

### Съществуващото оборудване в КРУ 20 kV е:

- ✓ АК-20/600/12;
- ✓ Evolis, Schneider electric, монтиран в КРУ №2 на извод „Феникс“.
- ✓ Междусеовото разстояние между фазите на прекъсвач, тип АК-20 е 220 mm.
- ✓ Токови трансформатори:
- ✓ ТКН-24 300/5/5 монтиран в КРУ на изводи „Спартак“ и „Факел“;
- ✓ ТКН-24 300/5/5 монтирани в КРУ „Секционен прекъсвач I-III секция“;
- ✓ ТКН-24 500/5/5 монтирани в КРУ „Секционен прекъсвач II-IV секция“;
- ✓ ТКС-24 200/5/5 монтиран в КРУ на изводи „Сушилня“, „Пазара“, „Пасмантерия“, „Птицекланица“, „Водолей“, „Грийнс“ и „АРЗ 1“;
- ✓ ТРУ-60 500/5/5/5 монтирани в КРУ трансформаторни входове.
- ✓ GIS-24f 2x300/5/5/5/5 А за търговско мерене, монтирани на извод „Феникс“
- ✓ Напреженови трансформатори:
- ✓ НК-24 20/0,1 монтирани в КРУ на изводи „Спартак“ и „Факел“;
- ✓ НК-24-I 20/0,1 монтирани в КРУ „Секционирание“;
- ✓ GSES 24D 20:V3/0,1:V3/0,1:V3/0,1 kV монтирани на извод „Феникс“;
- ✓ TGC-6 монтирани на Трафо входове.
- ✓ Вентилни отводи:
- ✓ Varisil HE-24 монтирани на извод „Феникс“.
- ✓ Релейни защиты:
- ✓ МТЗ, МТО и земна защита са реализирани с електромеханични релета.
- ✓ цифрова релейна защита тип MICOM P 521и P127 на извод „Феникс“.
- ✓ Противоаварийни автоматики:
- ✓ АЧР е реализирано с 1 бр. устройства тип RFA 301, монтирани в КРУ № 17 „Секционен разединител I - III секция“.

### 2. Обем на поръчката:

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

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

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

Обхвата на ретрофита ще включва следните дейности:

- Проектиране, доставка и монтаж върху съществуваща или нова количка на вакуумни прекъсвачи;
- Проектиране, доставка и монтаж на токови и напреженови трансформатори;
- Проектиране, доставка и монтаж на вентилни отводи;
- Проектиране, доставка и монтаж на проходни изолатори;
- Проектиране, доставка и монтаж на СЗНР на трафо входове;
- Проектиране, доставка и монтаж на проходни ръкави, тоководещи части и контактни челюсти;
- Проектиране, доставка и монтаж на разединител Ср.Н.;
- Проектиране, доставка и монтаж на високоволтови предпазители Ср.Н с основа;



- Проектиране, доставка и монтаж на релейни защиты и вторична комутация в отсек ниско напрежение;
- Пренареждане на КРУ по изводи и секции съгласно
- Въвеждане в експлоатация.

#### **Доставка на оборудване:**

- Прекъсвачи - 15 бр.
  - ✓ 9 бр. за изводи;
  - ✓ 4 бр. за Трафо вход;
  - ✓ 2 бр. за Секционирание.
- Токови трансформатори - 39 бр.
  - ✓ 21 бр. за изводи;
  - ✓ 12 бр. за Трафо входове;
  - ✓ 6 бр. СН.
- Напреженови трансформатори - 39 бр.
  - ✓ 27 бр. за изводи;
  - ✓ 6 бр. за Секционирание;
  - ✓ 6 бр. СН.
- Вентилни отводи - 33 бр.
  - ✓ 27 бр. за изводи;
  - ✓ 6 бр. за трансформаторни входове.
- Разединител Ср.Н (комплект с РЛЗ) за КРУ СН - 2 комплекта.
- Проходни изолатори - 12 бр.
  - ✓ 8 бр - прави;
  - ✓ 4 бр - Г образни.

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

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

При проектирането ще се предвиди спазването на всички изисквания за подготовка на безопасното и правилно провеждане на ремонтната дейност, необходими за предаване на обекта и за въвеждането му в експлоатация.

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

#### **ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ**

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

- I секция:

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

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

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

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

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

#### **Стандарти и норми.**

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

- Наредба № 3 за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии /НУЕУЕЛ/;
- Наредба № 9 за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи /НТЕЕЦМ/;
- НАРЕДБА № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар;
- НАРЕДБА № РД-02-20-2 от 27.01.2012 г. за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони;
- БДС EN 60529 (или еквивалент) - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код);



- БДС EN 60664-1 (или еквивалент) - Координация на изолацията за съоръжения в системи за ниско напрежение. Част 1: Правила, изисквания и изпитвания;
- БДС EN 61140 /A1 (или еквивалент) - Защита срещу поражения от електрически ток. Общи аспекти за уредби и съоръжения;
- БДС HD 60364-4-41 (или еквивалент) - Електрически уредби за ниско напрежение. Част 4-41: Защити за безопасност. Защита срещу поражения от електрически ток;
- БДС EN 62271-1 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 1: Общи технически изисквания;
- БДС EN 62271-100 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 100: Променливотокови прекъсвачи за високо напрежение;
- БДС EN 62271-110 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 110: Прекъсвачи за индуктивни товари;
- БДС EN 62271-200 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 200: Променливотокови комутационни апарати в метална обвивка за обявени напрежения над 1 kV и по-високи, включително 52 kV;
- БДС EN 62271-201 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 201: Променливотокови комутационни апарати в изолационна обвивка за обявени напрежения над 1 kV и по-високи, включително 52 kV (IEC 62271-201:2006);
- БДС EN 62271-202 (или еквивалент) - Комутационни апарати за високо напрежение. Част 202: Комплектни подстанции за високо/ниско напрежение изработени в заводски условия;
- БДС EN 61869-1 (или еквивалент) - Измервателни трансформатори. Част 1: Общи изисквания;
- БДС EN 61869-2 (или еквивалент) Измервателни трансформатори. Част 2: Допълнителни изисквания за токови трансформатори;
- БДС EN 61869-3 (или еквивалент) - Измервателни трансформатори. Част 3: Допълнителни изисквания за индуктивни напреженови трансформатори;
- БДС EN 60099-4 (или еквивалент) - Вентилни отводи. Част 4: Металооксидни вентилни отводи без разрядници за електрически системи за променливо напрежение;
- БДС EN 60071-1 (или еквивалент) - Координация на изолацията. Част 1: Термини и определения, принципи и правила;
- БДС EN ISO 1182 (или еквивалент) - Изпитвания на продукти за реакция на огън. Изпитване на негоримост;
- Правила за измерване на количеството електрическа енергия.

**Условия на експлоатация.**

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

Условията на околната среда са класифицирани, както следва:

- ✓ Максимална околна температура + 40°C;
- ✓ Минимална околна температура - 5°C;
- ✓ Относителна влажност на въздуха за месец (при 20°C) < 90%;
- ✓ Максимална надморска височина < 1000 m;
- ✓ Сеизмичен коефициент > 0,3 g.

✓ **Монтаж на прекъсвачи.**



При проектирането и монтажа на прекъсвачите върху съществуващите или новите колички ще 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 ще предостави на Възложителя декларация за съответствие (Declaracion of Conformity), по които е произведен и изпитан материала, от агенция по акредитация или декларация от производител.

Подмяна на съществуващите 15 броя прекъсвачи:

- Изводи:
  - „Спартак“;
  - „Сушилня“;
  - „Пазара“;
  - „Пасмантерия“;
  - „Птицекланица“;
  - „Водолей“;
  - „Грийнс“;
  - „Факел“;
  - „АРЗ 1“.
- Трафо входове:
  - „Трафо вход 1 - 1 сек.“;
  - „Трафо вход 1 - 2 сек.“;
  - „Трафо вход 2 - 3 сек.“;
  - „Трафо вход 2 - 4 сек.“;
- Секционирание: 2 броя КРУ /КРУ 15 и КРУ 18/.

Количките с прекъсвачите ще отговарят на следните условия:

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

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

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

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

- Лесен достъп до всички елементи, които ще се обслужват по време на експлоатацията, без извършване на демонтажни работи;
- Технологични отвори за центровка на щепселните съединения на електрическата част на



прекъсвача с КРУ;

- Подмяна на съществуващото щепселно съединение, за управление и сигнализация с ново, като подвижната му част се монтира на количката.

В отсека на прекъсвача се подменят с нови:

- Всички електрически пътни (крайни) изключватели с брой контакти и номинални данни удовлетворяващи техническите изисквания посочени в точка 4.2. „Вторична комутация“;

- Да се направи пясъчно-циментова замазка в сектора под количката с МП и в сектора с ИТ 20 kV;

- Контактните челюсти се заменят с нови за номиналния ток на доставените прекъсвачи. Изпълнението на ошиновката ще се съобрази с номиналните данни на прекъсвача, контактните челюсти, както и ще бъде оразмерена механично. По преценка на Изпълнителя и след съгласуване с Възложителя, може ще се извърши частична реконструкция на съществуващата механика на земния нож.

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

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

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

#### **Монтаж на токови измервателни трансформатори**

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

Съществуващите ТТ са:

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

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

Съществуващите в момента ТТ са:

✓ ТКН-24 300/5/5;

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

✓ ТКН-24 500/5/5 А

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

#### **Монтаж на напреженови измервателни трансформатори**

Напреженовите трансформатори за търговско мерене монтирани в КРУ на „Трафо вход 1-1 сек.“,



„Трафо вход 1-2 сек.“, „Трафо вход 2-3 сек.“ и „Трафо вход 2-4 сек.“ не се подменят.

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

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

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

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

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

#### **Монтаж на високоволтови предпазители и разединител Ср.Н.**

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

#### **Монтаж на вентилни отводи**

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

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

Условията на околната среда са класифицирани както следва:

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

Технически изисквания.

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





### **Подмяна на високоволтови предпазители.**

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

### **Ошиновка в КРУ**

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

### **Монтаж на СЗНР в КРУ Трафо вход.**

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

### **Кабелен колектор под КРУ.**

След ретрофита на 19 бр. КРУ и пренареждане на изводите (в това число и 8 бр. резерви без ретрофит), върху кабеления колектор, на мястото на демонтираното КРУ (1бр.) се монтира рифелова ламарина 2 м2 с дебелина не по малко от 2 мм за обезопасяване на отворите.

### **Ремонтът по част вторична комутация включва:**

- ✓ Проектиране доставка и монтаж на релейни защиты.
- ✓ Проектиране на схеми за управление, блокировки, сигнализация, токови и напреженови вериги.
- ✓ Демонтаж на съществуващите електромеханични релейни защиты, релета, накладки, предпазители, клеми, проводници, ел.механични измервателни уреди и др. в отсек ниско напрежение .
- ✓ Доставка и монтаж на помощни релета, пакетни ключове, автоматични предпазители, клеми и др. в отсек ниско напрежение.
- ✓ Подмяна на вратата на отсека ниско напрежение с нова, на която се монтира нова апаратура.
- ✓ Проектиране и изграждане на ускорение на релейните защиты (УРЗ) на трансформаторен вход.
- ✓ Доставка и монтаж на комплексни цифрови измервателни уреди в отсек ниско напрежение на четирите броя КРУ трафо входове № 9, 12, 21 и 24 и на КРУ № 1 и 30 изводи „Спартак“ и „Факел“. На останалите изводи се запазват съществуващите електромеханични измервателни уреди.
- ✓ Подмяна на четири броя волтметри на командни табла 110 kV на силовите трансформатори за индикация на напрежение в КРУ трафовходове № 9, 12, 21 и 24.

Организация оперативни вериги

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

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

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

- ✓ Управлението на прекъсвачите ще се извършва от бутони на прекъсвача и от бутони на лицевия панел на съответното КРУ;
- ✓ Върху лицевите панели да се изпълни мнемосхема с оцветяване и надписване по RGB:225,225,0 /жълто/;
- ✓ За присъединения 20 kV- трафо вход, извод и секционен прекъсвач на лицевия панел на



съответното КРУ да бъдат монтирани:

- цифрова релейна защита;
- бутони за управление на прекъсвача;
- светлинна индикация за положението на количката, земния нож и прекъсвача;
- режимни ключове за избор на режими на защитата;
- аварийна светлинна сигнализация на КРУ;

За присъединения 20 kV трансформатор СН и секционен разединител на лицевия панел на съответното КРУ ще бъде монтирана светлинна индикация за положението на количката (разединителя) и земния нож;

На табло „Централна сигнализация” в командна зала ще бъдат изведени обобщени сигнали от КРУ 20 kV;

Ще има изградени електрически и механични блокировки за управление на съоръженията, съобразени с първичната схема на уредбата, както за всяко присъединение, така и спрямо заземителния нож на секцията.

#### **Отсек ниско напрежение (релеен отсек)**

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

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

#### **Клеморед**

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

#### **Клеморед за обиколни вериги**

Към клеморедата за обиколни вериги се свързват обиколните вериги за:

- ✓ захранване по постоянен ток 220 V DC за управление и сигнализация;
- ✓ захранване по постоянен ток 220 V DC за цифрови релейни защиты и цифрово устройство за АЧР. Оперативното напрежение за защитата, изключваща присъединение, секция или трансформаторен вход да е общо за цялата уредба;
- ✓ вериги за блокиране на УРЗ;
- ✓ вериги блокировки;
- ✓ вериги на АЧР;
- ✓ вериги променливо напрежение 220 V AC за отопление, осветление, контакти и др.
- ✓ вериги сигнализация, като следва да се предвидят най-малко следните сигнали:
  - зароботила релейна защита;
  - изключване от УРЗ;
  - изключил предпазител;
  - повредена релейна защита;
  - пускане на аварийна сигнализация (сирена) при изключване на прекъсвач от релейна защита.
- ✓ Вериги за максимално напрежена автоматика;
- ✓ Вериги за изключване на КРУ с генериращ източник;
- ✓ Клемите трябва да бъдат разкъсваеми, за проводник със сечение най-малко 4 mm<sup>2</sup>, оборудвани с всички необходими за експлоатация аксесоари (мостове, надписи, разделителни пластини, крайни капачки и др.

#### **Клеморед(и) за вътрешни вериги**



Към клеморедата за вътрешните вериги се свързват веригите на:

- ✓ токовете трансформатори - защита,
- ✓ напреженовите трансформатори - защита,
- ✓ управлението на прекъсвача,
- ✓ релейните защиты,
- ✓ сигнализацията,
- ✓ блокировки и др.

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

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

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

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

Клемите да бъдат монтирани на монтажна (DIN) шина с размери  $35 \times 7,5 \text{ mm}$  и да бъдат подходящо разположени, ще 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 напреженовите вериги ще се предвидят специални клеми, позволяващи видимо разкъсване без изваждане на проводниците, с възможност за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни накрайници (щифт  $4 \text{ mm}$ ) и удобно и безопасно шунтиране на токовете вериги. Всички останали клеми да са неразкъсваеми.

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

#### **Клеморед(и) за търговско и/или техническо измерване**

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

- ✓ токовете трансформатори - измерване;
- ✓ напреженовите трансформатори - измерване;
- ✓ електромер;

#### **Проводници и кабели**

Всички проводникови вериги ще се реализират с минимално сечение  $1,5 \text{ mm}^2$ , с изключения на токовете вериги, които да се изпълнят с минимално сечение  $2,5 \text{ mm}^2$ , съгласно изискванията на чл. 1075 от Наредба № 3 за УЕУЕЛ.

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

#### **Кабели**

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

#### **Кабелни канали**



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

### Проводници

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

Препоръчителни изискванията за цвета на изолацията на отделните проводници:

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

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

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

### Маркировка на проводникови жила

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

XXX:NN; YYY; ZZZ:NN;

където:

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

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

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

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

Пример: 1Пр:2

101

X21:25.

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

Маркировка на кабелите вторична комутация

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

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

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





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

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

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

- ✓ Заземяване вторични вериги
- ✓ 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.

Заземяване на нетоководещи части на апаратура вторична комутация

Осигурява се надежно заземяване на защитата, когато това се изисква от фирмата производител.

Заземяването се извършва с многожилен проводник със сечение съгласно предписанията на производителя, с жълтозелен цвят на изолацията към подходяща заземителна клема. Заземяването да се изпълнява към заземителни клеми, свързани със заземителната инсталация на уредбата.

Заземителните клеми да са в жълтозелен цвят.

Всички метални нетоководещи части в отсек ниско напрежение се заземяват с многожилен жълтозелен проводник ПВА-2 16 mm<sup>2</sup>.

Щепселно съединение за управление и сигнализация на прекъсвача

Разположението на неподвижната част и дължината на проводниците с подвижната част ще бъдат такива, че да позволява лесно разкъсване/включване при движение на прекъсвача вън/вътре в КРУ. Монтажа на неподвижната част на щепселното съединение трябва ще е извършен така, че да осигурява лесен достъп за демонтаж/монтаж и обслужване.

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

#### Особености при изпълнението на вторичната комутация за трансформаторните входове.

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

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

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

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

- ✓ вградените функции МТЗ и МТО по фазни токове, и „ток на нулева последователност“ действат на трифазно изключване на прекъсвача 20 kV на трансформатора;
- ✓ съществуващите диференциална и технологични защиты на трансформатора действат на изключване на прекъсвача 20 kV на трансформатора;
- ✓ две от стъпалата на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ се използва за „ускорено изключване на късо съединение по шини 20 kV“. Схемата на изключването от стъпалото за „ускорено изключване на късо съединение по шини 20 kV“ се блокира при стартиране на вградена функция „МТЗ по фазни токове- посочна“ на който и да е от изводите 20 kV, както и



от МТЗ на секционен прекъсвач, работещ към същата секция;

УРЗ - принцип на работа:

- ✓ при късо съединение по извод - функцията „МТЗ“, в защитата на извода заработва и блокира 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 110 kV на Силовия трансформатор.
- ✓ оперативното напрежение на УРЗ се формира на панел „Централна сигнализация“, с контрол наличие на оперативно напрежение.

Особености при изпълнението на вторичната комутация за секционен прекъсвач.

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

- ✓ вградените функции МТЗ и МТО по фазни токове и „ток на нулева последователност“ действат на изключване на прекъсвача 20 kV;
- ✓ едно от стъпалата на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ се използва за „ускорено изключване на късо съединение по шини 20 kV“;
- ✓ изключването от стъпалото за „ускорено изключване на късо съединение по шини 20 kV“ се блокира при стартиране на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ на който и да е от изводите 20 kV.

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

- ✓ блокиране въвеждането на количката в работно положение и включването на прекъсвача при изключен разединител.
- ✓ блокиране на изключване/включване на секционен разединител при включен прекъсвач или количка в работно положение.

Особености при изпълнението на вторичната комутация за КРУ на извод.

Клеморедите за търговско и контролно мерене (токови и напреженови вериги) ще имат възможност за plombиране и ще са видимо разделени от клеморедите за обиколни вериги и вътрешни връзки. Освен това веригите на управлението и релейната защита да отчитат необходимостта от въвеждане на следните вериги:

- ✓ вградените функции МТЗ и МТО по фазни токове, и „ток на нулева последователност“ действат на трифазно изключване на прекъсвача 20 kV;
- ✓ функцията „несиметрия по ток“ - трето стъпало на земна защита, действат на сигнал;

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

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



Особености при изпълнението на вторичната комутация за трансформатор Собствени нужди.

- Ще се предвидят блокировки на КРУ „Трафо СН 1” и КРУ „Трафо СН 2”.
- Ще се предвидят нови прегради /сега гетинаксови/ м/у шинната система 20 kV и НР на Тр-р 1 СН и Тр-р 2 СН 20/04 kV;
- Ще се подмени и кабел от шинната с-ма до НР Тр-р СН 1 и Тр-р СН 2.
- Ще се предвидят отделни клемореди за търговско и техническо измерване с възможност за пломбиране. Към клеморедата се свързват веригите на:
  - токовите трансформатори - измерване;
  - напреженовите трансформатори - измерване;
  - електромер.

Особености при изпълнение на вторичната комутация за Секционен разединител.

Проектиране на напреженови вериги за АЧР. В КРУ № 16 и 17 ще се монтират по 1 бр. АЧР тип RFA 301 - доставка на Възложителя. Напреженовите им вериги ще се подсъединят към напреженовите трансформатори в съответното КРУ секционирани. За АЧР ще се предвидят 6 бр. обиколни шинки за изключване от АЧР и два броя за Максимално- напреженовата автоматика. Ще се подменят електромеханичните волтметри с цифрови. Подмяна на клемореди за обиколни вериги (захранване 220 V DC, сигнализация, напреженови вериги за релейни защиты, УРЗ, АЧР, 380 V AC за отопление и контакти и др).

**Врата на отсек ниско напрежение.**

Вратата на отсека ниско напрежение се подменя. На нея ще се монтират цифровата релейна защита, пакетните ключове, бутоните за управление, мнемо схема със светлинни указатели за положението на съоръженията и светлинен индикатор за зароботила предупредителна и аварийна сигнализация. Ще 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 /ТТЕЦМ/.

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

Проводниците свързващи вратата с монтажната плоча ще бъдат гъвкави и положени в гофриран шлаух или еквивалентен монтажнен елемент. Шлаухът трябва да бъде неподвижен, укрепен по дължината му, по начин позволяващ лесно отваряне/затваряне на вратата. В пакета проводници да се

**Комутационен отсек.**

Всички електрически пътни (крайни) изключватели се подменят с нови, с брой контакти необходими за реализиране на веригите за управление, блокировки 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 ще се изпълни с щепселно съединение, с винтови клеми и механично блокиране против самоизваждане.

Проводниците ще бъдат положени в гофриран шлаух или еквивалентен монтажнен 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. В пакетите да се предвидят най-малко по 2 бр. допълнителни проводници към пътни (крайни) изключватели и 20% към прекъсвача.

В КРУ „Трансформаторен вход”, КСА към земен ножов разединител ще се подмени с ново, с брой





контакти необходими за реализиране на веригите за блокировки и сигнализация съгласно проекта.

**Кабелен отсек.**

Кабелите за токовете и напреженови вериги ще са неподвижни и укрепени по дължината им.

Прехода през плътни прегради ще са реализира чрез щуцери или еквивалентни монтажни елементи.

**Въвеждане в експлоатация.**

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

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

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

**Предложенията на ДЗЗД Ен Пи Си в обществената поръчка отговаря на съответстват на посочените от Възложителя в техническите спецификации стандарти, работни характеристики, функционални изисквания, параметри, сертификати и др. или да са еквивалентни на тях. Доказването на еквивалентност (включително пълна съвместимост) е задължение на ДЗЗД Ен Пи Си.**

**Заличено по чл.2 от ЗЗЛД**

17.01.2018г.

Подпис и Печат:.....

Севдалина Петкова  
Управител ДЗЗД Ен Пи Си



**Заличено по чл.2 от ЗЗЛД**