяко стъпало	Да	
9.9.	Диапазон за настройка по скорост на изменение на честотата	(0,2÷9,9) Hz/s	
9.10.	Стъпка за настройка стойността на заработване по скорост на изменение честота	$\leq 0,1$ Hz/s	
9.11.	Независима настройка по скорост на изменение на честота и време за всяко стъпало	Да	
9.12.	Брой независими стъпала минимално-напреженова функция, работещи на фазни/линейни напрежения и на напрежение на права последователност U <sub>1</sub>	$\geq 2$	
9.13.	Възможност за блокиране на стъпалата на минимално-напреженова функция от цифров вход на устройството	Да	
9.14.	Брой независими стъпала максимално-напреженова функция, работещи на фазни/линейни напрежения и на напрежение на права последователност U <sub>1</sub>	$\geq 2$	

№	Технически характеристики на устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
9.15.	Брой независими стъпала максимално-напреженова функция, работещи на напрежение на нулева последователност $3U_0$	$\geq 2$	
9.16.	Възможност за блокиране на стъпалата на максимално-напреженовата функция от цифров вход на устройството	Да	
9.17.	Независима настройка по напрежение и време за всяко стъпало	Да	
9.18.	Диапазон за настройка на времезакъснение на всички функции	$0 \div 60$ s	
9.19.	Минимална стъпка на настройката по време	$\leq 0,1$ s	
9.20.	Възможност за работа с минимум 2 различни групи настройки	Да	
9.21.	Свободно програмируеми двоични входове и изходи	Да	
9.22.	Наличие на свободно програмируема логика между заработили вътрешни функции, стандартни логически елементи, цифрови изходи и налична светодиодна индикация	Да	
9.23.	Налично разработена в устройството схема на логика за приоритетно изключване, т.е. в зависимост от времето на задействане на осем произволно избрани вътрешни функции последователно да бъдат насочвани към четири цифрови изхода	Да	
9.24.	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.	Време на семплиране при регистриране на събития	$\leq 1$ ms	
10.1.2.	Брой на регистрираните събития	$\geq 100$	
10.2.	Наличие на функция "авариен регистратор" (disturbance recorder), записващ файлове в Comtrade format (*.cfg) или еквивалентен	Да	
10.2.1.	Автоматично регистриране на промяна в състоянието на двоични входове/изходи 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)	$\geq 5$ s	
10.2.3.	Стартиране от вградените функции 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.	Изоляция	-	-
11.1.1.	Диелектрична якост, IEC 60255-27 или еквивалентен	Да	

№	Технически характеристики на устройството	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на Участника
11.1.2.	Импулсно напрежение, IEC 60255-27 или еквивалентен	Да	
11.2.	Електромагнитна съвместимост	-	-
11.2.1.	Високочестотни смущения, IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.2.2.	Електростатичен разряд, IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.2.3.	Бързи преходни смущения, IEC 60255-26 / IEC 61000-4-4 или еквивалентен	Да	
11.2.4.	Смущения от пренапрежения (Surge immunity), IEC 61000-4-5 или еквивалентен	Да	
11.2.5.	Радиочестотни смущения 0,15 MHz до 80 MHz, амплитудно модулирани 80% 1 kHz, IEC 61000-4-6 или еквивалентен	Да	
11.2.6.	Електромагнитни смущения до 1000MHz, мин. 10 V/m, амплитудно модулирани, IEC 61000-4-3/IEEE/ANSI C37.90.2 или еквивалентен	Да	
11.2.7.	Електромагнитни смущения 900 MHz, 10 V/m, импулсно модулирани, IEC 61000-4-3 или еквивалентен	Да	
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.	Електрически условия	-	-
11.3.1.	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването, IEC 60255-26 или еквивалентен	Да	
11.4.	Климатични условия	-	-
11.4.1.	Температурни влияния, IEC 60255-1 / IEC 60068-2-1 / IEC 60068-2-2 или еквивалентен	Да	
11.4.2.	Влажност, IEC 60068-2-30 или еквивалентен	Да	
11.5.	Механични условия	-	-
11.5.1.	Вибрации, IEC 60255-21-1 или еквивалентен	Да	
11.5.2.	Удар, IEC 60255-21-2 или еквивалентен	Да	
11.5.3.	Сеизмични влияния, IEC 60255-21-3 или еквивалентен	Да	

#### Забележки:

- Участникът трябва да попълни всички редове от колона "Предложение на участника" в предложението си за изпълнение на поръчката.
- За позиции 2.1.1, 3.2, 4.4 и 7.4 от таблицата, за които възложителят е посочил стойности „≥“, 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.

### 2.5.10. Технически изисквания за влаганата апаратура и материали – предпазители, пакетни ключове, помощни релета, клеми вторична комутация, контролни кабели и проводници.

#### 2.5.10.1. Автоматични предпазители

##### Стандарти и норми

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

- БДС EN 60898-1 - Електрически принадлежности. Автоматични прекъсвачи за защита срещу свръхтокове на битови и други подобни уредби. Част 1: Автоматични прекъсвачи за работа с променливо напрежение или еквивалент;
- БДС EN 60898-2 - Електрически принадлежности. Автоматични прекъсвачи за защита срещу свръхтокове на битови и други подобни уредби. Част 2: Автоматични прекъсвачи за работа при постоянен и променлив ток или еквивалент;
- БДС EN 60947-2 - Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 2: Автоматични прекъсвачи или еквивалент;

### **Конструктивни характеристики**

- прахозащитен корпус;
- за преден (Wall) монтаж на DIN шина с размери 35 x 7,5 mm;
- клеми за присъединяване на медни проводници със сечение от 1,5 ÷ 10 mm<sup>2</sup>, позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на предпазителя;
- възможност за присъединяване на допълнителен сигнален контакт;
- работен температурен диапазон от -5 до + 40°C;
- изключвателна способност  $\geq 6$  kA

### **Електрически характеристики**

- **автоматични предпазители за променливо напрежение**
  - работно напрежение – 230/415 V AC;
  - номинална честота – 50 Hz;
  - гарантиран брой механични комутации – 20 000;
  - гарантиран брой електрически комутации – 10 000;
- **автоматични предпазители за постоянно напрежение**
  - номинално напрежение –  $U_n = 220$  V DC;
  - брой полюси – 2;
  - гарантиран брой механични комутации – 20 000;
  - гарантиран брой електрически комутации – 5 000;

### **2.5.19.2. Пакетни ключове**

#### **Стандарти и норми**

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

- БДС EN 60947-1 - Комутационни апарати за ниско напрежение. Общи правила.
- БДС EN 60947-5 - Апарати и комутационни елементи във веригите за управление. Електромеханични апарати във веригите за управление.
- БДС EN 60695-2 – Изпитване на опасност от пожар. Част 2: Методи на изпитване.

### **Конструктивни характеристики**

- клеми за присъединяване на медни проводници със сечение от 1,5 ÷ 2x2.5 mm<sup>2</sup>, позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на ключа;
- работен температурен диапазон: от -5 до + 40 °C;
- брой контакти и положения – съгласно проектната документация
- за монтаж на: врата /door mounted/

### **Електрически характеристики**

- работно напрежение  $U_n = 220$  V DC;
- максимално напрежение върху контактите  $\geq 1,1 U_n$ ;
- номинален работен ток  $I_e$  (AC3, 380/400 V)  $\geq 10$  A;
- номинален работен ток  $I_e$  (220 V DC)  $\geq 0,3$  A;

### 2.5.10.3. Помощни релета

#### Стандарти и норми

Всички релета обект на доставка трябва да отговарят на посочените или други еквивалентни на тях стандарти:

- БДС EN 60255-27 - Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 27: Изисквания за безопасност на продукта;
- БДС EN 61810-1 - Обикновени електромеханични релета. Част 1: Общи изисквания и изисквания за безопасност;
- БДС EN 60255-1 - Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 1: Общи изисквания;
- БДС EN 60664-1 - Координация на изолацията за съоръжения в електроразпределителни мрежи за ниско напрежение. Част 1: Правила, изисквания и изпитвания;
- БДС EN 60695-2 - Изпитване на опасност от пожар. Част 2: Методи за изпитване (тест за негоримост на пластмасовите материали);
- БДС EN 60529 + A1:2004 - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код);
- БДС EN 61000-4 - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4: Методи за изпитване и измерване;
- БДС EN 61000-6 - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Общи стандарти.

#### Конструктивни характеристики

- корпус: прахозащитен, за преден (wall) монтаж на универсална монтажна шина (DIN шина) с размери 35x7.5 mm;
- клемореди: разположени в основата на релето, позволяващи подвеждане на проводниците, присъединяване и отсъединяването им без демонтиране на релето;
- тип клеми: винтови, с неотслабваща сила на притискане при вибрации и стареене, за присъединяване на кръгли медни проводници със сечение, най-малко 2x1,5 mm<sup>2</sup>;
- работен температурен диапазон от -5 до + 40°C;
- гарантиран брой комутации  $\geq 1 \times 10^7$ ;

#### Електрически характеристики

- номинално напрежение  $U_n = 220 \text{ V DC}$ ;
- минимално напрежение на заработване на релето (бобината)  $0,6 \cdot U_n \leq U_{min} \leq 0,8 \cdot U_n$ ;
- максимално работно напрежение на релето (бобината)  $\geq 1,1 \cdot U_n$ ;
- гарантирана термична устойчивост в трайно зароборило положение;

#### Характеристики на контактите

- работно напрежение  $U_p = 220 \text{ V DC}$ ;
- максимално напрежение върху контактите  $\geq 1,1 U_n$ ;
- номинален/допустим продължителен ток през затворен контакт  $I_n \geq 10 \text{ A}$ ;
- комутационна способност при изключване на индуктивен товар  $L/R=40 \text{ ms}$  да  $e \geq 0,1 \text{ A}$ ;
- време за затваряне на нормално отворен контакт  $\leq 20 \text{ ms}$  при  $U_n$ ;
- време за възвръщане на НО/НЗ контакт  $\leq 20 \text{ ms}$ ;
- гарантирано усилие на притискане на нормално отворени контакти при заработило реле и на нормално затворени контакти при незароборило реле.

### 2.5.10.4. Клеми и аксесоари към тях

#### Стандарти и норми

Клемите трябва да бъдат произведени и изпитани съгласно БДС EN 60947-7-1, БДС EN 60947-7-2 или друг еквивалентен стандарт.

#### Конструктивни характеристики

- Проводниците трябва да се присъединяват към клемите с винтово закрепване с неотслабваща сила на притискане при вибрации и стареене;

- Проводимите и притискащи части да са устойчиви срещу електролитна корозия и ръжда.
- Да гарантират клас на негоримост – V0 съгласно UL 94;
- Повишена устойчивост на чупене;
- Изолационният материал да не абсорбира влага;
- Клемите да са с гнездо за поставяне на етикет;
- Клемите, маркерите и фиксаторите за клеморед да се монтират върху универсална монтажна шина (DIN шина с размери 35x7.5 mm).
- Възможност за видимо разделяне на веригите по предназначение (чрез поставяне на разделителни пластини).
- Възможност за монтаж на фиксирани мостове до 10 полюса.

#### Клеми за токови вериги

- Пофазно шунтиране на токовите вериги към ТТ с подвижни (фиксиращи към клемата);
- Видимо разединяване на токовите вериги след шунтиране;
- Възможност за монтаж на тест бокса за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни крайници – щифт 4 mm<sup>2</sup>;
- Възможност за включване на измервателни уреди от двете страни на клемата;
- Видимо разделяне на токовите вериги по предназначение (ядра);
- Присъединяване на проводник със сечение от 2,5 до 6 mm<sup>2</sup>.

#### Клеми за напреженови вериги

- Видимо разединяване;
- Възможност за монтаж на тест бокса за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни крайници – щифт 4 mm<sup>2</sup>;
- Възможност за видимо разделяне на напреженовите вериги по фази и предназначение;
- Възможност за включване на измервателни уреди от двете страни на клемата;
- Присъединяване на проводник със сечение от 1,5 до 6 mm<sup>2</sup>.

#### Клеми за оперативни вериги

- Възможност за видимо разделяне на оперативните вериги по предназначение (чрез поставяне на разделителни пластини);
- Монтаж на фиксирани мостове до 10 полюса;
- Присъединяване на проводник със сечение от 1,5 до 4 mm<sup>2</sup>;
- Видимо разединяване (само за разединяемите клеми за обиколни вериги);

#### Електрически характеристики

- Номинално напрежение  $\geq 400$  V
- Номинално импулсно напрежение  $\geq 6000$  V
- Номинален ток  $\geq 40$  A (за клеми за токови и напреженови вериги)
- Номинален ток  $\geq 30$  A (за неразединяеми клеми за оперативни вериги)
- Номинален ток  $\geq 20$  A (за разединяеми клеми за обиколни вериги)

### 2.5.10.5. Контролни кабели и проводници

#### Стандарти и норми

Кабелите и изолирани проводници трябва да са в съответствие със следните стандарти или техни еквиваленти:

- БДС EN 60228 или VDE 0295 или БДС 904 или друг еквивалентен стандарт за проводници за изолирани кабели;
- БДС EN 60332-1-1, БДС EN 60332-1-2 или VDE 0472 част 814 или друг еквивалентен стандарт за изпитване на електрически и оптични кабели на въздействие на огън;
- БДС 16291 или VDE 0276 част 603 и част 627 или друг еквивалентен стандарт за конструкция и изработка на силови кабели с изолация от поливинилхлорид;

- БДС EN 50525-2-31 или VDE 0281-525-2-31 или друг еквивалентен стандарт за конструкция и изработка на проводници с изолация от поливинилхлорид;

## **Технически характеристики**

### **Контролните кабели**

- кръгло плътно медно жило;
- експлоатация при температури от -30 до + 50°C;
- монтаж при температури не по-ниски от 0°C;
- изолация, запълваща обвивка и външна обвивка – от материали, осигуряващи изискванията за неразпространение и неподдържане на горенето;
- върху повърхността на кабелите да има положен надпис със следното съдържание: номинално напрежение; тип на проводника; сечение; година на производство; производител; възходяща метрова маркировка;
- екран от концентричен проводник от медни телове, с една или две придържащи медни ленти;

### **Изолирани проводници**

- плътни или гъвкави медни жила (използването на гъвкав проводник е **задължително** при изграждане на вторична комутация на панели/шкафове с отваряеми части);
- експлоатация при температури от -30 до + 50°C;
- монтаж при температури не по-ниски от 0°C;
- номинално напрежение  $U_0/U = 450/750$  V;
- поливинилхлоридна изолация;

## **2.6. Изпитания**

Изпълнителят трябва да извърши всички изпитания, необходими за доказване на качеството и техническите характеристики на произведените КРУ (с прилежащото им оборудване и апаратура).

Изпълнителят е задължен да изпълни на произведените КРУ следните изпитания:

- рутинни изпитания на всяко КРУ, съгласно БДС EN 62271-200 (IEC 62271-200) или еквивалентен с конкретните резултати и заключения;
- приемни изпитания на посочени от възложителя КРУ, състоящи се в пълния обем на рутинните изпитания, включително и приемни изпитания на цифровите релейни защиты и цифровите устройства за АЧР и АПОР, съгласно изискванията на Приложение №2 на т. 2.5.9. Технически изисквания за доставка на цифрови релейни защиты за Ср.Н. и противоаварийна автоматика (АЧР и АПОР). При приемните изпитания се проверява и съответствието на КРУ с изискванията на възложителя и одобрения проект първична и вторична комутация.

Приемните изпитания се провеждат в завода производител на КРУ, в присъствието на 4 (четирима) представители на възложителя, като изпитанията се предвиждат преди всяка доставка.

Изпълнителят изпраща писмено уведомление до възложителя, не по-късно от 10 календарни дни преди всяка начална дата за провеждане на приемните изпитания. В уведомлението трябва да бъде представена програма за изпитанията, в която да е посочено най-малко следното: период за провеждане; място на провеждане; обем на изпитания за КРУ (всяко изпитание трябва да бъде посочено в отделна позиция и в съответствие с коя точка на БДС EN 62271-200 / IEC 62271-200 или еквивалентен се изпълнява); брой на предвидените за изпитание КРУ (минимум три вида КРУ по отношение на присъединенията). Към уведомлението трябва да бъдат приложени и копия на протоколите от проведените рутинни изпитания на КРУ, заводска конфигурация и настройки на ЦРЗ и цифровото устройство за АЧР и АПОР в текстови файл.



Приемни изпитания могат да бъдат проведени само след писмено одобрение от възложителя на представената програма и представяне на копия на протоколите от проведени рутинни изпитания на КРУ и заводска конфигурация и настройки на ЦРЗ и цифровото устройство за АЧР и АПОР в текстови файл.

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.

## **2.7. Обучение на персонал на Възложителя за работа с ЦРЗ и цифровото устройство за АЧР и АПОР**

Изпълнителят е задължен да организира и проведе обучение за работа с ЦРЗ и цифровото устройство за АЧР и АПОР на 10 (десет) специалисти на възложителя, за период от 4 дни, с място на провеждане на територията на Р. България, за всяка една поръчка за доставка на КРУ по договора. Провеждането на обучението е съгласно изискванията посочени в Приложение №3 на т. 2.5.9. Технически изисквания за доставка на цифрови релейни защиты за Ср.Н. и противоаварийна автоматика (АЧР и АПОР).

Възложителят си запазва правото да намали броя на участниците в обучението или да не възлага провеждането му.

## **3. Комплектност на предложението**

### **3.1. За КРУ**

3.1.1. Попълнени всички редове на колона №5 „Предложение на участника” в Таблица №2.1 – Технически характеристики на КРУ

3.1.2. Протоколи (на хартиен или електронен носител) от типови изпитания на предлаганите КРУ, проведени в съответствие с БДС EN 62271-200 (IEC 62271-200) или еквивалентен, в специализирана европейска лаборатория акредитирана по изискванията на БДС EN ISO/IEC 17025 или еквивалентен. Протоколите се представят на български език, допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;

3.1.3. Документи (на хартиен или електронен носител), доказващи параметрите на декларираните (посочените) технически данни в таблица №2.1 за предлаганите КРУ, като каталози и/или проспекти и/или технически данни от производител. Документите се представят на български език, допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;

3.1.4. Конструктивни и монтажни чертежи на КРУ с габаритни размери, доказващи включително достъп отзад на КРУ до шинен и изведен/кабелен модул.

### **3.2. За прекъсвачи Ср.Н. в КРУ**

3.2.1. Попълнени всички редове на колона №5 „Предложение на участника” в Таблица №2.2 – Технически характеристики на прекъсвачи за максимално работно напрежение 12 kV

3.2.2. Попълнени всички редове на колона №5 „Предложение на участника” в Таблица №2.3 – Технически характеристики на прекъсвачи за максимално работно напрежение 24 kV

3.2.3. Протоколи (на хартиен или електронен носител) от типови изпитания на прекъсвачи, проведени в съответствие с БДС EN 62271-100 (IEC 62271-100) или еквивалентен, в специализирана лаборатория акредитирана по изискванията на БДС EN ISO/IEC 17025 или еквивалентен. Протоколите се представят на български език, допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;

3.2.4. Документи (на хартиен или електронен носител), доказващи параметрите на декларираните (посочените) технически данни на прекъсвачите в Таблица №2.2 и Таблица №2.3, като каталози и/или проспекти и/или технически данни от производител.

Документите се представят на български език, допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език.

### **3.3. За токови измервателни трансформатори Ср.Н. в КРУ**

3.3.1. Документи (на хартиен или електронен носител), доказващи параметрите на предлаганите токови трансформатори, съгласно изискванията на възложителя в Таблица №2.4, като каталози и/или проспекти и/или технически данни от производител и/или протоколи от типови изпитания. Документите се представят на български език, допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;

3.3.2. Копие на валидно удостоверение за одобрен тип средство за измерване, издаден от БИМ (*Български Институт по Метрология*) или документ, удостоверяващ че типът им е вписан от БИМ в националния регистър на вписаните типове средства за измерване.

### **3.4. За напреженови измервателни трансформатори Ср.Н. в КРУ**

3.4.1. Документи (на хартиен или електронен носител), доказващи параметрите на предлаганите напреженови трансформатори, съгласно изискванията на възложителя в Таблица №2.5, като каталози и/или проспекти и/или технически данни от производител и/или протоколи от типови изпитания. Документите се представят на български език, допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език;

3.4.2. Копие на валидно удостоверение за одобрен тип средство за измерване, издаден от БИМ (*Български Институт по Метрология*) или документ, удостоверяващ че типът им е вписан от БИМ в националния регистър на вписаните типове средства за измерване.

### **3.5. За вентилни отводи Ср.Н. в КРУ**

3.5.1. Документи (на хартиен или електронен носител), доказващи параметрите на предлаганите вентилни отводи, съгласно изискванията на възложителя в Таблица №2.6, Таблица №2.7, Таблица №2.8 и Таблица №2.9, като каталози и/или проспекти и/или технически данни от производител и/или протоколи от типови изпитания. Документите се представят на български език, допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език.

### **3.6. За цифрови релейни защиты и цифрови устройства за АЧР и АПОР в КРУ**

3.6.1. Попълнени всички редове на колона № 5 „Предложение на участника” в Таблица №2.10 – Технически характеристики на цифрова релейна защита за Трансформаторен въвод Ср.Н. / Секционен прекъсвач Ср.Н.

3.6.2. Попълнени всички редове на колона № 5 „Предложение на участника” в Таблица №2.11 – Технически характеристики на цифрова релейна защита за Извод Ср.Н.

3.6.3. Попълнени всички редове на колона № 5 „Предложение на участника” в Таблица №2.12 – Технически характеристики на цифрово устройство за противоаварийна автоматика за честотно разтоварване (АЧР) и автоматика прекратяваща островен режим (АПОР) в мрежи Ср.Н.

3.6.4. Протоколи или сертификат (в който да бъдат цитирани всички стандарти) от проведени типови изпитания, 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

3.6.5. 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

3.6.6. Описание и схеми на трансформаторните аналогови входове с тип и преобразуване на аналоговите величини в цифрови

3.6.7. Принципна схема на реализираната логика, съгласно т. 9.23 от Таблица №2.12 за цифрово устройство за АЧР и АПОР

3.6.8. Ръководства и/или 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

*Предложенията на участниците в обществената поръчка, трябва да съответстват на посочените от Възложителя в техническите спецификации стандарти, спецификации, технически оценки, технически одобрения, 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.*