

ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ

I. ПЪЛНО ОПИСАНИЕ НА ПРЕДМЕТА НА ПОРЪЧКАТА

1. Описание на поръчката

Модернизиране на оборудването /ретрофит/ на съществуващо комплектно разпределително устройство (КРУ) № 2 Резерва в закрыта разпределителна уредба 20 kV в п/с Русаля за присъединяване на Трансформатор № 1 25 MVA. Ретрофитът ще се осъществи на два етапа:

- Първи етап – преработка на части от съществуващ проект за първична и вторична комутация на присъединението;
- Втори етап – доставка на съоръжения и оборудване първична и вторична комутация, изпълнение на строително-монтажни работи (СМР) и въвеждане в експлоатация.

2. Място на изпълнение

Място на изпълнение на поръчката е п/ст „Русаля” 110/20 kV, с. Русаля.

3. Съществуващо положение

Подстанцията е въведена в експлоатация през 1988 год. и има две разпределителни уредби - ОРУ 110 kV и ЗРУ 20 kV.

Уредба 20 kV е изградена с единична секционирана с прекъсвач и разединител шинна система. Захранва се от един силов трансформатор 110/20 kV 25 MVA -Тр. 2, чрез кабелна връзка изпълнена с 3 бр. кабели тип САХЕкТ 185 mm², като Тр. 2 захранва II-ра секция през КРУ №9. Предвижда се през 2019 г. монтаж на втори трансформатор в съществуващо поле 110 kV Трафо 1 резерва, като чрез кабелна връзка с 3 бр. кабели тип САХЕкТ 185 mm² новомонтирания трансформатор да захранва I-ва секция чрез КРУ №2 Резерва - обект на настоящия ретрофит. Звездният център на намотка 20 kV Тр. 2 работи през Дъгогасителен реактор.

Уредба 20 kV е изградена с реновирани през 2018 г. КРУ тип КРУ 2-20 kV, производство на „ЗАВН-Добрич” АД гр. Добрич със следните характеристики:

- Максимално работно напрежение - 24 kV;
- Номинален ток на шинната система - 1250 A;
- Събирателни шини - единична 100/10 AL;
- Отклонителна шина – 100/10 и 60/10 AL;
- Секционен разединител – 2x60/10 AL.

Разпределителната уредба средно напрежение включва:

- Трансформаторни входове - 1 бр.
- Секционен прекъсвач (СП) - 1 бр.
- Секционен разединител (СР) - 1 бр.
- Изводи - 7 бр.
- Трансформатор собствени нужди КРУ - 2 бр.
- Резерва - 1 бр.

Еднолинейна схема на разпределителната уредба 20 kV е дадена в Приложение № 1.

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

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

Оборудването в съществуващите реновирани КРУ 20 kV е:

Прекъсвачи:

- Тип HVX 24f 630/16 kA за изводи Ср.Н. ;
- Тип VD4 24.12.20 за извод „Ресен“;
- Тип HVX 24f 1250/16 kA за Трафо 2.

Забележка: Междусовото разстояние на фазите (полюсите) на оригиналния прекъсвач тип АК-20, използван в КРУ е 220 mm.

Токови трансформатори:

- АТВ 20 BS 200/5/5/5 монтирани в 6 бр. КРУ за изводи;
- АТВ 20 BS 800/5/5 монтирани в КРУ секционен прекъсвач;
- АТВ 20 BS 800/5/5/5/5 монтирани в КРУ Трафо 2;
- GIS-24e 300/5/5/5 монтирани в КРУ извод „Ресен“.

Напреженови трансформатори:

- VTB 20-K (21 бр.) монтирани в КРУ Трафо 2 и изводи Ср.Н.;
- GSES 24D 20: $\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}/0,1$ (3 бр.) монтирани в КРУ извод „Ресен“.

Вентилни отводи:

- На всички изводи - тип POLIM-DA-24N.

Релейни защиты:

- цифрова релейна защита тип VAMP 300F за Трафо 2, СП и изводи Ср.Н.

Противоаварийна автоматика:

- АЧР, реализирано с 2 бр. устройства тип RFA301(Рокон), монтирани в КРУ „Секционен разединител“.

4. Обем на поръчката:

4.1. Преработване на части от съществуващ работен проект

С цел унифициране на всички КРУ, на изпълнителя ще бъдат предоставени електрически и монтажни схеми от част: „Електро – Първична комутация и Част: „Електро – Вторична комутация“ от работен проект за реновиран трансформаторен вход, които трябва да бъдат преработени в съответствие с предложените и доставени от Изпълнителя съоръжения първична и вторична комутация.

4.2. Доставка и монтаж на следните материали и оборудване:

- Прекъсвач - 1 бр.
- Токови трансформатори - 3 бр.
- Напреженови трансформатори - 3 бр.
- Релейна защита - 1 бр.
- Проходни ръкави (долна контактна система) - 3 бр.
- Материали за вторична комутация (кабели, проводници, автоматични предпазители, клеми ВК, помощни релета, пакетни ключове, бутони, светлинни индикатори и др. съгласно проекта).

Конфигурирането, настройката и наладката на релейната защита се извършва от Изпълнителя. Преди въвеждане в експлоатация на реновираното КРУ се изготвя следната техническа документация- протокол за настройка, наладка и конфигурация на релейната защита, заводски протоколи на новомонтираните съоръжения, протоколи от предпускови изпитания на новомонтираните съоръжения, протокол за функционални проби на блокировки, ексекутивни чертежи и инструкции за работа.

Видовете и количествата работи, необходими за изпълнението на поръчката са описани подробно в следната количествена сметка:

№	Наименование	Мярка	к-во
I	Първи етап: Преработка на части от работен проект	бр.	1
II	Втори етап: Доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация на съоръжения и оборудване		
1	Доставка и монтаж на прекъсвач	бр.	1
2	Доставка и монтаж на токови трансформатори	бр.	3
3	Доставка и монтаж на напреженови трансформатори	бр.	3
4	Доставка и монтаж на релейна защита	бр.	1
5	Доставка и монтаж на комплексен цифров уред	бр.	1
6	Доставка и монтаж на проходни ръкави (долна контактна система)	бр.	3
7	Доставка и монтаж на врата отсек ниско напрежение	бр.	1
8	Доставка и монтаж на вторична комутация в отсек ниско напрежение	бр.	1
9	Доставка и монтаж на вторична комутация в комутационен отсек	бр.	1
10	Доставка и монтаж на табели с диспечерски наименования	бр.	2

II. ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ

1. Стандарти и норми.

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

Наредба № 3 от 9 юни за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии /НУЕУЕЛ/, в сила от 15.01.2005 г., издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси.

Наредба № 9 от 9 юни 2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи /НТЕЕЦМ/, в сила от 19.12.2004 г., издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси.

НАРЕДБА № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар, в сила от 05.06.2010 г., издадена от министъра на вътрешните работи и министъра на регионалното развитие и благоустройството.

НАРЕДБА № РД-02-20-2 от 27.01.2012 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони, в сила от 15.03.2012 г., издадена от министъра на регионалното развитие и благоустройството.

БДС EN 60529 /АС:2016-12:2017 (или еквивалент) - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код).

БДС EN 60664-1:2007 (или еквивалент) - Координация на изолацията за съоръжения в системи за ниско напрежение. Част 1: Правила, изисквания и изпитвания.

БДС EN 61140:2016 (или еквивалент) - Защита срещу поражения от електрически ток. Общи аспекти за уредби и съоръжения.

БДС HD 60364-4-41:2017/A11:2017 (или еквивалент) - Електрически уредби за ниско напрежение. Част 4-41: Защити за безопасност. Защита срещу поражения от електрически ток

БДС EN 62271-1:2018 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 1: Общи технически изисквания.

БДС EN 62271-100:2009/A2:2017/АС:2018-03:2018 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 100: Променливотокови прекъсвачи за високо напрежение.

БДС EN 62271-110:2012 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 110: Прекъсвачи за индуктивни товари.

БДС EN 62271-200:2012 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 200: Променливотокови комутационни апарати в метална обвивка за обявени напрежения над 1 kV и по-високи, включително 52 kV.

БДС EN 62271-201:2014 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 201: Променливотокови комутационни апарати в изолационна обвивка за обявени напрежения над 1 kV и по-високи, включително 52 kV (IEC 62271-201:2006).

БДС EN 62271-202:2014/AC:2015 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 202: Комплектни подстанции за високо/ниско напрежение изработени в заводски условия.

БДС EN 61869-1:2009 (или еквивалент) - Измервателни трансформатори. Част 1: Общи изисквания.

БДС EN 61869-2:2012 - (или еквивалент) Измервателни трансформатори. Част 2: Допълнителни изисквания за токови трансформатори.

БДС EN 61869-3:2011 (или еквивалент) - Измервателни трансформатори. Част 3: Допълнителни изисквания за индуктивни напреженови трансформатори.

БДС EN 60071-1:2006 (или еквивалент) - Координация на изолацията. Част 1: Термини и определения, принципи и правила.

БДС EN ISO 1182:2011 (или еквивалент) - Изпитвания на продукти за реакция на огън.

Изпитване на негоримост.

2. Условия на експлоатация.

Прекъсвачът, токовете и напреженовите трансформатори ще работят в система с номинално напрежение 20 kV и максимално работно напрежение – 24 kV. Неутралата на силовия трансформатор е заземена през Дъгогасителен реактор. Тока на късо съединение на уредба Ср.Н. е 16 kA.

Условията на околната среда са класифицирани, както следва:

- Максимална околна температура + 40°C;
- Минимална околна температура - 10°C;
- Относителна влажност на въздуха (при 20°C) ≤ 90%;
- Максимална надморска височина ≤ 1000 m;
- Сеизмичен коефициент ≥ 0,3 g.

3. Технически изисквания за преработка на части от работен проект.

➤ Част: „Електро – Първична комутация“ включваща преработка на монтажни чертежи в съответствие с предложените и доставени нови първични съоръжения - вакуумен прекъсвач (предвиден за монтаж на съществуваща количка, с подмяна на контактни челюсти), токови и напреженови измервателни трансформатори, долни изолационни ръкави, подвижни изолационни прегради и всички материали за изпълнение на първичната комутация. Към частта да бъдат приложени преработени работни чертежи и количествени сметки за изпълнение на всички строително монтажни работи;

➤ Част: „Електро – Вторична комутация“, включваща преработка на чертежи и схеми на входно-изходни вериги за доставяната релейна защита и автоматика, управление на прекъсвач, сигнализация, блокировки и др. В преработката на частта от проекта да се предвиди подмяна на релейната защита, помощни релета, пакетни ключове, клемореди, предпазители, кабели и проводници, светлинни указатели, крайни (пътни) изключватели и всички помощни материали за изграждане на вторичната комутация (кабелни канали, монтажна шина, крепежни елементи, бананки, бирки и др.). Към преработката да бъдат приложени работни чертежи - разгънати и монтажни схеми, детайли и количествени сметки за изпълнение на всички строително монтажни работи;

Отделните преработени проектни части трябва да бъдат подписани и подпечатани от проектант с пълна проектантска правоспособност.

Преди започване на СМР е необходимо съгласуване и одобрение от Възложителя на преработените проектни части, които се предават на хартия и на оптичен носител (CD-R).

Записът на преработените проектни части на оптичния носител да се изпълни в следните формати:

- текстова част - *.doc или *.docx (Word for Windows) или еквивалентен и съвместим формат;
- таблици - *.xls или *.xlsx (Excel for Windows) или еквивалентен и съвместим формат;
- записът на файловете да се изпълни с шрифт "Times new roman" или "Arial" или еквивалентен и съвместим формат;
- чертежи - *.dwg (Autocad) или еквивалентен и съвместим формат;

Всяка част да е в отделна директория и всеки чертеж на отделен файл. Наименованията на отделните файлове да съответстват на номера на чертежа.

4. Технически изисквания за изпълнение на ретрофит на КРУ Ср.Н

4.1. Общи изисквания

Включените в обема на доставката прекъсвач, токови и напреженови измервателни трансформатори, ЦРЗ, кабели, проводници, автоматични предпазители, клеми ВК, помощни релета, пакетни ключове и бутони трябва да имат технически характеристики, не по-лоши от посочените в минималните технически изисквания.

4.2. Първична комутация

4.2.1. Монтаж на прекъсвач

При монтажа на прекъсвача върху съществуваща количка трябва да се спазят минималните светли разстояния съгласно Наредба № 3 за „Устройство на електрическите уредби и електропроводните линии”. При невъзможност за постигане на необходимите светли разстояния се допуска монтаж на изолационни прегради и/или изолиране на тоководещите части с изолационен материал. При изолиране на тоководещите части с изолационен материал, Изпълнителя е длъжен да предостави на Възложителя сертификат за съответствие със стандартите (по които е произведен и изпитан материала) от агенция по акредитация или декларация от производител.

Количката с прекъсвача трябва да отговаря на следните условия:

- Да се движи свободно при извеждане/въвеждане и да притежава необходимата статична и механична устойчивост;
- Да притежава динамична устойчивост при всички режими, които могат да възникнат.

При монтажа на прекъсвача върху съществуваща количка да се адаптират съществуващите механизми за:

- Фиксиране в работно или контролно положение;
- Въвеждане в работно и извеждане в контролно положение;
- Вдигане/сваляне на подвижните изолационни завеси в комутационния отсек;
- Блокиране изваждането на количката при включен прекъсвач в работно положение;
- Блокиране въвеждането на количката от контролно към работно положение при включен прекъсвач;

При монтажа на прекъсвача върху съществуваща количка трябва да се предвиди:

- Ремонтнопригодност - лесен достъп до всички елементи, които ще се обслужват по време на експлоатацията, без извършване на демонтажни работи;
- Подмяна на съществуващото щепселно съединение за управление и сигнализация с ново;
- Проводниците между прекъсвача и щепселното съединение да бъдат положени в термоустойчива негорима гофрирана тръба.

В комутационния отсек на КРУ се подменят с нови:

- Всички електрически пътни (крайни) изключватели;
- Контактните челюсти се заменят с нови за номиналния ток на доставения прекъсвач;
- Съществуващи проходни токови трансформатори се заменят с изолационни ръкави.

След преработката на съществуващата количка, всички метални повърхности на количката и комутационния отсек на КРУ да се грундираат и боядисат, след отстраняване на корозирали слоеве, почистване и обезмасляване.

Техническите спецификации и минималните изисквания, на които трябва да отговаря доставения прекъсвач са дадени в Приложение № 2, Таблица № 1.

4.2.2. Монтаж на токови измервателни трансформатори

При монтажа на токовите трансформатори се спазват минималните светли разстояния съгласно Наредба № 3 за „Устройство на електрическите уредби и електропроводните линии”. При невъзможност за постигане на необходимите светли разстояния се допуска монтаж на изолационни прегради и/или изолиране на тоководещите части с изолационен материал. При изолиране на тоководещите части с изолационен материал, Изпълнителя е длъжен да предостави на Възложителя сертификат за съответствие със стандартите (по които е произведен и изпитан материала) от агенция по акредитация или декларация от производител.

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

4.2.3. Монтаж на напреженови измервателни трансформатори

При монтажа на напреженовите трансформатори се спазват минималните светли разстояния съгласно Наредба № 3 за „Устройство на електрическите уредби и електропроводните линии”. При невъзможност за постигане на необходимите светли разстояния се допуска монтаж на изолационни прегради и/или изолиране на тоководещите части с изолационен материал. При изолиране на тоководещите части с изолационен материал, Изпълнителя е длъжен да предостави на Възложителя сертификат за съответствие със стандартите (по които е произведен и изпитан материала) от агенция по акредитация или декларация от производител.

Техническите спецификации и минималните изисквания, на които трябва да отговарят доставените напреженови трансформатори са дадени в Приложение № 4 , Таблица № 3.

4.2.4. Заземяване на нетоководещи части на апаратура първична комутация

Осигурява се надеждно заземяване на всички метални нетоководещи части на съоръжения първична комутация в отсек изведен и комутационен с многожилен жълтозелен проводник със сечение 25 мм².

4.3. Вторична комутация.

4.3.1. Общи изисквания.

4.3.1. Ремонтът по част вторична комутация включва:

- Подмяна на вратата на отсек ниско напрежение с нова и доставка и монтаж на нова монтажна плоча, на която ще се монтира новата апаратура в отсека;
- Доставка и монтаж на цифрова релейна защита;
- Доставка и монтаж на помощни релета, пакетни ключове, автоматични предпазители, клеми и др. в отсек ниско напрежение;
- Доставка и монтаж на кабели вторична комутация;
- Доставка и монтаж на комплексен цифров уред;

Техническите спецификации и минималните изисквания, на които трябва да отговаря доставяната релейна защита са дадени в Приложение № 5, Таблица № 4.

Техническите спецификации и минималните изисквания, на които трябва да отговаря доставяния комплексен цифров уред са дадени в Приложение № 7, Таблица № 5.

При изпълнението на веригите вторична комутация да се спазват следните принципи за разделяне :

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

На вратата на отсек ниско напрежение да бъдат монтирани:

- цифрова релейна защита ;
- светлинни индикатори за положението на количката и прекъсвача;
- пакетни ключове за избор на режими на защитата и управление на прекъсвача;
- аварийна светлинна сигнализация на КРУ.

4.3.2.Отсек ниско напрежение (релеен отсек)

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

В горния край на релейния отсек да се разположи кабелен канал, в който да се положат проводниците. Под кабелния канал се разполага електроапаратурата.

Новата апаратура (клемореди, предпазители, релета и др.) да се монтира върху нова монтажна плоча с размери не по-малки от тези на съществуващата. Всички клеми, автоматични предпазители и помощни релета да се монтират на монтажна (DIN) шина с размери 35x7,5 mm, за осигуряване на лесен демонтаж и монтаж. Да се предвиди монтаж на осветително тяло с ключ и монофазен контакт АС 230 V .

Техническите спецификации и минималните изисквания, на които трябва да отговарят доставяните предпазители, пакетни ключове, релета и клеми са дадени в Приложение №6.

4.3.3.Клеморед

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

4.3.3.1.Клеморед за обиколни вериги

Към клеморедата за обиколни вериги се свързват обиколните вериги за:

- захранване по постоянен ток 220 V DC за управление, сигнализация, захранване по постоянен ток 220 V DC за цифрови релейни защиты и захранване на мотор на прекъсвача ;
- вериги за УРЗ;
- вериги за АЧР;
- вериги променливо напрежение 230 V AC за отопление, осветление, контакти и др.
- вериги сигнализация.

Клемите за обиколните вериги трябва да бъдат разединяеми за проводник със сечение най-малко 4 mm², оборудвани с всички необходими за експлоатация аксесоари (мостове, надписи, разделителни пластини, крайни капачки и др.)

4.3.3.2.Клеморед(и) за вътрешни вериги

Към клеморедата за вътрешните вериги се свързват веригите на:

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

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

Да се опроводят до клеморед резервни контакти за сигнализиране положението на съоръженията.

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

Клемите да бъдат подходящо разположени, за да бъде осигурен лесен достъп за монтиране на кабелите, проводниците и означителните пръстени (бананки) към тях при работа и проверки на веригите вторична комутация.

За токовете и напрежените 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 токовете вериги. Клемите за оперативни вериги да са неразкъсваеми.

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

4.3.3.3.Клемореди за търговско и контролно измерване

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

- токовете трансформатори – измерване (търговско и контролно измерване);
- напрежените трансформатори – измерване (търговско и контролно измерване);
- кабели към електромери (търговско и контролно измерване).

4.3.4.Проводници и кабели

4.3.4.1.Общи изисквания

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

4.3.4.2.Кабели

Кабелите за вторична комутация трябва да бъдат със защитен екран. Заземява се екрана само от страната на приемника, например за кабел между токов трансформатор и клеморед в релейния отсек, екрана се заземява единствено на клеморедата в релейния отсек.

Да се предвидят за доставка и монтаж кабели за изпълнението на връзките към:

- към ОРУ 110 кV команден шкаф 110 кV Трафо 1 – вериги за блокировки;
- към шкаф търговско мерене релейна зала – токови и напрежени вериги търговско мерене;
- към шкаф контролно мерене релейна зала – токови и напрежени вериги контролно мерене;
- от шкаф контролно мерене релейна зала към командно табло 110 кV – токови вериги за цифров измервателен уред;
- към командно табло 110 кV – напрежени вериги цифров измервателен уред;
- към КРУ 7 секционен разединител – напрежени вериги за АЧР;
- от командно табло 110 кV към релейно табло 110 кV – напрежени вериги за АРН;
- релейно табло 110 кV – токови вериги за диференциална защита, оперативни вериги за изключване на прекъсвач 20 кV и сигнализация.

4.3.4.3.Кабелни канали

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

4.3.4.4.Проводници

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

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

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

4.3.4.5.Маркировка на проводникови жила

Всяко жило трябва да бъде двустранно маркирано, посредством бели маркировъчни пръстени (бананки). Надписите се поставят върху различните стени на бананките разделно, като се редуват отляво надясно по посока на надписа. Те трябва да бъдат изпълнени с неизтриваем и неизбледяващ устойчив фулмастер тип Phoenix Contact 0,5, Beishift 0,5 (или еквивалент).

XXX:NN;

YYY;

ZZZ:NN;

където:

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

YYY е сигналът, който се пренася, например 133 (сигнал за изключване), съдържа букви и/или цифри, но никога само букви.

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

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

Пример: 1Пр:2
101
X21:25.

4.3.4.6.Маркировка на кабели вторична комутация

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

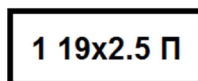
Маркерите за оперативните кабели се надписват с неизбледяващ и неизтриваем маркер във формат: AA NNxNN BB, където:

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

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

BB е съоръжението или апаратурата, до която е положен кабела, съдържа букви и/или цифри, но никога само цифри.

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



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

4.3.5.Заземяване вторични вериги

4.3.5.1.Токови и напреженови вериги

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

4.3.5.2.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.

4.3.6.Щепселно съединение за управление и сигнализация на прекъсвача

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

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

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

4.3.7.Особености при изпълнението на вторичната комутация.

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

Да се изградят електрически блокировки, между КРУ трансформаторен вход и разединител в ОРУ, които осигуряват:

- Блокиране на заземителен нож в ОРУ към поле при въведена в работно положение, количка в КРУ трансформаторен вход.
- Блокиране на включването на прекъсвач при включен заземителен нож в ОРУ към поле силов трансформатор.

Освен това веригите за управление и релейна 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 на трансформатора;
- съществуващите диференциална и технологични защити на трансформатора действат на изключване на прекъсвача Ср.Н;
- две от стъпалата на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ се използва 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, 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, а след време 300 ms подава команда за изключване на прекъсвача на страна високо напрежение на силовия трансформатор.

- оперативното напрежение на УРЗ е общо за цялата уредба и се формира с отделен автоматичен предпазител, с контрол за наличие на напрежение и се намира в КРУ СП F26.

- да се предвиди и изгради сигнализация в РЗ, която да следи за цялост веригата на УРЗ и ако за време повече от 6 секунди се прекъсне веригата на УРЗ, да пуска „Повреда УРЗ“ светодиода на РЗ и сигнал на централна сигнализация;
- да се предвиди и изгради „земна контрола“ в РЗ, която при наличие на земно съединение за време повече от 5 секунди да пуска светодиода „земно съединение“ в РЗ и сигнал „Земя на шини 20 kV“ на централна сигнализация.

4.3.8. Врата на отсек ниско напрежение.

Вратата на отсека ниско напрежение се подменя. На нея да се монтират цифровата релейна защита, пакетните ключове, мнемосхема със светлинни указатели за положението на съоръженията и светлинен индикатор за зароботила предупредителна и аварийна сигнализация. Да се предвидят и монтират нови табели с диспечерско наименование на присъединения по образец съгласно чл. 735, ал.2, т.3 от Наредба № 9 за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи (ТЕЕЦМ). На вратата да се изпълни мнемосхема с оцветяване и надписване, според номиналното напрежение на уредбата Ср.Н, съгласно БДС 1212:1970 или еквивалентен;

Управлението на прекъсвача да се осъществи чрез бутони от РЗ, сигнализацията за положение на количката и заземителния нож чрез светлинни указатели с две положения, а сигнализацията за зароботила предупредителна и аварийна сигнализация със светлинен индикатор.

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

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

4.3.9. Комутационен отсек.

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

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

Проводниците да бъдат положени в гофриран шлаух или еквивалентен монтажен елемент. Шлаухът трябва да бъде термоустойчива негорима гофрирана тръба, неподвижен, укрепен по дължината му към количката и подвижен в частта между количката и отсека ниско напрежение. За защита от образуване на конденз, в комутационния отсек да се монтира/т нагревател/и с подходяща мощност.

4.3.10. Кабелен отсек.

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

5. Условия за допускане на работната площадка.

- Съгласуван график за изключванията с ЕСО ЕАД. Предложеният график за изключванията се съгласува от ЕСО ЕАД.
- Списък на хората (по длъжности), които ще извършват ретрофит на КРУ.
- На обекта да бъдат доставени всички необходими материали и апаратура.

6. Въвеждане в експлоатация.

Въвеждането в експлоатация ще се извърши от специалисти на Изпълнителя, в присъствие на представители на Възложителя. Конфигурирането, настройката и наладката на релейните защиты се извършва от Възложителя. След завършването на ретрофита и преди въвеждането в експлоатация изпълнителят представя протокол за настройка, наладка и конфигурация на

релейната защита, заводски протоколи на новомонтираните съоръжения, протоколи от предпускови изпитания на новомонтираните съоръжения, протокол за функционални проби на блокировки, екзекутивни чертежи и инструкции за работа.

При несъответствия или непълнота на проведените пусково-наладъчни дейности не се пристъпва до въвеждане в експлоатация, преди отстраняване на нередностите.

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

7. Гаранционни срокове.

7.1. Гаранционни срокове на монтираното оборудване, считано от датата на протокола за приемане на строежа, без забележки от приемателна комисия, назначена от възложителя:

- прекъсвач - не по-кратък от 36 месеца;
- токови трансформатори - не по-кратък от 36 месеца;
- напреженови трансформатори - не по-кратък от 36 месеца;
- проходни изолационни ръкави - не по-кратък от 36 месеца;
- релейна защита - не по-кратък от 36 месеца.

7.2. Гаранционен срок за изпълнените работи - не по-кратък от 5 (пет) години (*съгласно чл. 20, ал. 4, т. 5 НАРЕДБА № 2 от 31.07.2003г. за въвеждане в експлоатация на строежите в Република България и минимални гаранционни срокове за изпълнение на строителни и монтажни работи, съоръжения и строителни обекти*), считано от датата на протокола за приемане на строежа, без забележки от приемателна комисия, назначена от възложителя.

8. Срок за цялостно изпълнение на поръчката - не повече от 50 (петдесет) календарни дни, в това число:

8.1. Срок за преработка на проектните части и предаване – не повече от 20 (двадесет) календарни дни, считано от датата на влизане на договора в сила до датата на предаване с приемо-предавателен протокол на проектната документация на **ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ** за разглеждане и приемане на технически съвет.

8.2. Срок за изпълнение на СМР – не повече от 30 (тридесет) календарни дни, считано от датата на подписване на Протокол за откриване на строителна площадка (Приложение № 2а по Наредба № 3/31.07.03г. на МРРБ на основание ЗУТ) до датата на уведомителното писмо до ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ за окончателното завършване на СМР.

9. Оглед - Участниците в обществената поръчка задължително следва да са направили оглед на обекта - п/ст „Русаля” 110/20 kV, с. Русаля, съгласно реда, описан в т. 2.3.4.2. от Раздел III: Указания към участниците на настоящата документация.

10. Приложения свързани с изпълнението на поръчката:

- Приложение 1 - Съществуваща Еднолинейна схема на КРУ 20 kV;
- Приложение 2 - Технически спецификации за прекъсвач;
- Приложение 3 - Технически спецификации на токови трансформатори;
- Приложение 4 - Технически спецификации на напреженови трансформатори;
- Приложение 5 - Технически спецификации на релейни защиты;
- Приложение 6 - Технически изисквания за влаганата апаратура и материали – предпазители, пакетни ключове, помощни релета, клеми вторична комутация и контролни кабели и проводници;
- Приложение 7 - Технически изисквания за комплексен цифров уред.

Предложенията на участниците в обществената поръчка трябва да съответстват (включително относно изискванията за представяне на документи в частта техническо предложение) на посочените от Възложителя в техническите спецификации стандарти,

работни характеристики, функционални изисквания, параметри, сертификати и др. или да са еквивалентни на тях. Доказването на еквивалентност (включително пълна съвместимост) е задължение на съответния участник.

Приложение № 1. Съществуваща Еднолинейна схема на КРУ 20 kV

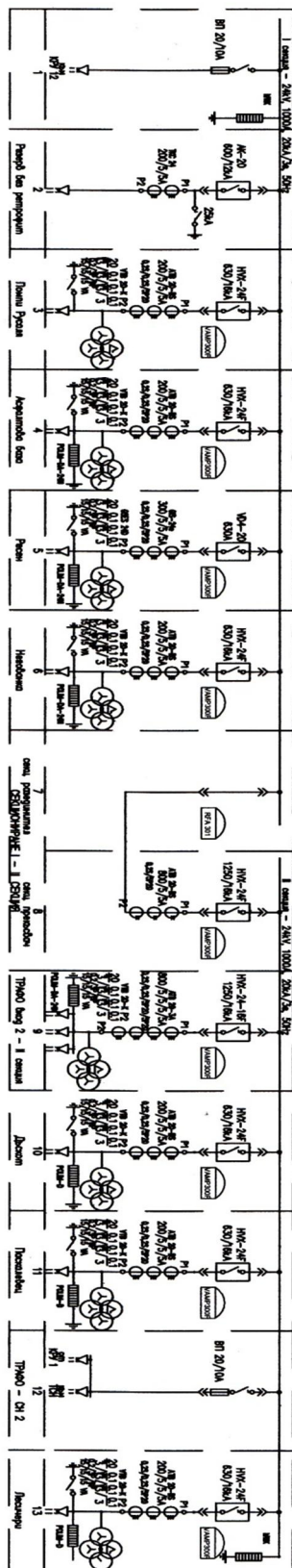


Рис. 1.1. Еднолинейна схема на КРУ 20 kV

Приложение № 2

Технически спецификации за прекъсвач

1. Технически изисквания

- Прекъсвачите трябва да имат технически характеристики, посочени в **Таблица № 1**
- Прекъсвачите да бъдат триполюсни, стандартно фиксирано изпълнение с трифазно действие.
- Прекъсвачите да са с вакуумно гасене на дъгата.
- Прекъсвачите да са с моторно пружинно задвижване и възможност за ръчно управление. Металните части на прекъсвачите и шкафовете за управление да са с антикорозионно покритие, устойчиво на влиянието на околната среда. Да бъдат горещо поцинковани или боядисани с антикорозионна боя. Общата дебелина на покритията да бъде 200 µm. Всички електрически устройства и елементи, включени в шкафовете за управление, трябва да работят безотказно при диапазон на номиналното захранващо напрежение на клемите им от 85% до 110%.
- Включвателните и изключвателни бобини да са електрически разделени.
- Да имат блокировка срещу многократно включване.
- Прекъсвачите да бъдат комплектовани с брояч за броя на изключванията.
- Прекъсвачите да бъдат комплектовани с манивела (щанга) за ръчно навиване пружината на прекъсвача.
- Прекъсвачите да се оборудват с табели с основните технически данни на съоръжението.

Стандарти и норми

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

Таблица 1

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
I	Общи данни		
1.	Производител		Да се посочи
2.	Тип на прекъсвача		Да се посочи
3.	Стандарт		БДС EN 62271-1, БДС EN 62271-100 или еквивалентен
4.	Монтаж		на закрито
II	Електрически параметри		
1.	Максимално работно напрежение	kV	24
2.	Номинален ток	A	≥ 1250
3.	Номинална честота	Hz	50
4.	Изпитателно напрежение с промишлена честота за време 1 min:		
	<ul style="list-style-type: none">• Между отворени контакти• Спрямо земя	kV	≥ 50 ≥ 50
5.	Изпитателно напрежение с импулсна вълна 1,2/50 µs		
	<ul style="list-style-type: none">• Между отворени контакти• Спрямо земя	kV peak	≥ 125 ≥ 125

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
6.	Номинален изключвателен ток на късо съединение за 3 s	kA	≥ 16
7.	Номинален включвателен ток на к.с.	kA peak	≥ 40
8.	Номинални комутационни времена		
	• Време на изключване	ms	≤ 65
	• Време на включване	ms	≤ 80
8.3	АПВ – цикли		O-0,3s-CO-3min-CO
9.	Разлика в синхронната работа на полюсите на прекъсвача	ms	≤ 5
10.	Преходно съпротивление на контактната система	μΩ	≤ 40
11.	Количество комутации на полюс до ревизия		
	• При изключване на номинален ток на късо съединение 16 kA	бр.	≥ 50
	• При изключване на номинален ток на прекъсвача	бр.	≥ 10 000
12.	Количество механични цикли на вакуумната камера до подмяна	бр.	≥ 10 000
13.	Количество механични цикли на задвижващия механизъм до основен ремонт	бр.	≥ 10 000
III	Шкаф за управление на прекъсвача		
1.	Моторно-пружинно задвижване:		
	• Номинално напрежение на електродвигателя	VDC	220
	• Пусков ток	A	≤ 5
	• Време на зареждане на вкл. устройство	s	≤ 15
	• Максимално усилие при ръчно зареждане	N	≤ 250
2.	Включвателни и изключвателни устройства :		
	• Количество включвателни кръгове (бобини)	бр.	≥ 1
	• Количество изключвателни кръгове (бобини)	бр.	≥ 1
	• Номинално захранващо напрежение	VDC	220
3.	Превключващи блокконтакти		
	• Нормално отворени контакти	бр.	≥ 6
	• Нормално затворени контакти	бр.	≥ 6
	• Контакт за “Заредена пружина”	бр.	≥ 1
	• Номинален ток	A	≥ 10
	• Включвателен ток	A	≥ 10
	• Време константа (L/R)	ms	≤ 40
4.	Възможност за комутиране на (+) 220 V DC при включване и изключване на прекъсвача		да
5.	Наличие на индикация за “пружина заредена”		да
6.	Наличие на индикация за “Включено и изключено състояние”		да
IV	Конструктивни данни		
1.	Прекъсвачът да бъде стандартно изпълнение за присъединяване към плоска шина		да

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
2.	Вид на дъгогасителната среда		вакуум
3.	Количество дъгогасителни камери на полюс	бр.	1
4.	Количество полюси на прекъсвач	бр.	3
5.	Междусево разстояние на полюсите (фазите)	mm	≥ 210

Приложение № 3

Технически спецификации на токови трансформатори

1. Технически характеристики

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

2. Стандарти и норми

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

- БДС EN 61869-1:2009 или еквивалентен - Измервателни трансформатори. Част 1: Общи изисквания.
- БДС EN 61869-2:2012 или еквивалентен - Измервателни трансформатори. Част 2: Допълнителни изисквания за токови трансформатори.

3. Специални изисквания

При доставката на измервателните трансформатори трябва да са осигурени:

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

Таблица 2

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
1	Общи данни		
1.1	Производител		да се посочи
1.2	Тип		да се посочи
1.3	Стандарт		БДС EN 61869-1, БДС EN 61869-2 или еквивалентен
1.4	Конструктивно изпълнение		стоящ тип за вътрешен монтаж
2.	Експлоатационни условия		
2.1	Номинално напрежение на системата	kV	20
2.2	Номинална честота на системата	Hz	50
2.2	Режим на работа на звездния център на системата		неефективно заземен звезден център
3.	Технически параметри		
3.1	Максимално работно напрежение (U_m)	kV	≥ 24
3.2	Номинален първичен ток (I_n)	A	800
3.3	Изпитателни напрежения на първичната намотка:		
3.3.1	С промишлена честота за време 1 min.	kV/eff	≥ 50
3.3.2	Със стандартна импулсна вълна 1,2/50 μ s	kV/peak	≥ 125
3.4	Частични разряди:		
3.4.1	При изпитателно напрежение 1,2 U_m	pC	≤ 50
3.4.2	При изпитателно напрежение 1,2 $U_m/\sqrt{3}$	pC	≤ 20
3.5	Изпитателни напрежения на вторичните намотки	kV	≥ 3
3.6	Продължително претоварване	A	$\geq 1,2 \cdot I_n$
3.7	Ток на термична устойчивост за 1 сек (I_{th})	kA rms	≥ 16
3.8	Ток на динамическа устойчивост (I_{dyn})	kA peak	$\geq 2,5 \cdot I_{th}$
3.9	Количество вторични ядра	бр.	≥ 4
3.10	Първо ядро за мерене		
3.10.1	Номинален вторичен ток	A	5
3.10.2	Клас на точност		0,2S
3.10.3	Номинална мощност	VA	≥ 15
3.10.4	Номинален коефициент на безопасност		FS 5
3.11	Второ ядро за мерене		
3.11.1	Номинален вторичен ток	A	5
3.11.2	Клас на точност		0,2S
3.11.3	Номинална мощност	VA	≥ 15
3.11.4	Номинален коефициент на безопасност		FS 5
3.12	Трето ядро за защита		
3.12.1	Номинален вторичен ток	A	5
3.12.2	Клас на точност		5P20
3.12.3	Номинална мощност	VA	≥ 30

3.13	Четвърто ядро за защита		
3.13.1	Номинален вторичен ток	A	5
3.13.2	Клас на точност		5P20
3.13.3	Номинална мощност	VA	≥ 30

Приложение №4

Технически спецификации на напреженови трансформатори

1. Технически характеристики

- Напрежените трансформатори трябва да имат технически характеристики, посочени в **Таблица № 3** ;
- Напрежените трансформатори трябва да са индуктивен тип;
- Външните метални повърхности трябва да са галванизирани или горещо поцинковани и защитени от корозия с анти-корозионно покритие;
- Вторичните намотки за мерене и защита да отговарят на изискванията на посочените в т. 2 стандарти. Те трябва да бъдат изведени в клемна кутия на винтови клеми за кабелно свързване към измервателна и релейна апаратура. Клемната кутия трябва да е с възможност за plombиране;
- Измервателните напреженови трансформатори да са сухи с твърда изолация (епоксидна смола, синтетична изолация и др.);
- Първичните и вторични клемни изводи на измервателните трансформатори трябва да бъдат маркирани. Всеки измервателен трансформатор да бъде с маркирана клема за заземяване;
- Да отговарят на изискванията за термична и динамична устойчивост;
- Измервателните трансформатори да се оборудват с табели с основните технически данни;
- Номиналната мощност на намотките на НТ за мерене да гарантира изисквания клас на точност;
- Първичната връзка на измервателните трансформатори Ср.Н. трябва да бъде болтова за плоска шина;
- Вътрешните и външните връзки на първичните и вторичните намотки да бъдат устойчиви на изместване при въздействие на вибрации и при протичане на ток на късо съединение;

2. Стандарти и норми

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

- БДС EN 61869-1:2009 или еквивалентен - Измервателни трансформатори. Част 1: Общи изисквания.
- БДС EN 61869-3:2011 или еквивалентен - Измервателни трансформатори. Част 3: Допълнителни изисквания за индуктивни напреженови трансформатори.

3. Специални изисквания

При доставката на измервателните трансформатори трябва да са осигурени:

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

Таблица №3

№	Технически характеристики	Мярка	Минимални изисквания на Възложителя
1	Общи данни		
1.1	Производител		да се посочи
1.2	Тип		да се посочи
1.3	Стандарт		БДС EN 61869-1, БДС EN 61869-3 или еквивалентен
1.4	Конструктивно изпълнение		стоящ тип за вътрешен монтаж
2	Експлоатационни условия		
2.1	Номинално напрежение на системата	kV	20
2.2	Номинална честота на системата	Hz	50
2.3	Режим на работа на звездния център на системата		неефективно заземен звезден център
3	Технически параметри		
3.1	Максимално работно напрежение (U_m)	kV	24
3.2	Номинално първично напрежение (U_n)	kV	$20/\sqrt{3}$
3.3	Изпитателни напрежения на първичната намотка		
3.3.1	С промишлена честота за време 1 min.	kV/eff	≥ 50
3.3.2	С импулсна вълна 1,2/50 μ s	kV/peak	≥ 125
3.4	Частични разряди:		
3.4.1	При изпитателно напрежение $1,2 U_m$	pC	≤ 50
3.4.2	При изпитателно напрежение $1,2 U_m / \sqrt{3}$	pC	≤ 20
3.5	Изпитателни напрежения на вторичните намотки	kV	≥ 3
3.6	Количество вторични ядра	бр.	≥ 3
3.7.	Първа намотка за мерене		
3.7.1	Номинално вторично напрежение	V	$100/\sqrt{3}$
3.7.2	Клас на точност		0,2
3.7.3	Номинална мощност	VA	≥ 15
3.8	Втора намотка за защита		
3.8.1	Номинално вторично напрежение	V	$100/\sqrt{3}$
3.8.2	Клас на точност		бр
3.8.3	Номинална мощност	VA	≥ 30
3.9	Трета намотка за защита		
3.8.1	Номинално вторично напрежение	V	100/3
3.8.2	Клас на точност		бр
3.8.3	Номинална мощност	VA	≥ 30
3.10	Напреженов фактор (продължително време 8 часа)		1,9

Приложение №5

Технически спецификации на релейни защиты

1. Технически характеристики

1.1. Изисквания към кутиите, в които са монтирани защитите

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

- Трябва да има винтови клеми позволяващи присъединяване на проводници със сечение между $1,5 \text{ mm}^2$ и 4 mm^2 , без използване на специални щепсели, накрайници или приспособления. Използването на кулунзи 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 хранващите блокове.
- Органите за настройка, измерване и сигнализация на защитите да са разположени на предния панел на устройството.
- Всеки от модулите на защитата, трябва да може да се изважда от кутията. В случай на повреда да се подменя само дефектирания модул. Всички модули трябва да бъдат поместени в една обща кутия.

1.2. Изисквания към аналоговите входове на релейните защиты

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

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

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

1.4. Специфични условия

Изпълнителят трябва да изпълни следните специални изисквания:

- Предлаганите защиты трябва да позволяват нормална работа при свързване към токови трансформатори с номинален вторичен ток 5 ампера.
- Външното и вътрешно храняване на защитите трябва да са галванично разделени и защитени от прониквания на външни смущения.
- Релейните защиты (РЗ) трябва да бъдат напълно независими от външни електромагнитни влияния.
- Релейната защита, цифровите ѝ входове и изходи ще бъдат хранени от външен източник на напрежение - акумулаторна батерия с номинално напрежение 220 V DC.
- Доставените устройства да са заредени със софтуерна конфигурация.
- Предложените от Участника защиты трябва да имат инсталирани всички необходими хардуерни модули и софтуер за осъществяване на комуникация по протокол съгласно БДС EN 60870-5-103 или еквивалентен с горно ниво на системата за автоматизация на подстанция. Предлаганите релейни защиты трябва да имат възможност за комуникация с RTU, монтирани в обекти на ЕСО ЕАД (в т.5.2. 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 БДС EN 60870-5-103:2003 или еквивалентен, придружена с доказателства за

съответствие на предлаганите защиты по стандарта. При констатирана невъзможност за комуникация или несъответствие с представеното в т.5.2., Участника ще бъде отстраняван.

- Доставените РЗ да са нови, неизползвани, произведени не по-рано от 6 месеца, преди датата на сключване на договора.
- Устройствата трябва да имат възможност за реализация на ускорение на релейна защита (функция максимално токова защита), както и блокирането и 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, МТО и токово претоварване).

1.5. Инструменти, приспособления и апаратура за изпитания

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

1.6. Заземяване

- Участникът трябва да укаже изискванията си към начина на заземяване на корпуса на всяка РЗ.
- Да се посочат и специални изисквания (ако има такива) към екранирането и начините на заземяване на екраните на контролните кабели. Ако такива изисквания не са указани, Възложителя ще приеме, че специални изисквания по отношение на екранирането и заземяването на контролните кабели няма.

2. Специални изисквания

- Където не е указано изрично, изискванията за точност на измерването (максимално допустима грешка) се отнасят за диапазона на настройка на съответната величина.
- В предложението на Участника трябва да бъде включен единен програмен продукт за работа с доставените от него типове устройства, изпълняващ всички функции необходими за настройка и конфигуриране на устройствата, както и допълнителни функции за прочитане и анализ на записаните от вградените регистратори събития.
- При запълване на буфера за архивирани данни от функцията "авариен регистратор" да се изтрива най-старото събитие.

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

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

- Промяна и моментно състояние на цифровите входове и изходи
- Заработила фаза А МТЗ
- Заработила фаза В МТЗ
- Заработила фаза С МТЗ
- Изключване МТЗ (всички стъпала)
- Изключване МТО
- Изключване ЗЗ (всички стъпала)
- Сигнал заработила ЗЗ III-ст. (не действа на изключване, а само на сигнал с времезакъснение)
- Наличие обратно напрежение

- Вътрешна повреда в релейна защита
- Измервани и изчислени величини (ток, напрежение, мощност активна и реактивна, cosφ и енергия)

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

- Команди за управление на съоръжения (частен обхват на IEC 60870-5-103)
- Команда за промяна активна група настройки
- Команда за сверяване на астрономическото време
- Команда за квитиране на светодиоди

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

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

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

(8) Оперативна съвместимост

(8.1) На физическо равнище

(8.1.1) Електрически интерфейс

EIA RS-485

Брой блочни товари: 32 на линия

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

(8.1.2) Оптична връзка – (опция)

Стъкловлакнеста ①

Полимерна влакнооптична
①

Кушлунг тип F-SMA ①

Кушлунг тип VFOC/2,5 ①

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

(8.1.3) Трансферна скорост

9 600 bit/s

19 200 bit/s

(8.2) На канално ниво

Няма опции (избор) за каналното ниво.

(8.3) На приложно равнище

(8.3.1) Режим на пренос на приложни данни

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

(8.3.2) ОБЩ АДРЕС НА АСДУ

Един ОБЩ АДРЕС НА АСДУ (съответства на станционния адрес)

Повече от един ОБЩ АДРЕС НА АСДУ

(8.3.3) Избор на стандартни информационни номера в посока наблюдение

(8.3.3.1) Системни функции в посока наблюдение

INF Семантика

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

(8.3.3.2) Индикатори за състояние в посока наблюдение

INF Семантика

- <16> Сработило АПВ
- <17> Сработила релейна телемеханична защита
- <18> Сработила защита
- <19> Нулиране на светодиоден дисплей
- <20> Блокирана посока наблюдение
- <21> Режим на проверка
- <22> Локална параметрична настройка
- <23> Характеристика 1
- <24> Характеристика 2
- <25> Характеристика 3
- <26> Характеристика 4
- <27> Допълнителен вход 1
- <28> Допълнителен вход 2
- <29> Допълнителен вход 3
- <30> Допълнителен вход 4

(8.3.3.3) Контролни индикатори в посока наблюдение

INF Семантика

- <32> Измервателен контрол на I

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

(8.3.3.4) Индикатори за земно съединение в посока наблюдение

INF Семантика

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

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

INF Семантика

- <64> Стартиране /сработване L₁
- <65> Стартиране /сработване L₂
- <66> Стартиране /сработване L₃
- <67> Стартиране /сработване N
- <68> Общо изключване
- <69> Изключване L₁
- <70> Изключване L₂
- <71> Изключване L₃
- <72> Изключване I>> (резервиране)
- <73> Локализиране на к.с. X в 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 L₁
- <87> Система за измерване на изключването L₂
- <88> Система за измерване на изключването L₃
- <89> Система за измерване на изключването E
- <90> Изключване I>
- <91> Изключване I>>
- <92> Изключване IN>
- <93> Изключване IN>>

(8.3.3.6) Индикатори за АПВ в посока наблюдение

INF Семантика

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

(8.3.3.7) Измервани величини в посока наблюдение

INF Семантика

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

(8.3.3.8) Системни функции в посока наблюдение

INF Семантика

- <240> Четене на графите на всички дефинирани групи
- <241> Четене на стойностите или атрибутите на всички записи от една група
- <243> Четене на директория на единичен запис
- <244> Четене на стойност или атрибут на един запис
- <245> Край на общо запитване на универсални данни

- <249> Въвеждане на запис с потвърждение
- <250> Въвеждане на запис с изпълнение
- <251> Прекратено въвеждане на запис

(8.3.4) Избор на стандартни информационни номера в посока управление

(8.3.4.1) Системни функции в контролно направление

INF Семантика

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

Забележки:

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

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

(8.3.4.2) Основни команди в посока управление

INF Семантика

- <16> АПВ вкл./изкл.
- <17> Релейна телемеханична защита вкл./изкл.
- <18> Защита вкл./изкл.
- <19> Нулиране на светодиоден дисплей
- <23> Активиране на характеристика 1
- <24> Активиране на характеристика 2
- <25> Активиране на характеристика 3
- <26> Активиране на характеристика 4

(8.3.4.3) Системни функции в посока управление

INF Семантика

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

- <249> Въвеждане на запис с потвърждение
- <250> Въвеждане на запис с изпълнение
- <251> Прекратяване въвеждането на запис

(8.3.5) Основни приложни функции

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

② **ЗАБЕЛЕЖКА:** Типова идентификация. Да се предостави списък с всички поддържани процесни точки и данни, неспецифицирани в стандарт IEC 60870-5-103, но приложими за конкретното устройство.

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

(8.3.6) Разни

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

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

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

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

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

(8) Interoperability

(8.1) Physical layer

(8.1.1) Electrical interface

EIA RS-485

Number of unit loads: 32 per line

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

(8.1.2) Optical interface – (optional)

Glass fibre ①

Plastic fibre ①

F-SMA type connector ①

BFOC/2,5 type connector
①

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

(8.1.3) Transmission speed

9 600 bit/s

19 200 bit/s

(8.2) Link layer

There are no choices for the link layer.

(8.3) Application layer

(8.3.1) Transmission mode for application data

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

(8.3.2) COMMON ADDRESS OF ASDU

One COMMON ADDRESS OF ASDU (identical with station address)

More than one COMMON ADDRESS OF ASDU

(8.3.3) Selection of standard information numbers in monitor direction

(8.3.3.1) System functions in monitor direction

INF Semantics

<0> End of general interrogation

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

(8.3.3.2) Status indications in monitor direction

INF Semantics

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

(8.3.3.3) Supervision indications in monitor direction

INF Semantics

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

(8.3.3.4) Earth fault indications in monitor direction

INF Semantics

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

(8.3.3.5) Fault indications in monitor direction

INF Semantics

- <64> Start /pick-up L₁
- <65> Start /pick-up L₂
- <66> Start /pick-up L₃
- <67> Start /pick-up N
- <68> General trip
- <69> Trip L₁
- <70> Trip L₂
- <71> Trip L₃
- <72> Trip I>> (back-up operation)
- <73> Fault location X in ohms
- <74> Fault forward/line
- <75> Fault reverse/busbar
- <76> Teleprotection signal transmitted
- <77> Teleprotection signal received
- <78> Zone 1
- <79> Zone 2
- <80> Zone 3
- <81> Zone 4
- <82> Zone 5
- <83> Zone 6
- <84> General start/pick-up
- <85> Breaker failure
- <86> Trip measuring system L₁
- <87> Trip measuring system L₂
- <88> Trip measuring system L₃

- <89> Trip measuring system E
- <90> Trip I>
- <91> Trip I>>
- <92> Trip IN>
- <93> Trip IN>>

(8.3.3.6) Auto-reclosure indications in monitor direction

INF Semantics

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

(8.3.3.7) Measurands in monitor direction

INF Semantics

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

(8.3.3.8) Generic functions in monitor direction

INF Semantics

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

(8.3.4) Selection of standard information numbers in control direction

(8.3.4.1) System functions in control direction

INF Semantics

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

Notes:

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

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

(8.3.4.2) General commands in control direction

INF Semantics

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

(8.3.4.3) Generic functions in control direction

INF Semantics

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

(8.3.5) Basic application functions

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

② **NOTE:** Type Identifications. Provide a list of all the supported process data points that are not specified in the standard IEC 60870-5-103, but applicable to offered device.

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

(8.3.6) Miscellaneous

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

Measurand	Max. MVAL = rated value			
	times	1,2	or	2,4
Current L1		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Current L2		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Current L3		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L1-E		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L2-E		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L3-E		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Active power P		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Reactive power Q		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Frequency f		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage L1 - L2		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

Таблица № 4

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя
1.	Общи данни	
1.1.	Тип	да се посочи
1.2.	Производител	да се посочи
1.3.	Начин на монтаж *	Заден (вграден)
1.4.	Изисквания към клемите за токови и напреженови вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 4 mm ²	Да
1.5.	Изисквания към клемите за оперативни вериги - винтов клеморед за присъединяване на меден проводник със сечение 2,5 mm ²	Да
1.6.	Работен температурен диапазон	от -5 до +55°C
1.7.	Естествено охлаждане, включително и на захранващите блокове	Да
1.8.	Степен на защита на кутията	min IP 51
1.9	Захранване:	
1.9.1.	Номинално оперативно напрежение с диапазон на работа	220V DC ± 20 %
1.9.2.	Външното и вътрешно захранвания да са галванично разделени и защитени от прониквания на външни смущения	Да
2.	Аналогови входове	
2.1.	Токови входове	
2.1.1.	Брой токови входове – за трите фазни тока и ток 3I ₀	≥ 4
2.1.2.	Номинален ток	5A
2.1.3.	Токов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор
2.1.4.	Претоварване в токовите вериги:	
2.1.5.	Трайно	≥ 4.In
2.1.6.	За 1s	≥ 100.In
2.1.7.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовете	≤ 5 %

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя
	функции) в % от $I_{настройка}$ при $I > I_n$	
2.1.8.	Максимална грешка при измерване на ток (за токовите функции) в % от I_n при $I < I_n$	$\leq 2 \%$
2.2.	Напреженови входове	
2.2.1.	Брой напреженови входове – за трите фазни напрежения и напрежение $3U_0$	≥ 4
2.2.2.	Номинално фазно напрежение	$100/\sqrt{3} \text{ V}$
2.2.3.	Номинално напрежение за $3U_0$	100 V
2.2.4.	Напреженов (аналогов) вход	Индуктивен трансформатор
2.2.5.	Допустимо продължително претоварване	$\geq 2 \cdot U_n$
2.2.6.	Максимална грешка при измерване на напрежение (за напреженовите функции) в % от $U_{настройка}$	$\leq 5 \%$
3.	Двоични входове	
3.1.	Номинално захранващо напрежение с диапазон на работа	$220\text{V DC} \pm 20 \%$
3.2.	Брой на двоични входове	≥ 16
3.3.	Праг на заработване	$\geq 60\%U_n$
4.	Управляващи / сигнални изходи	
4.1.	Номинално работно напрежение на изходните контакти	$\geq 220\text{V DC}$
4.2.	Допустим ток при отваряне на контактите при $L/R < 40 \text{ ms}$ при 220V DC	$\geq 0,1 \text{ A}$
4.3.	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220V DC)	$\geq 5 \text{ A}$
4.4.	Брой управляващи / сигнални изходи	≥ 10
5.	Конструкция	
5.1.	Разпределение по модули на входните преобразуватели, двоични входове и изходи, комуникационни портове, захранващ модул и др. на отделни платки или комбинация от отделните елементи по платки, осигуряващо ремонтпригодност.	Да
6.	Измервани величини	
6.1.	Фазни токове и ток $3I_0$	4
6.2.	Фазни напрежения и напрежение $3U_0$	4
7.	Лицев панел	
7.1.	Наличие на клавиатура и дисплей на лицевия панел за директна работа със защитата (без РС).	Да
7.2.	Светодиодна индикация на лицевия панел за неизправност/вътрешна повреда на защитата	Да
7.3.	Брой на свободно програмируеми светодиодни индикатори	≥ 10
7.4.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивирани данни от работата на защитата	Да
8.	Комуникации	
8.1.	Наличие на стандартен интерфейс, RS 485 за комуникация със Система за автоматизация и управление на подстанция (САУП) и протокол за обмен на данни съгласно IEC 60870–5–103	Да
8.2.	Възможност за предаване по горния интерфейс на всички вътрешни сигнали на защитата включително измерваните и изчислявани величини (ток, напрежение, мощност, $\cos\phi$ и енергия) в нормален режим и по време на к.с., записите от регистратора на събития и аварийния регистратор, промяна в състоянието на цифрови входове и изходи, предаване на команди за управление на съоръжения, команда за група настройки, команда за сверяване на астрономическото време, команда за квитиране на светодиоди	Да
8.3.	Наличие на стандартен, независим от останалите, интерфейс	Да

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя
	на лицевия панел, за връзка с преносим РС за настройка, конфигуриране и архивиране на данни	
8.3.1.	Достъп до всички данни записани в ЦРЗ	Да
8.3.2.	Достъп за промяна настройките на вградените функции	Да
8.3.3.	Достъп за промяна на конфигурацията	Да
8.3.4.	Наличие на парола за достъп до данните за настройките и конфигурацията на ЦРЗ	Да
8.3.5.	Достъп до данните в аварийния регистратор	Да
8.3.6.	Достъп до данните в регистратора на събития	Да
9.	Технически параметри и функционални изисквания към вградените защиты	
9.1.	Вградена функция на максималнотокова релейна защита с най-малко три стъпала по ток и време	Да
9.1.1.	Възможност за блокиране на стъпало на максимално токова защита от цифров вход на защитата при заработване на МТЗ на извод (функция ускорено МТЗ за защита на шини)	Да
9.1.2.	Възможност за подаване на изключвателен импулс към собствения прекъсвач с настроените времена на трите стъпала по ток на вградените функции на максималнотокова защита при блокиране на УРЗ от защита на извод	Да
9.2.	Вградена функция на токова земна защита с две стъпала по ток и време за мрежа заземена през активно съпротивление	Да
9.3.	Вградена функция на ЗЗ за мрежа заземена през дългогасителен реактор	Да
9.4.	Независима настройка по ток и време за всяко стъпало	Да
9.5.	Бързодействие на защитата с включено време на цифровия изход при $T_{зар} = 0$ s	≤ 45 ms
9.6.	Диапазон на настройка по време	$0 \div 10$ s
9.7.	Минимална стъпка на настройката по време	$\leq 0,1$ s
9.8.	Допустима грешка на таймерите:	
9.8.1.	При независимо от тока закъснение	≤ 2 % от настройката или 50 ms
9.8.2.	При инверсни характеристики	$\leq \pm 5$ %
9.9.	Вградена функция на максималнотокова защита със зависимо от тока закъснение	Да
9.10.	Вградена функция на токова земна защита със зависимо от тока закъснение	Да
9.11.	Възможност за избор на зависимата характеристика от стандартните съгласно IEC и IEEE/ANSI или еквивалентен	Да
9.12.	Възможност за работа с минимум 2 различни групи настройки	Да
9.13.	Вградена функция на максималнонапреженова защита с работно напрежение $3U_0$	Да
9.14.	Независима настройка на стъпала по време	Да
9.15.	Бързодействие на защитата с включено време на цифровия изход при $T_{зар} = 0$ s	≤ 70 ms
9.16.	Диапазон на настройка по време	$0 \div 10$ s
9.17.	Минимална стъпка на настройката по време	$\leq 0,1$ s
9.18.	Сигнализация при повреда в напреженови вериги	Да
9.19.	Свободно програмируеми двоични входове и изходи	Да
9.20.	Наличие на алгоритъм за контрол състоянието на прекъсвача	Да
9.21.	Наличие на вграден часовник за реално време с разделителна способност 1 ms	Да
10.	Технически параметри и функционални изисквания към регистратора на събития и	

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя
	аварийния регистратор	
10.1.	Наличие на функция "регистратор на събития" (event recorder)	Да
10.1.1.	Точност на записа при регистриране на събития	1 ms
10.1.2.	Брой на регистрираните събития	≥ 100
10.2.	Наличие на функция "аварийен регистратор" (disturbance recorder)	Да
10.2.1.	Автоматично регистриране на промяна в състоянието на двоични входове и на моментните стойности на измервани от аналоговите входове величини за периода преди и по време на аварийния процес	Да
10.2.2.	Обща продължителност на записите (записа)	≥ 5 s
10.2.3.	Стартиране от вградените функции за релейна защита и от промяна в състоянието на двоичен вход	Да
10.2.4.	Следени аналогови величини от регистратора – всички аналогови входове и $3U_0$	Да
10.2.5.	Следене на всички двоични входове	Да
10.2.6.	При запълване на буфера за данни от функцията "аварийен регистратор" да се изтрива най-старото събитие	Да
11.	Тестове и стандарти	
11.1.	Изоляция	
11.1.1.	Диелектрична якост IEC 60255-27 или еквивалентен	Да
11.1.2.	Импулсно напрежение IEC 60255-27 или еквивалентен	class 3
11.2.	Електромагнитна съвместимост	
11.2.1.	Високочестотни смущения IEC 60255-26 или еквивалентен	class 3
11.2.2.	Електростатичен разряд IEC 60255-26 или еквивалентен	class 4
11.2.3.	Бързи преходни смущения IEC 60255-26 /EN 61000-4-4 или еквивалентен	class 4
11.2.4.	Смущения от пренапрежения (Surge immunity) IEC 61000-4-5 или еквивалентен	class 3 или по-висок
11.2.5.	Радиочестотни смущения 0,15 MHz до 80 MHz амплитудно модулирани 80% 1 kHz IEC 61000-4-6 или еквивалентен	class 3
11.2.6.	Електромагнитни смущения до 1000MHz, амплитудно модулирани IEC 61000-4-3/IEEE/ANSI C37.90.2 или еквивалентен	class 3
11.2.7.	Електромагнитни смущения 900 MHz, 10V/m импулсно модулирани IEC 61000-4-3 или еквивалентен	class 3
11.2.8.	Пулсиращи магнитни полета IEC 61000-4-8/IEC 60255-1 или еквивалентен	Да
11.2.9.	Излъчване на високочестотни смущения EN 61000-6-4/IEC CISPR22 или еквивалентен	Да
11.3.	Електрически условия	
11.3.1.	Прекъсване и наличие на променлива съставяща в DC захранването IEC 60255-26 или еквивалентен	Да
11.4.	Климатични условия	
11.4.1.	Температурни влияния IEC 60255-1 / IEC 60068-2-1 / IEC 60068-2-2 или еквивалентен	Да
11.4.2.	Влажност IEC 60068-2-30 или еквивалентен	Да
11.5.	Механични условия	
11.5.1.	Вибрации IEC 60255-21-1 или еквивалентен	Да
11.5.2.	Удар IEC 60255-21-2 или еквивалентен	Да
11.5.3.	Сеизмични влияния IEC 60255-21-3 или еквивалентен	Да

Приложение №6

ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ВЛАГАНАТА АПАРАТУРА И МАТЕРИАЛИ – ПРЕДПАЗИТЕЛИ, ПАКЕТНИ КЛЮЧОВЕ, ПОМОЩНИ РЕЛЕТА, КЛЕМИ ВТОРИЧНА КОМУТАЦИЯ, КОНТРОЛНИ КАБЕЛИ И ПРОВОДНИЦИ.

1. Автоматични предпазители

2.1.1. Стандарти и норми:

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

- БДС EN 60898-1:2003/A13:2012 - Електрически принадлежности. Автоматични прекъсвачи за защита срещу свръхтокове на битови и други подобни уредби. Част 1: Автоматични прекъсвачи за работа с променливо напрежение или еквивалент;
- БДС EN 60898-2:2006 - 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 60947-2:2018 - Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 2: Автоматични прекъсвачи или еквивалент;
- БДС EN 60068-2 - Изпитване на въздействия на околната среда или еквивалент.

2.1.2. Конструктивни характеристики:

- прахозащитен корпус;
- за преден (Wall) монтаж на DIN шина с размери 35 x 7,5 mm;
- клеми за присъединяване на медни проводници със сечение от 1,5 ÷ 10 mm², позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на предпазителя;
- възможност за присъединяване на допълнителен сигнален контакт;
- работен температурен диапазон от -10 до + 50°C;
- изключвателна способност ≥ 6 kA

2.1.3. Електрически характеристики:

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

2.2.Пакетни ключове

2.2.1. 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 60529 - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код).
- БДС EN 60695-2 – Изпитване на опасност от пожар. Част 2: Методи на изпитване.

2.2.2. Конструктивни характеристики:

- клеми за присъединяване на медни проводници със сечение от 1,5 ÷ 2x2.5 mm², позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на ключа;
- работен температурен диапазон: от -10 до + 55 °C;
- брой контакти и положения – съгласно проектната документация;

- за монтаж на: врата /door mounted/ .

2.2.3. Електрически характеристики:

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

2.3. Помощни релета.

2.3.1. Стандарти и норми:

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

- БДС EN 60255-27:2014 - Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 27: Изисквания за безопасност на продукта;
- БДС EN 60695-2:2014 - Изпитване на опасност от пожар. Част 2: Методи за изпитване (тест за негоримост на пластмасовите материали) или еквивалент;
- БДС EN 60529:1991/AC:2016-12:2017 - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код) или еквивалент;
- БДС EN 61000-4-2:2009 - Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4: Методи за изпитване и измерване. Раздел 2: Изпитване на устойчивост на електростатични разряди или еквивалент;
- БДС EN 61000-4-3:2006/A2:2010 - Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-3: Методи за изпитване и измерване. Изпитване за устойчивост на излъчено радиочестотно електромагнитно поле или еквивалент;
- БДС EN 61000-4-4:2012 - Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-4: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси или еквивалент;
- БДС EN 61000-4-5:2014 - Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-5: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на отскок или еквивалент;
- БДС EN 61000-6-2:2006 - Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 6-2: Общи стандарти. Устойчивост на смущаващи въздействия за промишлени среди или еквивалент;
- БДС EN 61812-1:2011 - Релета за време за промишлена и жилищна употреба. Част 1: Изисквания и изпитвания или еквивалент.

2.3.2. Конструктивни характеристики:

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

2.3.3. Електрически характеристики:

- номинално напрежение $U_n = 220 \text{ V DC}$;
- минимално напрежение на заработване от $0,6 U_n$ ÷ $0,8 U_n$;
- трайно допустимо максимално напрежение $\geq 1,1 U_n$;
- гарантирана термична устойчивост в трайно зароборило положение;

2.3.4. Характеристики на контактите:

- работно напрежение $U_p = 220 \text{ V DC}$;
- максимално напрежение върху контактите $\geq 1,1 U_n$;
- допустим траен ток през затворен контакт, $I_n \geq 10 \text{ A}$;
- комутационна способност при изключване на индуктивен товар $L/R=40 \text{ ms}$ да $e \geq 0,1 \text{ A}$
- време за затваряне на нормално отворен контакт $\leq 20 \text{ ms}$ при U_n ;
- време за възвръщане на НО/НЗ контакт $\leq 40 \text{ ms}$

- гарантирано усилие на притискане на нормално отворени контакти при заработило реле и на нормално затворени контакти при не заработило реле.

2.4.Клеми и аксесоари към тях

2.4.1. Стандарти и норми:

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

2.4.2. Конструктивни характеристики:

- Проводниците трябва да се присъединяват към клемите с винтово закрепване с неотслабваща сила на притискане при вибрации и стареене;
- Проводимите и притискащи части да са устойчиви срещу електролитна корозия и ръжда. Да гарантира клас на негоримост – V0 съгласно UL 94;
- Повишена устойчивост на чупене;
- Изолационният материал да не абсорбира влага;
- Клемите да са с гнездо за поставяне на етикет;
- Клемите да се монтират върху универсална рейка (DIN шина с размери 35x7,5mm).

2.4.2.1.Клеми за токови вериги

- По-фазно шунтиране на токовете вериги към ТТ с подвижни (фиксиращи към клемата) или преносими изолирани мостове;
- Видимо разкъсване на токовете вериги след шунтиране;
- Възможност за монтаж на тест бокса за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни накрайници – щифт 4 mm²;
- Възможност за включване на измервателни уреди от двете страни на клемата;
- Видимо разделяне на токовете вериги по предназначение (ядра);
- Присъединяване на проводник със сечение от 2,5 до 6 mm².

2.4.2.2. Клеми за напреженови вериги

- Видимо разкъсване;
- възможност за монтаж на тест бокса за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни накрайници – щифт 4 mm²;
- 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 mm².

2.4.2.3. Клеми за оперативни вериги

- Възможност за видимо разделяне на оперативните вериги по предназначение /чрез поставяне на разделителни пластини;
- Монтаж на фиксиращи мостове до 10 полюса;
- За обиколени клемореди клемите да осигуряват видимо разкъсване;
- Присъединяване на проводник със сечение от 1,5 до 4 mm²;
- Видимо разкъсване (само за разединяемите клеми за обиколни вериги);

2.4.3. Електрически характеристики:

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

2.5.Контролни кабели и проводници

2.5.1. Стандарти и норми:

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

- БДС 904:1984 - за клас на гъвкавост на медното жило;

- БДС EN 60332-1-1:2004/A1:2015, БДС EN 60332-1-2:2004/A1:2015 – за неразпространение на горенето;
- БДС 16291:1985 - за конструкция и изработка на контролните кабели;
- БДС EN 50525-2-31:2011 за конструкция и изработка на изолираните проводници или еквивалент.

2.5.2. Технически характеристики:

2.5.2.1. Контролните кабели

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

2.5.2.2. Изолирани проводници

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

Приложение № 7

ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗА КОМПЛЕКСНИ ЦИФРОВИ ИЗМЕРВАТЕЛНИ УРЕДИ

1. Предназначение.

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

2. Стандарти и норми.

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

- IEC 61326-1 клас АВ 2006 - Електрически устройства/съоръжения за измерване, управление и лабораторно приложение. Изисквания за електромагнитна съвместимост. Част 1: Общи изисквания (IEC 61326-1:2005);
- БДС EN 61000-4-3:2006 – Методи за изпитване и измерване; Изпитване за устойчивост на излъчено радиочестотно електромагнитно поле;
- БДС EN 61010-1:2010 - Изисквания за безопасност на електрически устройства за измерване, управление и лабораторно приложение. Част 1: Общи изисквания (IEC 61010-1:2010);
- БДС EN 60529:1991/A1:2004 - Степени на защита, сигурени от обвивката (IP код) (IEC 60529:1989 + A1:1999);
- БДС EN 60255-21-1:2003 - Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 1: Изпитвания на вибрации (синусоидални) (IEC 60255-21-1:1988);

- БДС EN 60255-21-2:2003 - Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 2: Изпитвания на удари и тръскане;
- БДС EN 60688:2013 - Електроизмервателни преобразуватели за преобразуване на променливотокови електрически величини в аналогови или цифрови сигнали (IEC 60688:1992).

3. Основни изисквания към комбинирани измервателни уреди

3.1. Конструктивни характеристики:

- винтови клеми за присъединяване на медни твърди (едножични) или гъвкави (многожични) проводници със сечение $1,5 \div 2,5 \text{ mm}^2$ за напреженови вериги и $2,5 \div 4 \text{ mm}^2$ за токови вериги, позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на уреда;
- тип на дисплея – LCD с осветление на екрана или светодиодна индикация;
- брой сегменти за показване на цифрата ≥ 7 ;
- цифрова индикация - минимум 4 разрядна, с плаваща запетая, с възможност за показване на положителна и отрицателна стойност при индикацията за мощност;
- стойностите на измерваните величини да се индикират с височина на цифрата $\geq 10 \text{ mm}$;
- корпус - изработен от материали, способни да издържат механичните и електрическите въздействия при нормални експлоатационни условия;
- начин на монтаж – челно на панел;
- работен температурен диапазон от -5° до $+50^\circ \text{C}$.

3.2. Електрически характеристики:

- захранващо напрежение - $220 \text{ V AC/DC} \pm 10 \%$;
- вход по ток за индиректно мерене – ТТ хх/5 А;
- претоварване по ток – $1,2.I_n$ продължително, $10.I_n$ за 1 s;
- вход по напрежение за индиректно мерене – НТ хх/100/ $\sqrt{3}$;
- претоварване по напрежение – $1,2.U_n$ продължително, $2.U_n$ за 1 s;
- номинална честота – 50 Hz.

3.3. Минимални изисквания към техническите характеристики

В Таблица № 5 са посочени минималните изисквания и техническите характеристики, на които трябва да отговарят комбинираните измервателни уреди.

Таблица № 5

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя
1.	Тип /модел/	
2.	Производител	
3.	Тип на работното напрежение	AC
4.	Захранващо напрежение	$220 \text{ V AC/DC} \pm 10 \%$
5.	Степен на защита	$\geq \text{IP } 40$
6.	Клеми за присъединяване на проводниците	винтови за проводник със сечение $1,5 \div 2,5 \text{ mm}^2$ за напреженови вериги и $2,5 \div 4 \text{ mm}^2$ за токови вериги
7.	Начин на монтаж	в отвор
8.	Претоварване по напрежение	
8.1	- за 1 s	$2.U_n$
8.2	- продължително	$1,2.U_n$
9.	Претоварване по ток	
9.1	- за 1 s	$10.I_n$
9.2	- продължително	$1,2.I_n$
10.	Вход по ток	ТТ хх/5 А
11.	Вход по напрежение	$\text{HT}100/\sqrt{3} \text{ V}$
12.	Номинална честота	50 Hz

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя
13.	Клас на точност	< 2 % ± 3 digit
14.	Работен температурен диапазон	от - 5 °C до +50 °C
15.	Относителна влажност	≤ 85 %
16.	Тип на дисплея	LCD с осветление на екрана или светодиодна индикация
17.	Възможност за едновременна визуализация на минимум 3 измервани величини	Да
18.	Наличие на бутон/и за комуникация с устройството и превключване на измерваните величини	Да
19.	Брой сегменти за визуализация на цифрата	≥ 7
20.	Цифрова индикация	минимум 4 разрядна, с плаваща запетая, с възможност за визуализиране на положителна и отрицателна стойност на мощността/ генерация-консумация/
21.	Височина на цифрите	≥ 10 mm
22.	Материал от който е изработен корпусът	Да се опише
23.	Габаритни размери за щитови комбинирани измервателни уреди	96/96мм
24.	Възможност за регистриране на събитие с дата/време. Възможност за предаване на информация по стандартен интерфейс RS485 и протокол IEC-60870-5-103 или MODBUS.	Да
25.	Цифрови входове	≥ 4
26.	Програмируеми релейни изходи	≥ 2
27.	Тестове и стандарти	
27.1	Електрическа якост	2 kV/ 50 Hz/ 1 min
27.2	Електромагнитна съвместимост (ЕМС) – устойчивост на смущения	
27.2.1	Електростатичен разряд	IEC 60255-26; EN 61000-4-2 клас 3 или еквивалентен
27.2.2	Радиочестотни електромагнитни смущения	IEC 60255-26 EN 61000-4-3, клас 3 или еквивалентен
27.2.3	Високочестотни смущения	IEC 60255-26, EN 61000-4-12, клас 3 или еквивалентен
27.2.4	Смущения от пренапрежения	IEC 60255-26; EN 61000-4-5, клас 3 или еквивалентен
27.2.5	Бързи преходни процеси	IEC 60255-26; EN 61000-4-4 клас 3 или еквивалентен
27.2.6	Външни променливи магнитни полета	EN 61000-4-8, клас 3 или еквивалентен