

## **РАЗДЕЛ I: ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ**

### **I. ПЪЛНО ОПИСАНИЕ НА ОБЕКТА НА ПОРЪЧКАТА**

#### **1. Описание на поръчката**

Ретрофит на комплектна разпределителна уредба (КРУ) средно напрежение (Ср.Н) е модернизиране (подмяна) на съществуващите първични съоръжения, монтаж на нови съоръжения и ремонт на вторичната комутация, като при изпълнението на ретрофита се запазва конструкцията на КРУ Ср.Н.

Ретрофитът се осъществява, както следва:

- изготвяне на работен проект в обем на първична и вторична комутация на отделните типове присъединения Ср.Н, план за безопасност и здраве и пожарна безопасност;
- изпълнение на строително-монтажни работи (СМР), включително доставка на предвидените в работния проект материали и апаратура, изпълнение на всички демонтажни и монтажни работи, предвидени в работния проект по съответните части и въвеждане в експлоатация на КРУ Ср.Н.

Доставката на първичните съоръжения (прекъсвачи, токови и напреженови измервателни трансформатори, вентилни отводи) и цифрови релейни защиты и автоматики са задължение на възложителя. При всяка конкретна поръчка за ретрофит на КРУ Ср.Н, възложителя ще предоставя спецификация на доставяните първични съоръжения и цифрови релейни защиты и автоматики.

Предаването на съоръженията и апаратурата, предоставяни от възложителя, ще се извършва с протокол, подписан от двете страни, в централните складове (ЦС) на ЕСО ЕАД, **като транспортирането до обекта, предмет на конкретния договор, е за сметка на изпълнителя.**

ЦС на ЕСО ЕАД са с обхват и адреси, както следва:

- **ЦС Запад към МЕР София област,**  
**Адрес: 1528 София, ул. „Подпоручик Йордан Тодоров” № 3.**

ЦС Запад обслужва обектите на ЕСО ЕАД в следните административни области на Р България: София-град, Софийска, Перник, Кюстендил и Благоевград.

- **ЦС Север към МЕР Плевен,**  
**Адрес: 5800 Плевен, ул. „Сторгозия” № 28.**

ЦС Север обслужва обектите на ЕСО ЕАД в следните административни области на Р България: Видин, Монтана, Враца, Плевен, Ловеч, Габрово и Велико Търново.

- **ЦС Изток към МЕР Варна,**  
**Адрес: 9025 Варна, кв. „Възраждане” 1, п/ст Варна север.**

ЦС Изток обслужва обектите на ЕСО ЕАД в следните административни области на Р България: Русе, Силистра, Разград, Търговище, Шумен, Добрич и Варна.

- **ЦС Юг към МЕР Пловдив,**  
**Адрес: 4000 Пловдив, Южна индустриална зона, бул. „Куклинско шосе“ № 17И.**

ЦС Юг обслужва обектите на ЕСО ЕАД в следните административни области на Р България: Пловдив, Пазарджик, Смолян, Стара Загора, Хасково, Кърджали, Сливен, Ямбол и Бургас.

#### **2. Място на изпълнение**

Място на изпълнение на поръчката е п/ст „Кабиле” 110/20/10 kV, гр. Ямбол, ж.к. „Райна Княгиня“. Подстанцията се експлоатира от ЕСО ЕАД, мрежови експлоатационен район (МЕР) Бургас.

### 3. Съществуващо положение

Подстанцията е въведена в експлоатация през 1983 год. и има три разпределителни уредби - ОРУ 110 kV, КРУ 20 kV и КРУ 10 kV

Уредба 20 kV е изградена като една секционирана шинна система с два броя секции, 22 броя КРУ, от които два броя трансформаторни входа, два броя трансформатори за собствени нужди, секционен прекъсвач (Секциониране МП) с секционен разединител (Секциониране РМ), свързващи съответно I - II секции, 11 броя изводни КРУ и 5 броя резервни оборудвани КРУ.

Уредба 10 kV е изградена като една секционирана шинна система с два броя секции, 24 броя КРУ, от които четири броя за трансформаторни входове (два броя Трафо I, с Трафо I - кабелен вход и два броя Трафо II, с Трафо II - кабелен вход), два броя за Заземител III секция и Заземител IV секция, секционен прекъсвач (Секциониране МП) с секционен разединител (Секциониране РМ), свързващи съответно III - IV секции, 11 броя изводни КРУ и 5 броя резервни оборудвани КРУ.

И двете уредби са разположени в едно помещение - ЗРУ 20 kV и 10 kV. Захранват се от два силови трансформатора Трафо I 25 MVA и Трафо II 25 MVA чрез кабелна връзка с кабели тип САХЕкТ 185 mm<sup>2</sup>. Трафо I захранва II секция 20kV през КРУ №25 и III секция 10kV през КРУ №8 и КРУ №10(Трафо I каб. вход), съответно Трафо II захранва I секция 20kV през КРУ №9 и IV секция 10kV през КРУ №32 и КРУ №34(Трафо II каб. вход).

В ЗРУ са поместени 8 броя резервни частично оборудвани КРУ тип **CSIM 1-20/500 NS**, които технологично не са присъединени към уредба 20kV

Звездните центрове на намотки 20 kV на Трафо I и Трафо II работят с комбинирано заземяване на неутралата през Петерсонова бобина и Активно съпротивление. Намотки 10 kV на Трафо I и Трафо II работят с заземяване през Устройство за изкуствен звезден център(УИЗЦ) и Активно съпротивление.

#### **Ремонт полета Ср.Н / Ретрофитът на КРУ Ср.Н включва:**

Уредба 20 kV изградена с КРУ тип **CSIM 1-20/500 NS**, VEM 20 kV, производство на VEB „ОТТО BUCHWITZ” STARKSTROM-ANLAGENBAU DRESDEN със следните характеристики:

- Максимално работно напрежение - 24 kV;
- Номинален ток на шинната система - 1250 A;
- Сборни шини - единична 2x50/5 AL;
- Отклонителна шина – 50/10 и 40/4 AL;
- Секционен разединител – 2x50/10 AL.

Уредба 10 kV изградена с КРУ тип **CSIM 1-12/25 ELB-Z**, VEM 10 kV, производство на VEB „ОТТО BUCHWITZ” STARKSTROM-ANLAGENBAU DRESDEN със следните характеристики:

- Максимално работно напрежение - 12 kV;
- Номинален ток на шинната система - 1250 A;
- Сборни шини - единична 2x50/5 AL;
- Отклонителна шина – 50/10 и 40/4 AL;
- Секционен разединител – 2x50/10 AL.

#### **Уредбата средно напрежение 20kV включва:**

- Трансформаторен вход - 2 бр.
- Секционен прекъсвач (СП) - 1 бр.
- Секционен разединител (СР) - 1 бр.
- Извод - 11 бр.
- Резервна оборудвана КРУ - 5 бр.
- Трансформатор собствени нужди - 2 бр.

**Уредбата средно напрежение 10kV включва:**

Трансформаторен вход	- 2 бр.
Трансформатор кабелен вход	- 2 бр.
Секционен прекъсвач (СП)	- 1 бр.
Секционен разединител (СР)	- 1 бр.
Извод	- 11 бр.
Заземителна КРУ	- 2 бр.
Резервна оборудвана КРУ	- 5 бр.

Еднолинейна схема на КРУ 20 kV и КРУ 10 kV е дадена в ПРИЛОЖЕНИЕ № 3.

**КРУ тип CSIM 1-20/500 VEM 20 kV се състои от три изолирани един от друг отсека:**

Шинен – за шинната система;

Изводен/Комутационен – в него се монтират изваждаем прекъсвач върху количка, токови и напреженови трансформатори, вентилни отводи, силови кабели средно напрежение и заземителен ножов разединител;

Ниско напрежение – в него се монтира апаратурата ниско напрежение за управление, релейна защита, сигнализация, блокировки и др.

**Съществуващото оборудване в КРУ 20 kV е:****Прекъсвачи:**

Тип SCI 1-20/1250/500-МAА монтирани в КРУ №25 и КРУ №9 Трафо I и Трафо II;

Тип SCI 1-20/1250/500-МAА монтирани в КРУ №21 МП Секционирание;

Тип SCI 1-20/630/500- MAA монтирани в КРУ №3, 5, 7, 11, 15, 17, 27, 31, 35, 41, 43 изводни КРУ;

Междусовото разстояние на фазите (полюсите) на прекъсвач тип SCII-20/630/500 е **275 mm**;

Междусовото разстояние на фазите (полюсите) на прекъсвач тип SCII-20/1250/500 е **275 mm**;

**Разединител:**

Тип LHCSI 4 24/300/FG монтирани в КРУ №1 и КРУ №33 Трафо СН1 и Трафо СН2;

**Токови трансформатори:**

GS-24c 200/5/5 монтирани в КРУ на изводи;

GS-24s 1000/5/5 монтирани в КРУ Секционирание МП I-II секция;

GIS-24e 1000/5/5/5/5 за търговско мерене и защиты, монтирани в КРУ трансформаторни входове на Трафо I и Трафо II;

**Напреженови трансформатори:**

GSES 24D 20: $\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}/0,1:3$  монтирани в КРУ на трансформаторни входове;

**Вентилни отводи:**

Няма монтирани в КРУ 20 kV;

**Релейни защиты:**

В КРУ на трансформаторни входове - МТЗ, УРЗ и Претоварване са реализирани с електромеханични релета;

В изводни КРУ - МТЗ, МТО и Земна защита са реализирани с електромеханични релета;

Взривна защита на страна 20 kV;

**Противоаварийна автоматика:**

АЧР на 10 kV и 20 kV е реализирано с 1 бр. устройство тип RFA-301, монтирано в КРУ №23 „Секционирание РМ“;

**КРУ тип CSIM 1-12/25 VEM 10 kV се състои от три изолирани един от друг отсека:**

Шинен – за шинната система;

Изводен/Комутационен – в него се монтира изваждаем прекъсвач върху количка, токови и напреженови трансформатори, вентилни отводи, силови кабели средно напрежение и заземителен ножов разединител;

Ниско напрежение – в него се монтира апаратурата ниско напрежение за управление, релейна защита, сигнализация, блокировки и др.

#### **Съществуващото оборудване в КРУ 10 kV е:**

##### **Прекъсвачи:**

Тип VCI 4-12/31,5/1250-170A/0 монтирани в КРУ №8 и КРУ №32 Трафо I и Трафо II;

Тип VCI 4-12/31,5/1250-170A/0 монтирани в КРУ №20 Секционирание МП;

Тип SCI 4-12/25/800-170A/3 монтирани в КРУ №2, 4, 6, 14, 16, 18, 24, 26, 28, 30, 36 изводни КРУ;

Междусовото разстояние на фазите (полюсите) на прекъсвач тип VCI 4-12/31,5/1250-170A/0 е 170 mm;

Междусовото разстояние на фазите (полюсите) на прекъсвач тип SCI 4-12/25/800-170A/3 е 170 mm;

##### **Токови трансформатори:**

GS-12с 300/5/5 монтирани в КРУ на изводи;

GS-12s 1250/5/5 монтирани в КРУ №8 и КРУ №32 на трансформаторни входове Трафо I, Трафо II и КРУ №20 Секционирание МП III-IV секция;

GIS-12f 1250/5/5/5/5 за търговско мерене и защиты, монтирани в КРУ Трафо I кабелен вход и Трафо II кабелен вход;

##### **Напреженови трансформатори:**

GZ-12 10/0,1 kV монтирани по един брой в КРУ на изводи;

GSES 12D 10: $\sqrt{3}$ /0,1: $\sqrt{3}$ /0,1: $\sqrt{3}$ /0,1:3 монтирани в КРУ на трансформаторни входове;

##### **Вентилни отводи:**

Няма монтирани в КРУ 10 kV;

##### **Релейни защиты:**

В КРУ на трансформаторни входове - МТЗ, УРЗ и Претоварване са реализирани с електромеханични релета;

В изводни КРУ - МТЗ, МТО и Земна защита са реализирани с електромеханични релета;

Взривна защита на страна 10 kV;

##### **Противоаварийна автоматика:**

АЧР на 10 kV и 20 kV е реализирано с 1 бр. устройство тип RFA-301, монтирано в КРУ №23 „Секционирание РМ“;

#### **4. Обем на поръчката**

Доставката на първичните съоръжения (прекъсвачи, токови, напреженови трансформатори, вентилни отводи) и цифрови релейни защиты и автоматики са задължение на възложителя.

Предаването на съоръженията и апаратурата, предоставяни от възложителя, ще се извършва с протокол, подписан от двете страни, в централен склад (ЦС) Юг към МЕР Пловдив, Адрес: 4000 Пловдив, Южна индустриална зона, бул. „Куклинско шосе“ № 17И, като **транспортiranето до обекта, е за сметка на изпълнителя.**

Поръчката обхваща ретрофит на следните присъединения на п/ст „Кабиле“:

##### **Изводи 20 kV - 11 бр.**

КРУ №3 „Рила“;

КРУ №5 „Могила“;

КРУ №7 „Тимок“;

КРУ №11 „Хидравлика“;

КРУ №15 „Иречеково“;

КРУ №17 „Червен баир“;

КРУ №27 „Калчево“;

КРУ №31 „Люпилня“;

КРУ №35 „Огоста“;  
КРУ №41 „Ангел Войвода“;  
КРУ №43 „Стефан Стамболов ”.

#### **Изводи 10 kV - 11 бр.**

КРУ №2 „Пирин“;  
КРУ №4 „Чая“;  
КРУ №6 „Зора“;  
КРУ №14 „Климент Охридски“;  
КРУ №16 „Елин Пелин“;  
КРУ №18 „Ангел Кънчев“;  
КРУ №24 „Лагера“;  
КРУ №26 „Дом стари хора“;  
КРУ №28 „ДАП“;  
КРУ №30 „Васил Петлешков“;  
КРУ №36 „Енерго“.

#### **Секционен прекъсвач 20 kV - 1 бр.**

КРУ №21 „Секционирание МП” I - II секция 20 kV.

#### **Секционен прекъсвач 10 kV - 1 бр.**

КРУ №20 „Секционирание МП” III - IV секция 10 kV.

#### **Трансформаторен вход 20 kV - 2 бр.**

КРУ №25 „Трафо I” 20 kV;  
КРУ №9 „Трафо II” 20 kV.

#### **Трансформаторен вход 10 kV - 2 бр.**

КРУ №8 „Трафо I” 10 kV;  
КРУ №32 „Трафо II” 10 kV.

#### **Трансформатор Собствени нужди 20 kV - 2 бр.**

КРУ №1 „Трафо СН 1”;  
КРУ №33 „Трафо СН 2”.

#### **4.1.Изготвяне на работен проект**

Работният проект трябва да бъде изготвен в следния минимален обем:

- Част: „Електро – Първична комутация;
- Част: „Електро – Вторична комутация;
- Част: „План за безопасност и здраве“;
- Част: „Пожарна безопасност“.

#### **4.2.Доставка на материали и оборудване, демонтажни и монтажни работи, предвидени в работния проект, изпитания, наладка и въвеждане в експлоатация.**

##### **4.2.1.Доставка на материали и апаратура**

Материали за вторична комутация (кабели, проводници, автоматични предпазители, клеми ВК, помощни релета, пакетни ключове, бутони, светлинни индикатори, крайни изключватели и др. съгласно проекта).

##### **4.2.2.Демонтажни работи.**

Демонтажа на съществуващите първични съоръжения и апаратура вторична комутация трябва да се извършва, така че да бъдат годни за повторна употреба и се предават на Възложителя.

##### **4.2.3.Строително-монтажни работи (СМР), наладка, изпитания и въвеждане в експлоатация.**

При извършването на СМР, наладка, изпитания и въвеждане в експлоатация на КРУ Ср.Н се изготвя съответната техническа документация.

Присъединяването, както и корекции в дължината на силовите кабели Ср.Н към външните изводи е задължение на трета страна и не е предмет на настоящата поръчка.

В настоящите изисквания са указани само основните позиции от необходимите дейности по проектиране, монтаж и въвеждане в експлоатация. Това не освобождава от отговорност при проектирането да 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.

## **II. ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ**

### **1. Стандарти и норми.**

**Ретрофит на КРУ трябва да е 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);

Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи (ПБЗРЕУЕТЦЕМ);

НАРЕДБА № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар;

НАРЕДБА № РД-02-20-1 от 12.06.2018 г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни работи;

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 (или еквивалент) - Защита срещу поражения от електрически ток. Общи аспекти за уредби и оборудване;

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 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.

### **2. Условия на експлоатация.**

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	

Прекъсвачите, токовете, напреженовите трансформатори и вентилните отводи монтирани в КРУ 20 kV ще работят в система с номинално напрежение 20 kV и максимално работно напрежение – 24 kV. Неутралата на намотки 20 kV е заземена през Петерсонова бобина и Активно съпротивление 40 Ω с изградена автоматика за комбинирано заземяване, а прекъсвачите, токовете, напреженовите трансформатори и вентилните отводи монтирани в КРУ 10 kV ще работят в система с номинално напрежение 10 kV и максимално работно напрежение – 12 kV. Намотки 10 kV на силовите трансформатори работят с заземяване през Устройство за изкуствен звезден център(УИЗЦ) и Активно съпротивление 20 Ω.

### **3. Технически изисквания за изготвяне на работен проект за ретрофит на КРУ Ср.Н**

За изготвяне на работен проект за ретрофит на КРУ Ср.Н, по поръчка „Ремонт полета Ср.Н в п/ст "Кабиле"“, провеждана по рамковото споразумение, избрания за изпълнител задължително извършва оглед на обекта. При огледа избрания за изпълнител се запознава в детайли със съществуващото положение. Възложителя предоставя необходимите изходни данни за проектиране и при възможност техническа документация за обекта.

Работният проект трябва да бъде изготвен в следния минимален обем:

- Част: „Електро – Първична комутация“, включваща подробна обяснителна записка и чертежи за преоборудване на съществуващо КРУ за отделните типови присъединения (Трансформаторен вход, Извод, Секционен прекъсвач и Трансформатор СН). Към тази част на проекта да се предвиди подмяна на мощнопрекъсвачи с нови - вакуумен прекъсвач (монтиран на съществуваща или нова количка, с подмяна на ошиновка и контактни челюсти) за 22 бр. Изводни КРУ, 2 бр. КРУ Секционирание МП, 4 бр. КРУ Трансформаторен вход и 2 бр. КРУ Трафо СН, монтаж на по 3 броя токови измервателни трансформатори за 2 бр. КРУ Трафо СН, монтаж на по 3 броя напреженови измервателни трансформатори за 22 бр. Изводни КРУ и 2 бр. КРУ Трафо СН, , монтаж на стационарен земен нож за 2 бр. КРУ Трафо СН, монтаж на 3 броя вентилни отводи за 22 бр. Изводни КРУ и 4 бр. КРУ Трансформаторен вход и всички материали за изпълнение на първичната комутация. Към записката да бъдат приложени работни чертежи с детайли и таблици, изчисления, обосноваващи проектните решения и подробни количествени сметки за изпълнение на всички демонтажни и монтажни работи;
- Част: „Електро – Вторична комутация“, включваща подробна обяснителна записка, чертежи и схеми на входно-изходни вериги за релейна защита и автоматика, управление на прекъсвач, сигнализация, блокировки, взирвна защита и др. Към тази част от проекта да се предвиди подмяна на релейни защиты, 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.). Да бъде изготвен проект за конфигурация и настройка на новите релейни защиты. Към записката да бъдат приложени работни чертежи - разгънати и монтажни схеми, детайли и таблици, изчисления, обосноваващи проектните решения и подробни количествени сметки за изпълнение на всички демонтажни и монтажни работи;
- Част: „План за безопасност и здраве“;
- Част: „Пожарна безопасност“.

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

Във всяка част на проекта да се приложи съдържание на цялостната проектна разработка.

Пълната документация на проекта да се предаде в 3 (три) напълно комплектовани екзекутивни екземпляра на хартия и един на оптичен носител (CD-R). Записът на проекта 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.

Изискванията за изготвяне на работния проект се допълват от техническите изисквания за изпълнение на ретрофита.

**Да се изготви работен проект обхващащ подмяната на следните съоръжения в КРУ:**

**3.1.** Проектиране на прекъсвач върху съществуваща или нова количка, по 3 броя вентилни отводи в изведен отсек, релейни защиты и ремонт вторична комутация в отсек ниско напрежение на следните присъединения:

**Изводи 20 kV - 11 бр.**

КРУ №3 „Рила“;  
КРУ №5 „Могила“;  
КРУ №7 „Тимок“;  
КРУ №11 „Хидравлика“;  
КРУ №15 „Иречеково“;  
КРУ №17 „Червен баир“;  
КРУ №27 „Калчево“;  
КРУ №31 „Люпилня“;  
КРУ №35 „Огоста“;  
КРУ №41 „Ангел Войвода“;  
КРУ №43 „Стефан Стамболов“.

**Изводи 10 kV - 11 бр.**

КРУ №2 „Пирин“;  
КРУ №4 „Чая“;  
КРУ №6 „Зора“;  
КРУ №14 „Климент Охридски“;  
КРУ №16 „Елин Пелин“;  
КРУ №18 „Ангел Кънчев“;  
КРУ №24 „Лагера“;  
КРУ №26 „Дом стари хора“;  
КРУ №28 „ДАП“;  
КРУ №30 „Васил Петлешков“;  
КРУ №36 „Енерго“.

**3.2.** Проектиране на прекъсвач върху съществуваща или нова количка, релейни защиты и ремонт вторична комутация в отсек ниско напрежение на следните присъединения:

**Секционен прекъсвач 20 kV - 1 бр.**

КРУ №21 „Секционирание МП“ I - II секция 20 kV.

**Секционен прекъсвач 10 kV - 1 бр.**

КРУ №20 „Секционирание МП“ III - IV секция 10 kV.

**3.3.** Проектиране на прекъсвач върху съществуваща или нова количка, по 3 броя вентилни отводи в изведен отсек, релейни защиты и ремонт вторична комутация в отсек ниско напрежение на следните присъединения:

**Трансформаторен вход 20 kV - 2 бр.**

КРУ №25 „Трафо Г“ 20 kV;  
КРУ №9 „Трафо II“ 20 kV.

**Трансформаторен вход 10 kV - 2 бр.**

КРУ №8 „Трафо Г“ 10 kV;  
КРУ №32 „Трафо II“ 10 kV.

**3.4.** Проектиране на прекъсвач върху съществуваща или нова количка, по 3 броя напреженови и токови измервателни трансформатори, стационарен земен нож в изведен отсек, релейни защиты и ремонт вторична комутация в отсек ниско напрежение на следните присъединения:

**Трансформатор Собствени нужди 20 kV - 2 бр.**

КРУ №1 „Трафо СН 1“;

КРУ №33 „Трафо СН 2“.

**3.5. Проектиране и ремонт вторична комутация в отсек ниско напрежение на следните присъединения:**

**Секционен разединител 20 kV - 1 бр.**

КРУ №23 „Секционирание РМ“ I - II секция 20 kV.

**Секционен разединител 10 kV - 1 бр.**

КРУ №22 „Секционирание РМ“ III - IV секция 10 kV.

**Трансформатор кабелен вход 10 kV - 2 бр.**

КРУ №10 „Трафо I кабелен вход“ 10 kV;

КРУ №34 „Трафо II кабелен вход“ 10 kV.

**Заземителна КРУ 10 kV - 2 бр.**

КРУ №12 „Заземител III секция“;

КРУ №38 „Заземител IV секция“.

**Резервна КРУ за изводи 20 kV - 5 бр.**

КРУ №13, 19, 29, 37, 39 „Резервна“.

**Резервна КРУ за изводи 10 kV - 5 бр.**

КРУ №40, 42, 44, 46, 48 „Резервна“.

**Работния проект по части да включват следните раздели:**

**I. Раздел - Ретрофит на 4 бр. КРУ Трансформаторен вход 20 kV и 10 kV в п/ст Кабиле**

Ретрофит на 2 бр. КРУ Трансформатор кабелен вход 10 kV в п/ст Кабиле

1. Част: „Електро – първична комутация“ - за КРУ №25 и КРУ №8 „Трафо I“,

КРУ №9 и КРУ №32 „Трафо II“;

2. Част: „Електро – първична комутация“ - КРУ №10 „Трафо I кабелен вход“, КРУ №34 „Трафо II кабелен вход“;

3. Част: „Електро – вторична комутация“ - за КРУ №25 и КРУ №8 „Трафо I“,

КРУ №9 и КРУ №32 „Трафо II“;

4. Част: „Електро – вторична комутация“ - КРУ №10 „Трафо I кабелен вход“, КРУ №34 „Трафо II кабелен вход“.

**II. Раздел - Ретрофит на 2 бр. КРУ Секционен прекъсвач 20 kV и 10 kV в п/ст Кабиле**

1. Част: „Електро – първична комутация“ - за КРУ №21 и КРУ №20 „Секционирание МП“;

2. Част: „Електро – вторична комутация“ - за КРУ №21 и КРУ №20 „Секционирание МП“, КРУ №23 и КРУ №22 „Секционирание РМ“.

**III. Раздел - Ретрофит на 22 бр. КРУ за Изводи 20 kV и 10 kV в п/ст Кабиле**

Ретрофит на 10 бр. КРУ „Резервна“ 20 kV и 10 kV в п/ст Кабиле

1. Част: „Електро – първична комутация“ - за **Изводи 20 kV** КРУ №3, КРУ №5, КРУ №7, КРУ №11, КРУ №15, КРУ №17, КРУ №27, КРУ №31, КРУ №35, КРУ №41, КРУ №43;

за **Изводи 10 kV** КРУ №2, КРУ №4, КРУ №6, КРУ №14, КРУ №16, КРУ №18, КРУ №24, КРУ №26, КРУ №28, КРУ №30, КРУ №36;

2. Част: „Електро – вторична комутация“ - за **Изводи 20 kV** КРУ №3, КРУ №5, КРУ №7, КРУ №11, КРУ №15, КРУ №17, КРУ №27, КРУ №31, КРУ №35, КРУ №41, КРУ №43;

за Изводи 10 kV КРУ №2, КРУ №4, КРУ №6, КРУ №14, КРУ №16, КРУ №18, КРУ №24, КРУ №26, КРУ №28, КРУ №30, КРУ №36;

3. Част: „Електро – вторична комутация“ - за Резервна КРУ №13, №19, №29, №37, №39;

за Резервна КРУ №40, №42, №44, №46, №48.

**IV.** Раздел - Ретрофит на 2 бр. КРУ Трансформатор Собствени нужди 20 kV в п/ст Кабиле

1. Част: „Електро – първична комутация“ - за КРУ №1 „Трафо СН 1”, КРУ №33 „Трафо СН 2”;

2. Част: „Електро – вторична комутация“ - за КРУ №1 „Трафо СН 1”, КРУ №33 „Трафо СН 2”.

**След изготвяне на работният проект по съответните части, същия подлежи на съгласуване с Възложителя, преди започване на монтажните работи.**

#### **Демонтажни работи.**

Демонтажа на оборудването да се включи в количествената сметка. Демонтираното оборудване трябва да бъде описано и предадено на Възложителя.

#### **Строително-монтажни работи (СМР), наладка, изпитания и въвеждане в експлоатация.**

СМР и въвеждане в експлоатация, след провеждане на 72-часова проба на присъединения 20 kV или 10 kV ще се осъществи последователно към съответната секция.

#### **Конфигурирането и настройката на релейните защиты се извършва от Възложителя.**

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

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

#### **4.1. Общи изисквания**

Включените в обема на доставката кабели, проводници, автоматични предпазители, клеми ВК, помощни релета, пакетни ключове, бутони и крайни изключватели трябва да имат технически характеристики, посочени в минималните технически изисквания.

Всички външни метални конструкции (за всички работни и резервни КРУ), да се боядисат след подготовка (отстраняване на корозиращия слой, почистване и обезмасляване) на металната конструкция.

В КРУ №23 „Секционирание РМ” да се предвиди ремонт вторичната комутация на секционния разединител, проектиране и монтаж на автоматика за честотно разтоварване и вторична комутация в отсек ниско напрежение към същата КРУ съгласувано с Възложителя. Устройствата за АЧР (тип REU 615 АBB) се предоставят от Възложителя.

За резервните 10 бр. КРУ (КРУ №13, КРУ №19, КРУ №29, КРУ №37, КРУ №39, КРУ №40, КРУ №42, КРУ №44, КРУ №46 и КРУ №48) се предвижда само частичен ремонт вторична комутация в отсек ниско напрежение и боядисване.

#### **4.2. Първична комутация**

##### **4.2.1. Монтаж на прекъсвачи**

При проектирането и монтажа на прекъсвачите върху съществуващите или новите колички 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.

Количките с прекъсвачите трябва да отговарят на следните условия:

Взаимозаменяемост по видове присъединения;

Да се движат свободно при извеждане/въвеждане и да притежават необходимата статична и механична устойчивост;

Да притежават динамична устойчивост при всички режими, които могат да възникнат.

При изготвяне на проекта за монтаж на прекъсвачите върху съществуващите или новите колички да се адаптират съществуващите механизми за:

Фиксиране в работно или контролно положение;

Въвеждане в работно и извеждане в контролно положение;

Блокиране изваждането на количката при включен прекъсвач в работно положение;

Блокиране въвеждането на количката от контролно към работно положение при включен прекъсвач;

Блокиране електрическото 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 новите колички 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, като подвижната му част се монтира на КРУ;

Проводниците между прекъсвача и щепселното съединение да бъдат положени в термоустойчива негорима гофрирана тръба.

В комутационния отсек на прекъсвача се подменят с нови:

Всички електрически пътни (крайни) изключватели с брой контакти и номинални данни удовлетворяващи техническите изисквания посочени в точка **4.3 „Вторична комутация”**;

Контактните челюсти се заменят с нови, от един вид за всички присъединения съобразени с номиналния ток на доставените прекъсвачи. Изпълнението на ошиновката да се съобрази с номиналните данни на прекъсвача, контактните челюсти и с тока на късо съединение на шинна система 20 kV или 10 kV. **Да се предвиди възможност за регулиране на връзката шина(пета) - контактни челюсти, хоризонтално и вертикално.**

Когато при преработката/изработката на количката се намалят габаритните ѝ размери е необходимо да се монтира/т врата/и на комутационния отсек (ако липсва такава).

След преработката на съществуващата количка или изработка на нова, всички метални конструкции в извод/комутационния отсек на прекъсвача да се грундират и боядисат след подготовка (отстраняване на корозиращия слой, почистване и обезмасляване) на металната конструкция.

**След преработка на съществуваща количка или изработка на нова количка - 1 бр., Изпълнителят да информира Възложителя и покани негови специалисти за осъществяване на контрол при преработката/изработката. При констатиране от Възложителя на пропуски от страна на Изпълнителя, последният е длъжен да извърши съответните корекции. Изпълнението на поръчката ще се осъществи само след задължително одобрение от Възложителя на представената количка с подписване на двустранен протокол за одобрение на преработената/изработената количка.**

#### **4.2.1.1. Изводни присъединения 20 kV - 11 бр.**

Монтаж на нови вакуумни прекъсвачи CHINT тип NV1-24/630/16kA на следните присъединения:

КРУ №3 „Рила“;  
КРУ №5 „Могила“;  
КРУ №7 „Тимок“;  
КРУ №11 „Хидравлика“;  
КРУ №15 „Иречеково“;  
КРУ №17 „Червен баир“;  
КРУ №27 „Калчево“;  
КРУ №31 „Люпилня“;  
КРУ №35 „Огоста“;  
КРУ №41 „Ангел Войвода“;  
КРУ №43 „Стефан Стамболов“.

#### **4.2.1.2. Изводни присъединения 10 kV - 11 бр.**

Монтаж на нови вакуумни прекъсвачи CHINT тип VCT7-12/630/31,5kA на следните присъединения:

КРУ №2 „Пирин“;  
КРУ №4 „Чая“;  
КРУ №6 „Зора“;  
КРУ №14 „Климент Охридски“;  
КРУ №16 „Елин Пелин“;  
КРУ №18 „Ангел Кънчев“;  
КРУ №24 „Лагера“;  
КРУ №26 „Дом стари хора“;  
КРУ №28 „ДАП“;  
КРУ №30 „Васил Петлешков“;  
КРУ №36 „Енерго“.

#### **4.2.1.3. Секционен прекъсвач 20 kV - 1 бр.**

Монтаж на нов вакуумен прекъсвач CHINT тип NV1-24/1250/16kA на следните присъединения:

КРУ №21 „Секционирание МП“ I - II секция 20 kV.

#### **4.2.1.4. Секционен прекъсвач 10 kV - 1 бр.**

Монтаж на нов вакуумен прекъсвач CHINT тип VCT7-12/1600/31,5kA на следните присъединения:

КРУ №20 „Секционирание МП“ III - IV секция 10 kV.

#### **4.2.1.5. Трансформаторен вход 20 kV - 2 бр.**

Монтаж на нов вакуумен прекъсвач CHINT тип NV1-24/1250/16kA на следните присъединения:

КРУ №25 „Трафо I“ 20 kV;  
КРУ №9 „Трафо II“ 20 kV.

#### **4.2.1.6. Трансформаторен вход 10 kV - 2 бр.**

Монтаж на нов вакуумен прекъсвач CHINT тип VCT7-12/1600/31,5kA на следните присъединения:

КРУ №8 „Трафо I“ 10 kV;  
КРУ №32 „Трафо II“ 10 kV.

#### **4.2.1.7. Трансформатор Собствени нужди 20 kV - 2 бр.**

Монтаж на нов вакуумен прекъсвач CHINT тип NV1-24/630/16kA на следните присъединения:

КРУ №1 „Трафо СН 1”;

КРУ №33 „Трафо СН 2”.

#### **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. Монтажа да се извърши така, че да осигурява достъп за обслужване и измерване на ТТ в процеса на експлоатация, без да е необходимо извършването на демонтажни работи в кабелния (изводния) отсек. В случай че не могат да се спазят посочените изисквания се допуска разширение на Изведен/Комутационен отсек с промяна на габаритните му размери (но не за сметка на друг от отсеците на КРУ), което подробно се обосновава в проекта. При изпълнение на разширението, металната конструкция трябва да бъде с параметри не по-ниски от тези на съществуващата за Изведен/Комутационен отсек и да осигурява механична устойчивост в режим на нормална експлоатация и аварийни режими.

#### **4.2.2.1. Трансформатор Собствени нужди 20 kV - 6 бр.**

Монтаж на нови сухи токови измервателни трансформатори гама 50/5/5/5 25kA на следните присъединения:

КРУ №1 „Трафо СН 1”;

КРУ №33 „Трафо СН 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.

Присъединяването на НТ в първичната електрическа схема на КРУ да бъде в зоната защитавана от релейната защита на извода, а за трансформаторен вход в зоната защитавана от диференциалната защита на силовия трансформатор. Монтажа да се извърши така, че да осигурява достъп за обслужване и измерване на НТ в процеса на експлоатация, без да е необходимо извършването на демонтажни работи в кабелния отсек. В случай че не могат да се спазят посочените изисквания се допуска разширение на Изведен/Комутационен отсек с промяна на габаритните му размери (но не за сметка на друг от отсеците на КРУ), което подробно се обосновава в проекта. При изпълнение на разширението, металната конструкция трябва да бъде с параметри не по-ниски от тези на съществуващата за

Изводен/Комутационен отсек и да осигурява механична устойчивост в режим на нормална експлоатация и аварийни режими.

#### **4.2.3.1. Изводни присъединения 20 kV - 33 бр.**

Монтаж на нови сухи напреженови трансформатори ФМТ тип JNTm2-24 в следните присъединения:

- КРУ №3 „Рила“;
- КРУ №5 „Могила“;
- КРУ №7 „Тимок“;
- КРУ №11 „Хидравлика“;
- КРУ №15 „Иречеково“;
- КРУ №17 „Червен баир“;
- КРУ №27 „Калчево“;
- КРУ №31 „Люпилня“;
- КРУ №35 „Огоста“;
- КРУ №41 „Ангел Войвода“;
- КРУ №43 „Стефан Стамболов”.

#### **4.2.3.2. Изводни присъединения 10 kV - 33 бр.**

Монтаж на нови сухи напреженови трансформатори ФМТ тип JNT-10 в следните присъединения:

- КРУ №2 „Пирин“;
- КРУ №4 „Чая“;
- КРУ №6 „Зора“;
- КРУ №14 „Климент Охридски“;
- КРУ №16 „Елин Пелин“;
- КРУ №18 „Ангел Кънчев“;
- КРУ №24 „Лагера“;
- КРУ №26 „Дом стари хора“;
- КРУ №28 „ДАП“;
- КРУ №30 „Васил Петлешков“;
- КРУ №36 „Енерго”.

#### **4.2.3.3. Трансформатор Собствени нужди 20 kV - 6 бр.**

Монтаж на нови сухи напреженови трансформатори ФМТ тип JNTm2-24 в следните присъединения:

- КРУ №1 „Трафо СН 1“;
- КРУ №33 „Трафо СН 2”.

#### **4.2.4. Монтаж на вентилни отводи**

##### **4.2.4.1. Присъединения 20 kV - 45 бр.**

Монтаж на нови вентилни отводи АВВ тип POLIM-K21-50 на следните присъединения:

- КРУ №3 „Рила“;
- КРУ №5 „Могила“;
- КРУ №7 „Тимок“;
- КРУ №9 „Трафо II“;
- КРУ №11 „Хидравлика“;
- КРУ №15 „Иречеково“;
- КРУ №17 „Червен баир“;
- КРУ №25 „Трафо I“;
- КРУ №27 „Калчево“;
- КРУ №31 „Люпилня“;
- КРУ №35 „Огоста“;

КРУ №41 „Ангел Войвода”;  
КРУ №43 „Стефан Стамболов ”  
КРУ №1 „Трафо СН 1”;  
КРУ №33 „Трафо СН 2”.

При монтажа да се спази изискването за двустранно свързване на вентилните отводи към съществуващия заземителен контур.

#### **4.2.4.2. Присъединения 10 kV - 39 бр.**

Монтаж на нови вентилни отводи тип АВВ тип POLIM-K10-20 на следните присъединения:

КРУ №2 „Пирин”;  
КРУ №4 „Чая”;  
КРУ №6 „Зора”;  
КРУ №8 „Трафо I”;  
КРУ №14 „Климент Охридски”;  
КРУ №16 „Елин Пелин”;  
КРУ №18 „Ангел Кънчев”;  
КРУ №24 „Лагера”;  
КРУ №26 „Дом стари хора”;  
КРУ №28 „ДАП”;  
КРУ №30 „Васил Петлешков”;  
КРУ №32 „Трафо II”;  
КРУ №36 „Енерго”.

При монтажа да се спази изискването за двустранно свързване на вентилните отводи към съществуващия заземителен контур.

#### **4.2.5. Ошиновка в КРУ Ср.Н.**

##### **4.2.5.1. Изводни присъединения 20 kV**

Изпълнението на ошиновката да се съобрази с номиналните данни на съоръженията и с тока на късо съединение.

В Изводен/Комутационен отсек на КРУ да се достави и монтира нова ошиновка между съоръженията и тоководещи части пофазно на всеки от следните изводи, както следва:

КРУ №1 „Трафо СН 1”;  
КРУ №3 „Рила”;  
КРУ №5 „Могила”;  
КРУ №7 „Тимок”;  
КРУ №11 „Хидравлика”;  
КРУ №15 „Иречеково”;  
КРУ №17 „Червен баир”;  
КРУ №27 „Калчево”;  
КРУ №31 „Люпилня”;  
КРУ №33 „Трафо СН 2”;  
КРУ №35 „Огоста”;  
КРУ №41 „Ангел Войвода”;  
КРУ №43 „Стефан Стамболов ”.

При проектирането да се предвиди монтажа на стационарен земен нож, доставен от Възложителя в отсек „Изводен/Комутационен” на присъединения Трафо СН 1 и Трафо СН 2, като трябва да се спазят минималните светли разстояния съгласно НАРЕДБА № 3 за „Устройство на електрическите уредби и електропроводните линии”.

#### **4.2.5.2. Изводни присъединения 10 kV**

Изпълнението на ошиновката да се съобрази с номиналните данни на съоръженията и с тока на късо съединение.

В изведен/комутационен отсек на КРУ да се достави и монтира нова ошиновка между съоръженията и тоководещи части пофазно на всеки от следните изводи, както следва:

КРУ №2 „Пирин“;  
КРУ №4 „Чая“;  
КРУ №6 „Зора“;  
КРУ №14 „Климент Охридски“;  
КРУ №16 „Елин Пелин“;  
КРУ №18 „Ангел Кънчев“;  
КРУ №24 „Лагера“;  
КРУ №26 „Дом стари хора“;  
КРУ №28 „ДАП“;  
КРУ №30 „Васил Петлешков“;  
КРУ №36 „Енерго“.

При проектирането и монтажа на ошиновката на измервателните трансформатори в отсек „Изведен/Комутационен“ 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 декларация от производител за съответствие със стандартите по които е произведен и изпитан материала, от агенция по акредитация или декларация от производител.

#### **4.2.6. Монтаж на стационарен земен нож в Трансформатор Собствени нужди 20 kV**

Монтаж на стационарен земен нож, доставен от Възложителя на следните присъединения:

КРУ №1 „Трафо СН 1“;  
КРУ №33 „Трафо СН 2“.

#### **4.2.7. Заземяване на нетоководещи части на апаратура първична комутация**

Осигурява се надеждно заземяване на всички метални нетоководещи части на съоръжения първична комутация в отсек изведен/комутационен с многожилен жълтозелен проводник със сечение съобразно тока на късо съединение.

### **4.3. Вторична комутация.**

#### **4.3.1. Общи изисквания.**

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

Проектиране и монтаж на **нови** цифрови устройства за релейна защита, автоматика от типа Siprotec 7SJ6625, заден (вграден) монтаж, с 22 входа и 10 изхода на следните 22 бр.

КРУ изводни присъединения:

- КРУ №3 „Рила“;
- КРУ №5 „Могила“;
- КРУ №7 „Тимок“;
- КРУ №11 „Хидравлика“;
- КРУ №15 „Иречеково“;
- КРУ №17 „Червен баир“;
- КРУ №27 „Калчево“;

- КРУ №31 „Люпилня“;
- КРУ №35 „Огоста“;
- КРУ №41 „Ангел Войвода“;
- КРУ №43 „Стефан Стамболов“;
- КРУ №2 „Пирин“;
- КРУ №4 „Чая“;
- КРУ №6 „Зора“;
- КРУ №14 „Климент Охридски“;
- КРУ №16 „Елин Пелин“;
- КРУ №18 „Ангел Кънчев“;
- КРУ №24 „Лагера“;
- КРУ №26 „Дом стари хора“;
- КРУ №28 „ДАП“;
- КРУ №30 „Васил Петлешков“;
- КРУ №36 „Енерго“.

Проектиране и монтаж на **нови** цифрови устройства за релейна защита, автоматика от типа Siprotec 7SJ6621, заден (вграден) монтаж, с 22 входа и 10 изхода на 2 бр. КРУ секционен прекъсвач:

- КРУ №21 „Секционирание МП“ I - II секция 20 kV;
- КРУ №20 „Секционирание МП“ III - IV секция 10 kV.

Проектиране и монтаж на **нови** цифрови устройства за релейна защита, автоматика от типа Siprotec 7SJ6625, заден (вграден) монтаж, с 22 входа и 10 изхода на 4 бр. КРУ трансформаторните входове:

- КРУ №25 „Трафо Г“ 20 kV;
- КРУ №9 „Трафо II“ 20 kV;
- КРУ №8 „Трафо Г“ 10 kV;
- КРУ №32 „Трафо II“ 10 kV.

Проектиране и монтаж на **нови** цифрови устройства за релейна защита, автоматика от типа Siprotec 7SJ6625, заден (вграден) монтаж, с 22 входа и 10 изхода на 2 бр. КРУ трансформатор Собствени нужди:

- КРУ №1 „Трафо СН 1“ 20 kV;
- КРУ №33 „Трафо СН 2“ 20 kV.

Проектиране и монтаж на автоматика за АЧР;

Проектиране на схеми за управление, блокировки, сигнализация, токови и напреженови вериги, съгласно принципни схеми от **ПРИЛОЖЕНИЕ №2** за всеки тип КРУ;

Проектиране и монтаж на вторична комутация в изводен/комутационен отсек;

Демонтаж на съществуващите електромеханични релейни защиты, релета, накладки, предпазители, клеми, проводници в отсек ниско напрежение, демонтаж на вторична комутация в изводен/комутационен отсек;

Доставка и монтаж на помощни релета, пакетни ключове, автоматични предпазители, клеми и др. в отсек ниско напрежение;

Подмяна (доставка и монтаж) на вратата на отсека ниско напрежение с нова и монтаж на нова монтажна плоча, на която се монтира новата апаратура в отсека;

Проектиране и изграждане на ускорение на релейните защиты (УРЗ);

Доставка и полагане на контролни кабели за организиране веригите на блокировки, сигнализация и автоматика за АЧР;

Проектиране и ремонт на взривна(дъгова) защита на КРУ Ср.Н.

#### 4.3.1.2. Организация на оперативни вериги

При разработката на проекта да се спазват следните принципи за разпределение на оперативните вериги във всяка КРУ:

Управление – ръчно/автоматично включване и изключване на прекъсвача, захранване на мотора за зареждане на пружината на прекъсвача. Управлението на прекъсвача да се предвиди изборно от местно и телемеханично управление, като това се извършва еднополюсно (по плюс) чрез помощни релета;

Сигнализация – за захранване на указателите за положението на съоръженията.

Мнемосхемата трябва да отговаря на изискванията на БДС 1212:1970 или еквивалент;

Релейна защита – за захранване на релейната защита и цифровите входове и изходи.

Оперативните вериги общи за цялата КРУ Ср.Н по правило се формират от отделни предпазители по отношение функционалността им: за управление и сигнализация, блокировки, захранване на цифрови устройства, УРЗ, взривна защита, АЧР и др.

Освен това при разработването на проекта да се вземат предвид следните основни изисквания:

Управлението на прекъсвачите да се извършва от бутони на прекъсвача и от бутони на лицевия панел на съответната КРУ;

Върху лицевите панели да се изпълни мнемосхема с оцветяване и надписване съгласно БДС 1212:1970 или еквивалент;

За присъединения 20 kV и 10 kV - трафовход, извод и секционен прекъсвач на вратата на отсек ниско напрежение на съответната КРУ да бъдат монтирани:

- цифрова релейна защита (доставка от Възложителя);
- дигитален трифазен мултимер само за трафовходите 20 и 10 kV;
- бутони за управление на прекъсвача;
- бутони за зачитване на светодиодната индикация на цифровата релейна защита;
- светлинна индикация за положението на количката, земния нож и прекъсвача;
- пакетни ключове за избор на режими на защитата и управление на прекъсвача;
- аварийна светлинна сигнализация на КРУ.
- светлинна индикация за наличие на напрежение пофазно на трите фази;

На вратата на отсек ниско напрежение на КРУ 20 kV – Секционирание РМ да бъдат монтирани:

- цифрово устройство REU 615 ABB;
- светлинна индикация за положението на количката (разединителя).
- пакетни ключове за избор на режими на устройство REU 615;
- аварийна светлинна сигнализация на КРУ и устройство REU 615.

На лицевия панел КРУ 10 kV – Секционирание РМ да бъдат монтирани:

- цифрово устройство REU 615 ABB;
- светлинна индикация за положението на количката (разединителя).
- режимни ключове за избор на режими на устройство REU 615;
- аварийна светлинна сигнализация на КРУ и устройство REU 615.

За присъединения 20 kV трансформатор СН на вратата на отсек ниско напрежение на съответната КРУ да бъдат монтирани:

- цифрова релейна защита (доставка от Възложителя);
- бутони за управление на прекъсвача;
- бутони за зачитване на светодиодната индикация на цифровата релейна защита;
- светлинна индикация за положението на количката, земния нож и прекъсвача;
- пакетен ключ за избор на режима на управление на прекъсвача;
- аварийна светлинна сигнализация на КРУ.

На табло „Централна сигнализация” в командна зала да бъдат изведени обобщени сигнали от КРУ 20 kV и КРУ 10 kV;

Да има изградени електрически и механични блокировки за управление на съоръженията, съобразени с първичната схема на уредбата за всяко присъединение.

### **Изграждането на телемеханична система за управление и комуникационна мрежа не е предмет на настоящите изисквания.**

В проекта да се представи организация на постоянния ток, като се предвидят необходимия брой клонове от табло собствени нужди постоянен ток (ТСН DC) до първите КРУ на всяка от четирите секции. За тази цел да се формират по две отделни радиални захранвания за всяка секция – едното за вериги управление и електрозадвижване и второто за релейни защиты. За всеки от тези клонове се осигуряват отделни затворени захранващи кръгове за всяка отделна секция на КРУ. Да се осигури резервиране между тези клоновете на две съседни секции.

Да се предвиди захранване на вериги за ускорение на релейни защиты (УРЗ), оформено като единствен клон на Табло собствени нужди постоянен ток, като се осигури затворен кръг на захранване и за този клон. Оперативното напрежение на УРЗ е общо за цялата уредба и се формира с отделен автоматичен предпазител, с контрол за наличие на напрежение от цифровите защиты на секционният прекъсвач и трансформаторните входове.

Новомонтираните двуполусните автоматични предпазители за постоянен ток, трябва да бъдат избрани в изчислителната записка по условията за селективност и комутационната способност, включително и при двойно земно съединение. Контролът на предпазителите за всяко КРУ да се осъществява чрез сигнални устройства и по бинарен вход на цифровата защита.

Електрическите блокировки да бъдат с независимо захранване като единствен отделен кръг, общ за уредба 20 kV, реализиран на табло собствени нужди постоянен ток или на табло централна сигнализация според съществуващото положение.

Захранването на веригите сигнализация е на табло централна сигнализация. За всички повреди и режими да се проектира предупредителна и аварийна (светлинна и звукова) сигнализация.

Положението на прекъсвачи, разединители и заземители да се сигнализират в цифровата релейна защита с по два контакта – един НО и един НЗ.

Сигнализацията от всяко КРУ използвайки обиколни шинки или чрез системата за телеуправление да активира входове на сигнални касети на централна сигнализация, отнасящи се за КРУ 20 kV с възможност за самостоятелно квитиране. Схемата на сигнализацията за всяко едно КРУ да използва основните принципи на съществуващата към момента.

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

Проектът вторична комутация да се изработи съгласно **ПРИЛОЖЕНИЕ № 2** „Принципни схеми за токови и нарежени вериги, управление, релейна защита и сигнализация”.

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

В релейния отсек се разпологат кабелни канали за полагане на проводниците и електроапаратура на няколко реда един след друг.

Новата апаратура (клемореди, предпазители, релета и др.) да се монтира върху нова монтажна плоча с размери не по-малки от съществуващата, която да се заземи с многожилен жълтозелен проводник ПВА-2 и сечение съобразно тока на късо съединение. 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, като се предвиди място с възможност за монтаж на допълнителни апарати.

В релейният отсек върху новата монтажна плоча да се разположат кабелни канали или еквивалентни монтажни елементи, в които да се положат проводниците. Между кабелните канали се разполагат предпазители, релета и друга апаратура.

В долния край на монтажната плоча да се разположат клемите за вътрешната (за КРУ) вторична комутация.

Клеморедите за обиколни вериги да се монтират странично в отсека НН върху допълнителна монтажна плоча. Да се предвиди монтаж на осветително тяло с ключ и монофазен контакт АС 230 V във всяка КРУ на удобно за експлоатация място съгласувано с Възложителя.

Да се предвидят вериги отопление, обособени(разделени) за двете уредби управлявани от терморегулатор, които посредством контактори да включват отоплителни средства в изводния/комутационния отсек минимум два по 100 W и в релейния отсек минимум 100 W на всяка КРУ. Веригите за отопление да са отделни от останалите вериги АС 230/400 V.

**Техническите спецификации и минималните изисквания, на които трябва да отговарят доставяните предпазители, пакетни ключове, релета и клеми са дадени в ПРИЛОЖЕНИЕ № 1**

**При проектирането да се представят доказателства (протоколи или сертификат от типови изпитания, каталози, проспекти или технически данни на изделието от производителя) за съответствието на предлаганата апаратура и материали с техническите спецификации на Възложителя.**

### **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. 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, автоматики и цифрови устройства за АЧР;

Оперативното напрежение за защитата (УРЗ, максималнонапреженова, взривна защита, АЧР), изключваща присъединение, секция или трансформаторен вход да е общо за цялата уредба;

Вериги за блокиране на УРЗ;

Вериги за изключване на присъединения с генериращи източници от резервна земна защита на АС;

Вериги за изключване на присъединения с генериращи източници от максималнонапреженова защита (автоматика) по 3U0;

Вериги за взривна защита;

Вериги блокировки;

Вериги на АЧР – оперативни, сигнализация и напрежение АС 100V;

Вериги променливо напрежение 230 V АС за отопление, осветление, контакти и др;

Вериги сигнализация, като следва да се предвидят най-малко следните сигнали:

1. заработила релейна защита;
2. изключване от релейна защита;
3. изключване от УРЗ за всяка секция отделен сигнал;
4. прекъсната шинка за УРЗ;
5. изключил предпазител;
6. повредена релейна защита;
7. пускане на аварийна сигнализация (звукова и светлинна) при изключване на прекъсвач от релейна защита.

○ изключване от АЧР за всяка група отделен сигнал;

○ повреда на сигнално реле в КРУ.

Клемите трябва да бъдат разединяеми само за потенциала към съответното поле, 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.)

В клеморедата за обиколни вериги трябва да има най-малко 20% допълнително свободни клеми.

#### **4.3.3.2. 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;
- Телеуправление и телесигнализацията;
- 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, телеуправление, телесигнализацията, отопление, осветление и контакти.

За всяко присъединение (КРУ) да се опроводят до клеморед и маркират с кабелни маркери резервните контакти за сигнализиране положението на съоръженията, резервни контакти от прекъсвача и релейната защита.

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

Клемите да бъдат монтирани на монтажна (DIN) шина с размери 35x7,5 mm и 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 напреженовите вериги да се предвидят специални 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. Всички останали клеми да са неразкъсваеми.

За токовете и напреженовите вериги да се предвидят специални заземителни клеми за монтаж на (DIN) шина.

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

#### **4.3.3.3. Клеморед(и) за търговско и/или техническо/контролно измерване на електрическата енергия**

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

- Токовете трансформатори – измерване;
- Напреженовите трансформатори – измерване;
- Електромер.

#### **4.3.4. Проводници и кабели**

##### **4.3.4.1. Общи изисквания**

Всички проводникови вериги да се реализират с минимално сечение 1,5 mm<sup>2</sup>, с изключения на токовете вериги, които да се изпълнят с минимално сечение 2,5 mm<sup>2</sup>, съгласно изискванията на чл. 1075 от Наредба № 3 за УЕУЕЛ. Точното определяне на сечението на обиколните вериги, токовете и напреженовите вериги и на проводниците за оперативни вериги се обосновава в изчислителната записка на проекта.

##### **4.3.4.2. Кабели**

Кабелите за вторична комутация трябва да бъдат със защитен екран (екранирани) в случаите, когато проводниците им жила включват вериги към цифрови устройства за релейна защита и автоматика, измерване, телемеханика и др., за захранване, цифрови входове, токови и напреженови вериги.

По правило се заземява 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.

#### 4.3.4.3. 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 и клеморедите, 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 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	цвят	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 шуцери 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 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 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.

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

#### 4.3.4.6. 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).

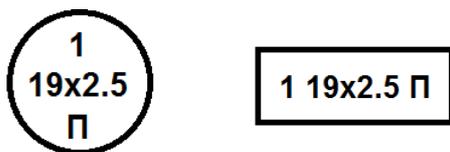
Маркерите за оперативните кабели се надписват с неизбледяващ и неизтриваем маркер във формат: AA NNxNN BB, където:

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

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

BB 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.

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



фиг. 1

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. Ако заземяването се изпълнява към заземителни клеми, то те да са свързани със заземителната инсталация на уредбата. Заземителните клеми да са в жълтозелен цвят.

##### 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 от щепселното съединение трябва да е извършен на количката с прекъсвач така, че да осигурява лесен достъп за демонтаж/монтаж и обслужване. Подвижната част с проводници положени в термоустойчива негорима гофрирана тръба на щепселното съединение трябва да се монтира на КРУ.

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

#### 4.3.7. Особенности при изпълнението на вторичната комутация за КРУ на 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.

При проектирането за трансформаторния вход да се превидят подмяна на релейни защиты, прекъсвач и корекции в ел. вериги на УРЗ и взривна защита.

Да се запазят съществуващите или изградят електрически и механични блокировки в КРУ, така и тези между КРУ трафвход и разединители в ОРУ 110 kV към съответния силов трансформатор, които осигуряват:

Блокиране на ножов разединител трафо (НРТ) 110 kV на силов трансформатор при включен, заземителен нож в КРУ трафвход 20 kV или 10 kV;

Блокиране на заземителен нож в ОРУ към поле при въведена в работно положение, количка в КРУ трафвход 20 kV или 10 kV на съответния силов трансформатор;

Блокиране на включването на прекъсвач или блокиране на въвеждането на количка в работно положение в КРУ трафвход 20 kV или 10 kV при включен заземителен нож в ОРУ към поле на съответния силов трансформатор;

Блокиране на въвеждането на количка в работно положение или извеждането на количка в контролно положение при включен прекъсвач в КРУ;

Блокиране включването на прекъсвач ако пружината му не е натегната;

Блокиране на заземителен нож в КРУ трафвход 20 kV или 10 kV при включен ножов разединител трафо (НРТ) 110 kV.

Освен това веригите за управление и релейна защита отчитат необходимостта от въвеждане на следните вериги:

Вградените функции МТЗ и МТО по фазни токове и „ток на нулева последователност” на релейната защита на трафвход действат на трифазно изключване на съответния прекъсвач 20 kV или 10 kV;

Съществуващите диференциална и технологични защиты на силовия трансформатор действат на изключване на прекъсвачи 20 kV и 10 kV;

Две от стъпалата на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ на защитата на трафвход 20 kV се използва за „ускорено изключване на късо съединение по шини 20 kV“. Схемата на изключване от стъпало 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 20 kV, работещ към същата секция;

Две от стъпалата на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ на защитата на трафвход 10 kV се използва за „ускорено изключване на късо съединение по шини 10 kV“. Схемата на изключване от стъпало за “ускорено изключване на късо съединение по шини 10 kV” се блокира при стартиране на вградена функция „МТЗ по фазни токове-посочна” на който и да е от изводите 10 kV, както и от МТЗ на секционен прекъсвач 10 kV, работещ към същата секция

**УРЗ - принцип на работа:**

**При късо съединение по извод** - функцията „МТЗ”, в защитата на извода и/или на секционния прекъсвач заработва и блокира стъпалото на функцията „МТЗ”, в защитата на трансформаторния вход предназначено да работи в схемата на УРЗ. Настройката на тази функция е избрана според тока на двуфазно късо съединение в минимален режим на шини средно напрежение. 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 е общо за цялата уредба и се формира с отделен автоматичен предпазител на табло „Централна сигнализация”, с контрол наличие на оперативно напрежение.

**Взривна защита** - принцип на работа:

**При късо съединение в отсек изведен/комутационен** – да изключват собствения прекъсвач на страна Ср.Н, прекъсвач на другата страна Ср.Н (при тринамотъчен трансформатор) и прекъсвач на страна 110 kV, секционния прекъсвач и всички изводи с присъединени генериращи източници към съответната секция;

**При късо съединение в шинният отсек** - да изключват собствения прекъсвач на страна Ср.Н, прекъсвач на другата страна Ср.Н (при тринамотъчен трансформатор) и прекъсвач на страна 110 kV, секционния прекъсвач и всички изводи с присъединени генериращи източници към съответната секция

#### **4.3.8. Особенности при изпълнението на вторичната комутация за КРУ на Секционен прекъсвач (Секционирание МП).**

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

Вградените функции МТЗ и МТО по фазни токове и „ток на нулева последователност“ на релейната защита на секционен прекъсвач действат на трифазно изключване на съответния прекъсвач 20 kV или 10 kV;

Едно от стъпалата на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ на релейната защита на секционен прекъсвач 20 kV се използва за „ускорено изключване на късо съединение по шини 20 kV“. Схемата на изключване от стъпало 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, прилежащи към захранваната от секционния прекъсвач секция;

Едно от стъпалата на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ на релейната защита на секционен прекъсвач 10 kV се използва за „ускорено изключване на късо съединение по шини 10 kV“. Схемата на изключване от стъпало за „ускорено изключване на късо съединение по шини 10 kV“ се блокира при стартиране на вградената функция „МТЗ по фазни токове“ на който и да е от изводите 10 kV, прилежащи към захранваната от секционния прекъсвач секция.

При заработване на МТЗ се формира сигнал за блокиране действието на ускорена релейна защита на трансформаторните входове, който отпада след 400 ms заради „мъртвата“ зона между прекъсвача на СП и токовете му трансформатори;

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

Блокиране на въвеждането на количка в работно положение или извеждането на количка в контролно положение при включен прекъсвач в КРУ секционен прекъсвач;

Блокиране въвеждането на количката в работно положение в КРУ секционен прекъсвач и включването на прекъсвача при изключен разединител;

Блокиране на изключване/включване на секционен разединител при включен прекъсвач или количка в работно положение.

**Взривна защита** - принцип на работа:

**При късо съединение в шинният отсек към едната секция** – да изключва собствения прекъсвач, трансформаторен вход и всички изводи (с присъединени генериращи източници) към секцията;

**При късо съединение в отсека на прекъсвача(комутационен)** – да изключва собствения прекъсвач, трансформаторен вход и всички изводи (с присъединени генериращи източници) към прилежащите секции на секционния прекъсвач;

**При късо съединение в шинният отсек към другата секция или секционният разединител** - да изключва собствения прекъсвач, трансформаторен вход и всички изводи (с присъединени генериращи източници) към секцията.

#### **4.3.9. Особенности при изпълнението на вторичната комутация за КРУ на извод.**

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. В случай, че не се предвижда търговско или контролно мерене, токовете вериги се шунтират на клеморед.

Токовете вериги за измерване се свързват към първа намотка, а тези за релейната защита към втората намотка.

Напреженови трансформатори се свързват: първа намотка – „звезда“ за измерване и към релейна защита; втора намотка се използва за формиране на „отворен триъгълник“.

Първа намотка на напреженовите трансформатори захранва чрез самостоятелни клонове напреженовите вериги за търговско и контролно измерване и релейна защита. Всеки един от трите клона се защитава с АП, селективността на който се представя в изчислителната записка.

Електромерите за търговско и за техническо измерване се разполагат в самостоятелни и отделни електромерни шкафове в закритата разпределителна уредба или на друго подходящо помещение. Не се допуска електромерите за техническо измерване да бъдат монтирани в КРУ за отделните присъединения.

**Изграждането на системи за контролно и търговското измерване на ел.енергия за отделните присъединения не е предмет на този проект.**

Да се запазят съществуващите електрически и механични блокировки, които осигуряват:

Блокиране на въвеждането на количка в работно положение или извеждането на количка в контролно положение при включен прекъсвач в КРУ;

Блокиране включването на прекъсвач или блокиране на въвеждането на количка в работно положение в КРУ при заземена шинна система;

Блокиране включването на прекъсвач ако пружината му не е натегната;

Блокиране включването на прекъсвач (или блокиране на въвеждането на количка в работно положение) в КРУ при включен стационарен земен нож към линия.

Освен това веригите на управление и релейна защита отчитат необходимостта от въвеждане на следните вериги:

Вградените функции МТЗ и МТО по фазни токове, и „ток на нулева последователност“ на релейната защита на извод действат на трифазно изключване на съответния прекъсвач 20 kV или 10 kV;

Функцията „несиметрия по ток“ – трето стъпало на земна защита, действа на сигнал;

При заработване на МТЗ на извод 20 kV се формира сигнал за блокиране действието на ускорена релейна защита на секционен прекъсвач и трансформаторен вход 20 kV;

При заработване на МТЗ на извод 10 kV се формира сигнал за блокиране действието на ускорена релейна защита на секционен прекъсвач и трансформаторен вход 10 kV;

Изгражда се схема за изключване на извод 20 kV или 10 kV с възможност за извеждане чрез пакетен ключ, с присъединен (или в случай на присъединяване) на генериращ източник на средно напрежение, която при подаване на изключвателен импулс от релейните защиты на Силов трансформатор страна 110 kV, 20 kV, 10 kV, секционен прекъсвач и резервна земна защита, ще изключи изводното присъединение.

**Взривна защита** - принцип на работа:

**При късо съединение в отсек изведен/комутационен** – да изключва собствения прекъсвач, трансформаторен вход към секцията на извода, секционният прекъсвач и всички изводи (с присъединени генериращи източници) към секцията на извода;

**При късо съединение в шинният отсек** - да изключва собствения прекъсвач, трансформаторен вход към секцията на извода, секционния прекъсвач и всички изводи (с присъединени генериращи източници) към секцията на извода.

#### **4.3.10. Особенности при изпълнението на вторичната комутация за КРУ на трансформатор Собствени нужди.**

Да се предвидят отделни клемореди техническо измерване с възможност за пломбиране и да са видимо разделени от клеморедите за обиколни вериги и вътрешни връзки. Към клеморедата се свързват веригите на:

- Токовете трансформатори – измерване;
- Напрежените трансформатори – измерване;
- Електромер.

Токовете вериги за измерване се свързват към първа намотка, а тези за релейната защита към втората намотка.

Напрежени трансформатори се свързват: първа намотка – „звезда“ за измерване и към релейна защита; втора намотка се използва за формиране на „отворен триъгълник“.

Първа намотка на напрежените трансформатори захранва чрез самостоятелни клонове напрежените вериги контролно измерване и релейна защита. Всеки един от трите клона се защитава с АП, селективността на който се представя в изчислителната записка.

**Изграждането на системи за контролно и търговското измерване на ел.енергия за Собствени нужди не е предмет на този проект.**

Да се изградят електрически и механични блокировки, които осигуряват:

- Блокиране на въвеждането на количка в работно положение или извеждането на количка в контролно положение при включен прекъсвач в КРУ
- Блокиране включването на прекъсвач или блокиране на въвеждането на количка в работно положение в КРУ при заземена шинна система;
- Блокиране включването на прекъсвач ако пружината му не е натегната;
- Блокиране включването на прекъсвач (или блокиране на въвеждането на количка в работно положение) в КРУ при включен стационарен земен нож към Тр.СН.

Освен това веригите на управление и релейна защита отчитат необходимостта от въвеждане на следните вериги:

- Вградените функции МТЗ по фазни токове, и „ток на нулева последователност“ на релейната защита на трансформатор собствени нужди действат на трифазно изключване на съответния прекъсвач 20 kV;
- Функцията „несиметрия по ток“ – трето стъпало на земна защита, действа на сигнал;
- При заработване на МТЗ на извод 20 kV се формира сигнал за блокиране действието на ускорена релейна защита на секционен прекъсвач и трансформаторен вход 20 kV;

**Взривна защита** - принцип на работа

**При късо съединение в отсек изведен/комутационен** – да изключва трансформаторен вход към секцията на Тр.СН, секционния прекъсвач и всички изводи (с присъединени генериращи източници) към секцията на Тр.СН;

**При късо съединение в шинният отсек** - да изключва трансформаторен вход към секцията на Тр.СН, секционния прекъсвач и всички изводи (с присъединени генериращи източници) към секцията на Тр.СН.

#### **4.3.11. Особенности при изпълнението на вторичната комутация за КРУ на Секционен разединител ( Секционирание РМ ).**

Проектиране на напрежени вериги за АЧР;

Проектиране и монтаж на АЧР, тип REU 615 АВВ доставено от Възложителя;

Проектиране на вериги за изключване и сигнализация на АЧР. Проектирането на веригите за АЧР да са в обем за четири групи с различни настройки;

Подмяна на клемореди за обиколни вериги и вторична комутация на КРУ.

Да се предвидят допълнителни обиколни вериги при евентуална подмяна на устройствата за АЧР с такива за изграждане на системата АПОР.

В КРУ Секционен разединител се подменя прилежащата му вторична комутация и апаратура (клемореди, автоматични предпазители, помощни релета). При проектирането и монтажа на АЧР, ще се използват съществуващите устройства доставени от Възложителя.

#### **4.3.12. Особенности при изпълнението на вторичната комутация за Резервна КРУ.**

В резервни КРУ (10 бр.) по правило се подменят/изграждат само клеморедите за обиколни вериги (захранване 220 V DC, сигнализация, напреженови вериги за релейни защиты, УРЗ, АЧР, 230 V AC за отопление, осветление и контакти и др).

#### **4.3.13. Врата на отсек ниско напрежение.**

Вратата на отсека ниско напрежение се подменя. На нея да се монтира цифровата релейна защита, пакетните ключове, бутоните за управление, мнемосхемата със светлинни указатели за положението на съоръженията и светлинен индикатор за заработила 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, сигнализацията за положение на количката и заземителния нож чрез светлинни указатели с две положения, а сигнализацията за заработила 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.

#### **4.3.14. Изводен/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 нормално отворен и един нормално затворен резервен контакт, който да е подвързан до клеморед и маркиран с маркировъчен пръстен.

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, укрепен по дължината му към КРУ и подвижен в частта между отсек изводен/комутационен и количката. 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 да се подмени с ново, с брой контакти необходими за реализиране на веригите за блокировки и сигнализация съгласно проекта.

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.



### III. ПРИЛОЖЕНИЯ

#### ПРИЛОЖЕНИЕ №1

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

##### 1. Автоматични предпазители

###### 1.1.1. Стандарти и норми:

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

- БДС EN 60898-1 - Електрически принадлежности. Автоматични прекъсвачи за защита срещу свръхтокове на битови и други подобни уредби. Част 1: Автоматични прекъсвачи за работа с променливо напрежение или еквивалент;
- БДС EN 60898-2 - Електрически принадлежности. Автоматични прекъсвачи за защита срещу свръхтокове на битови и други подобни уредби. Част 2: Автоматични прекъсвачи за работа при постоянен и променлив ток или еквивалент;
- БДС EN 60947-2 - Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 2: Автоматични прекъсвачи или еквивалент;
- БДС EN 60068-2 - Изпитване на въздействия на околната среда или еквивалент.

###### 1.1.2. 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 mm<sup>2</sup>, позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на предпазителя;
- възможност за присъединяване на допълнителен сигнален контакт;
- работен температурен диапазон от -10 до + 50°C;
- изключвателна способност ≥ 6 kA

###### 1.1.3. 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<sub>n</sub> = 220 V DC;
  - брой полюси – 2;
  - гарантиран брой механични комутации – 20 000;
  - гарантиран брой електрически комутации – 5 000;

##### 2. Пакетни ключове

###### 1.1.4. 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.

###### 1.1.5. Конструктивни характеристики:

- клеми за присъединяване на медни проводници със сечение от 1,5 ÷ 2x2.5 mm<sup>2</sup>, позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на ключа;

- работен температурен диапазон: от -10 до + 55 °С;
- брой контакти и положения – съгласно проектната документация
- за монтаж на: врата /door mounted/

#### **1.1.6. 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  $400 \text{ V AC}$ ,  $\geq 5 \text{ A}$ ;
- работен ток при напрежение  $220 \text{ V DC}$ ,  $\geq 0.2 \text{ A}$ ;

### **3. Помощни релета.**

#### **1.1.7. Стандарти и норми:**

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

- БДС EN 60255-27 - Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 27: Изисквания за безопасност на продукта;
- БДС EN 60695-2 - Изпитване на опасност от пожар. Част 2: Методи за изпитване (тест за негоримост на пластмасовите материали) или еквивалент;
- БДС EN 60529 - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код) или еквивалент;
- БДС EN 61000-4-2 - 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 - 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 - 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 - Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-5: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на отскок или еквивалент;
- БДС EN 61000-6-2 - Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 6-2: Общи стандарти. Устойчивост на смущаващи въздействия за промишлени среди или еквивалент;
- БДС EN 61812-1 - Релета за време за промишлена и жилищна употреба. Част 1: Изисквания и изпитвания или еквивалент.

#### **1.1.8. 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°С;
- Клемите да са винтови, за присъединяване на кръгли медни проводници със сечение от  $1,0 \div 2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ ;
- гарантиран брой комутации  $\geq 1 \times 10^7$ ;

#### **1.1.9. Електрически характеристики:**

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

#### **1.1.10. 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 е  $\geq 0,1 \text{ A}$
- 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.

#### **4. Клеми и аксесоари към тях**

##### **1.1.11. Стандарти и норми:**

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

##### **1.1.12. 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).

##### **4.1.1. 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  $4 \text{ mm}^2$ ;
- 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  $6 \text{ mm}^2$ .

##### **4.1.2. Клеми за напреженови вериги**

- Видимо разкъсване;
- възможност за монтаж на тест бокса за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни накрайници – щифт  $4 \text{ mm}^2$ ;
- 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  $6 \text{ mm}^2$ .

##### **4.1.3. 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 обиколни клеморед клемите да осигуряват видимо разкъсване;
- Присъединяване на проводник със сечение от 1,5 до  $4 \text{ mm}^2$ ;
- Видимо разкъсване (само за разединяемите клеми за обиколни вериги);

##### **1.1.13. Електрически характеристики:**

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

## **5. Контролни кабели и проводници**

### **1.1.14. Стандарти и норми:**

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

- IEC 60 228 или VDE 0295 или БДС 904-84 - за клас на гъвкавост на медното жило;
- БДС EN 60332-1-1, БДС EN 60332-1-2 или VDE 0472 част 814 – за неразпространение на горенето;
- БДС 16291 или VDE 0276 част 603 и част 627 европейски стандарт за конструкция и изработка на контролните кабели;
- БДС EN 50525-2-31 за конструкция и изработка на изолираните проводници или еквивалент.

### **1.1.15. Технически характеристики:**

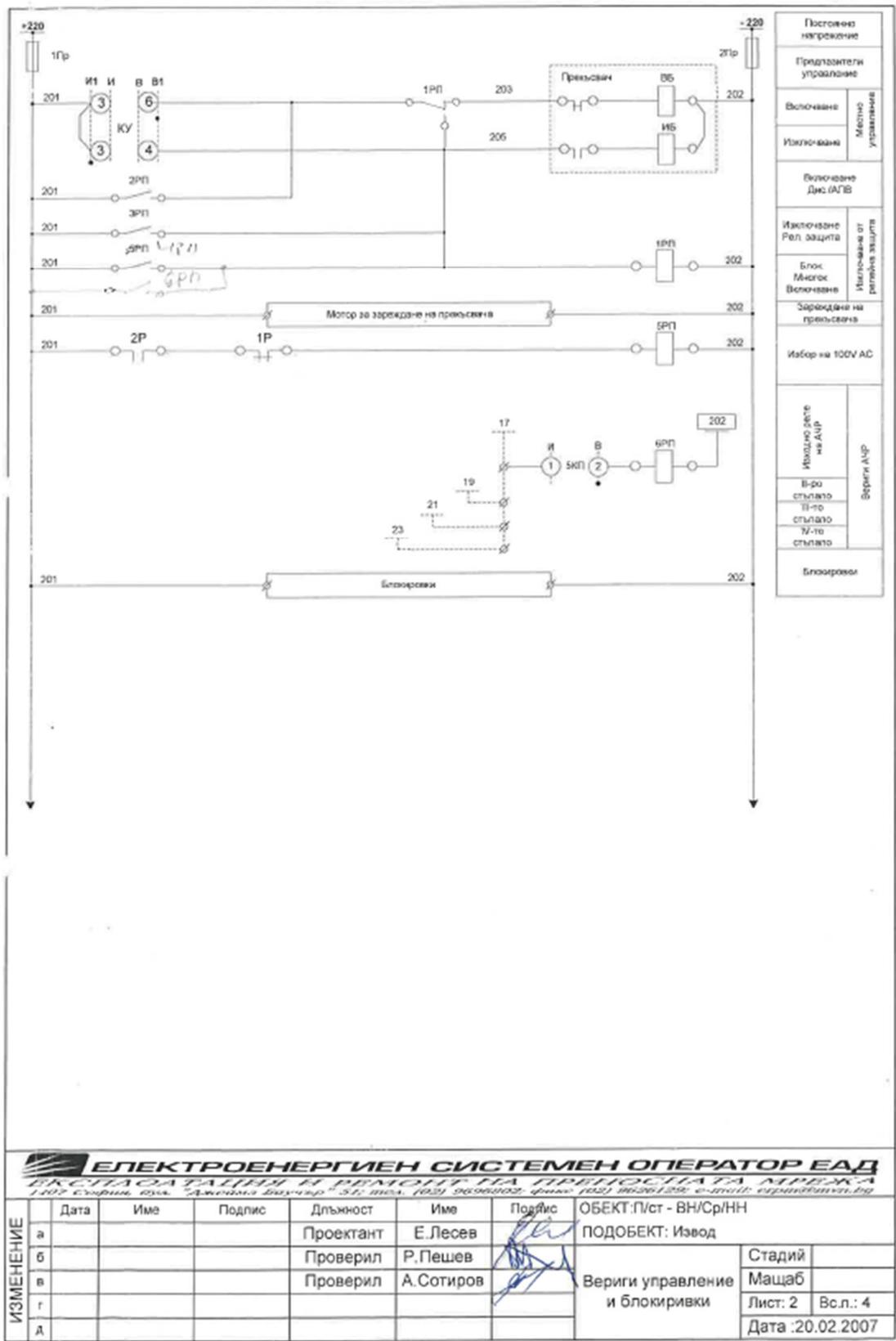
#### **5.1.1. Контролните кабели**

- 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 неподдържане на горенето;
- върху повърхността на кабелите да има положен надпис със следното съдържание: номинално напрежение; тип на проводника; сечение; година на производство; производител; възходяща метрова маркировка;
- екран от концентричен проводник от медни телове, с една или две придържащи медни ленти;

#### **5.1.2. 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;





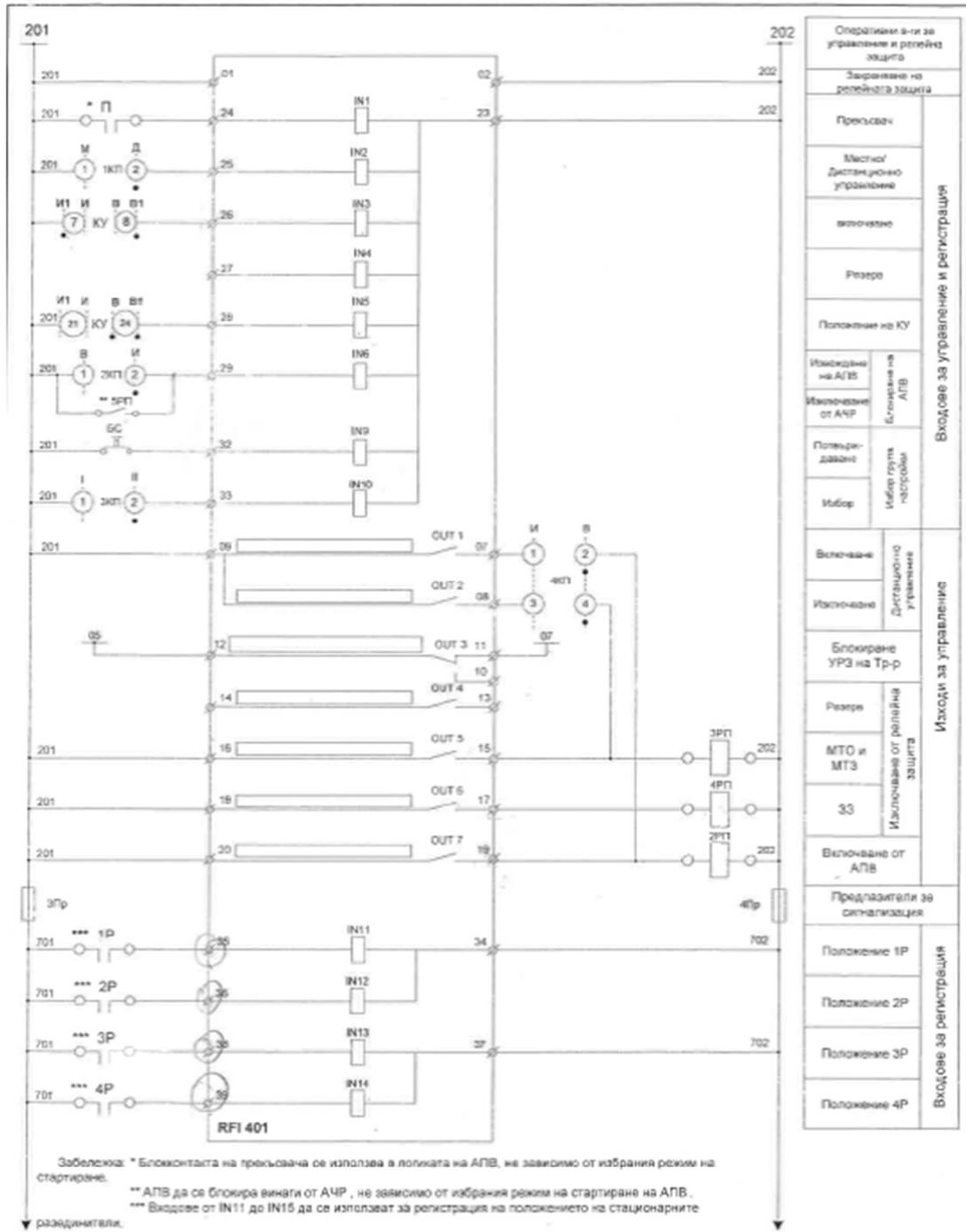
Пословен напрежение	
Предпазители управление	
Включване	Местно управление
Изключване	
Включване Диск (АГВ)	
Изключване Рел. защита	Изключване от релейна защита
Блок Микрос Включване	
Зареждане на трансформатор	
Избор на 100V AC	
Изходно реле на АУР	
II-ро стъпало	Вериги АУР
III-ро стъпало	
IV-то стъпало	
Блокореле	

**ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР ЕАД**  
**ЕКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ НА ПРЕНОСНАТА МРЕЖА**  
1102 София, бул. "Алфред Нобел" 31, вил. (02) 9696002, факс (02) 9626129; e-mail: eop@eop.bg

ИЗМЕНЕНИЕ	Дата	Име	Подпис	Длъжност	Име	Подпис	ОБЕКТ: П/ст - ВН/Ср/НН
	а			Проектант	Е.Лесев	<i>[Signature]</i>	ПОДОБЕКТ: Извод
	б			Проверил	Р.Пешев	<i>[Signature]</i>	Вериги управление и блокировки
	в			Проверил	А.Сотиров	<i>[Signature]</i>	
	г						
д							

Стадий	
Мащаб	
Лист: 2	Всл.: 4
Дата :20.02.2007	

фиг. 3

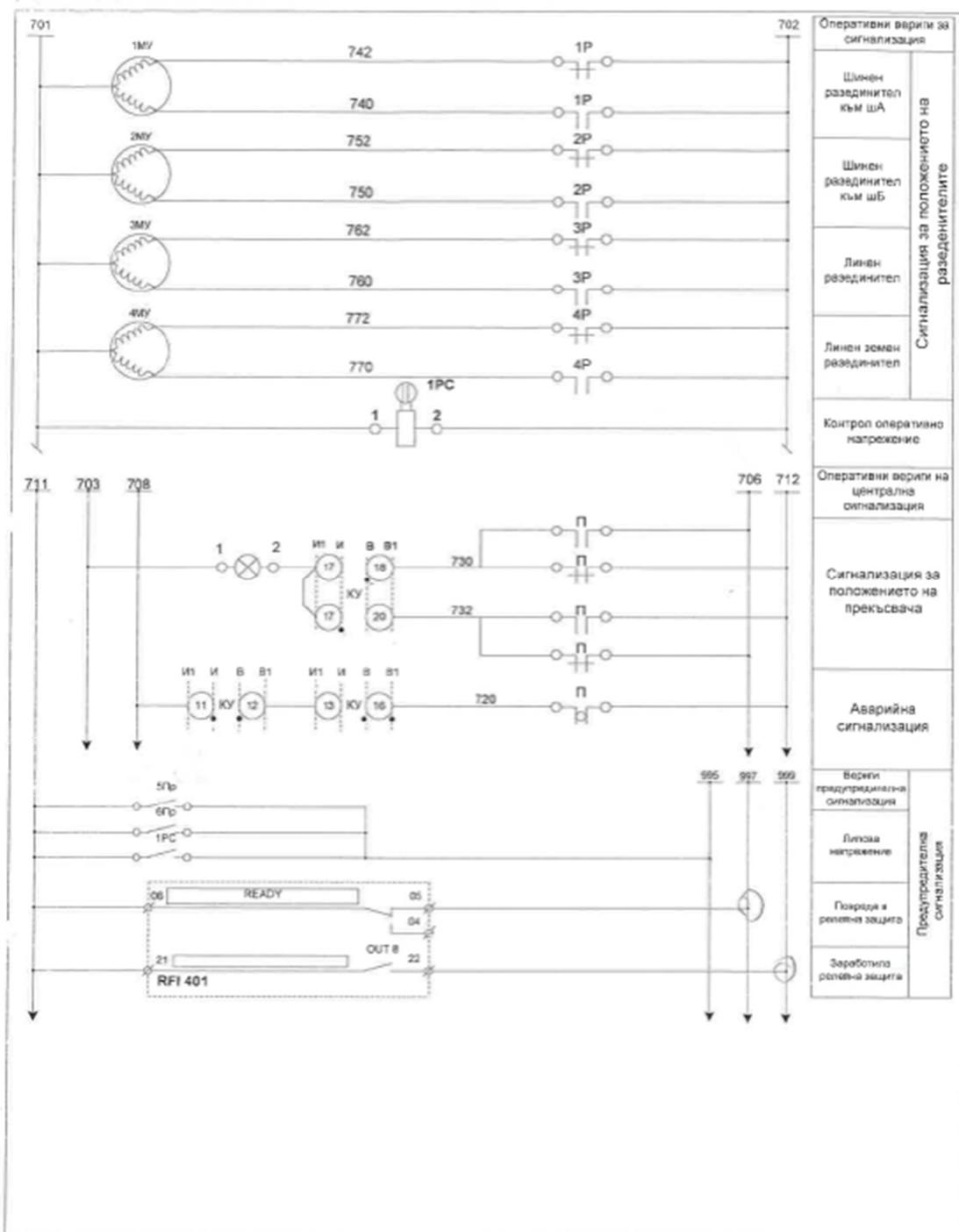


ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР ЕАД						
НАСТАВКАТА И РЕМОУТ НА ПРЕНОСИЛАТА МРЕЖА						
1402 София, бул. "Джордж Вашингтон" 31, етаж. 102, 06960002, факс: 102, 061261206, e-mail: control@energo.bg						
ИЗМЕНЕНИЕ	Дата	Име	Подпис	Длъжност	Име	Подпис
	а			Проектант	Е.Лесев	<i>[Signature]</i>
	б			Проверил	Р.Пешев	<i>[Signature]</i>
	в			Проверил	А.Сотиров	<i>[Signature]</i>
г						
д						

ОБЕКТ: П/ст - ВН/Ср/НН  
 ПОДОБЕКТ: Извод  
 Входи и изходи за управление и регистрация

Стадий	
Мащаб	
Лист: 3	Вс.л.: 4
Дата: 20.02.2007	

фиг. 4



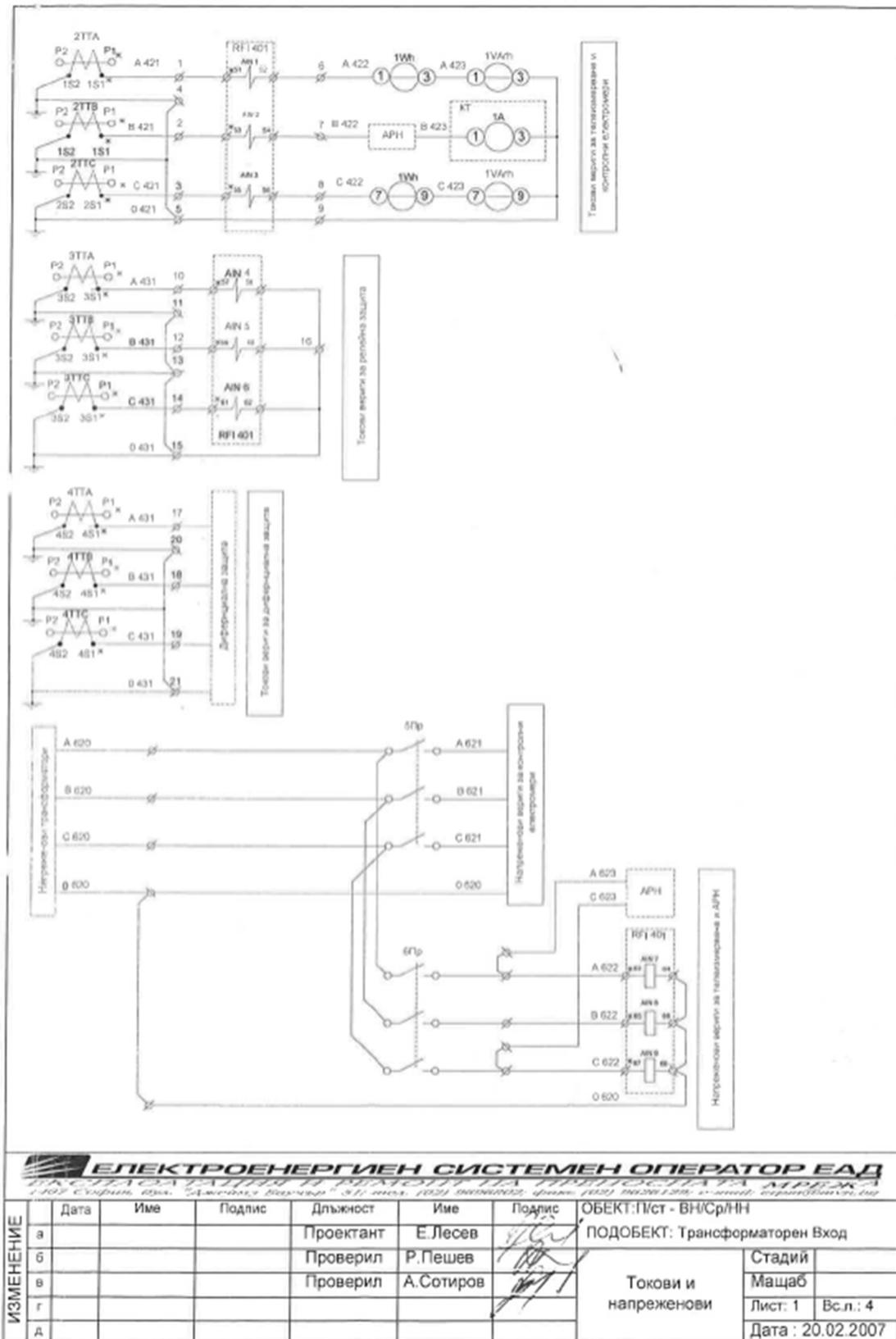
Оперативни вериги за сигнализация	
Шинен разединител към шА	Сигнализация за положението на разединителите
Шинен разединител към шБ	
Линен разединител	
Линен земащ разединител	
Контрол оперативно напрежение	
Оперативни вериги на централна сигнализация	
Сигнализация за положението на прекъсвача	
Аварийна сигнализация	
Вериги гредупредителна сигнализация	Предупредителна сигнализация
Линен напрежение	
Повреди в релейна защита	
Заробила релейна защита	

**ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР ЕАД**  
 ОБЩЕСТВА ТАЛИАН И РЕКОНСТРУКЦИОННА ПРЕДПРИЕТИЕТА АРДИКА А  
 1407 София, бул. "Джордж Вашингтон" 81, вил. 1021 00100032, Факс: 1021 56020130, e-mail: oem@oem.bg

ИЗМЕНЕНИЕ	Дата	Име	Подпис	Длъжност	Име	Подпис	ОБЕКТ: Г/ст - ВН/Ср/НН
	а			Проектант	Е. Лесев	<i>[Signature]</i>	ПОДОБЕКТ: Извод
	б			Проверил	Р. Пешев	<i>[Signature]</i>	Сигнализация
	в			Проверил	А. Сотиров	<i>[Signature]</i>	
	г						
д							

Стадий	
Мащаб	
Лист: 4	Вс.л.: 4
Дата: 20.02.2007	

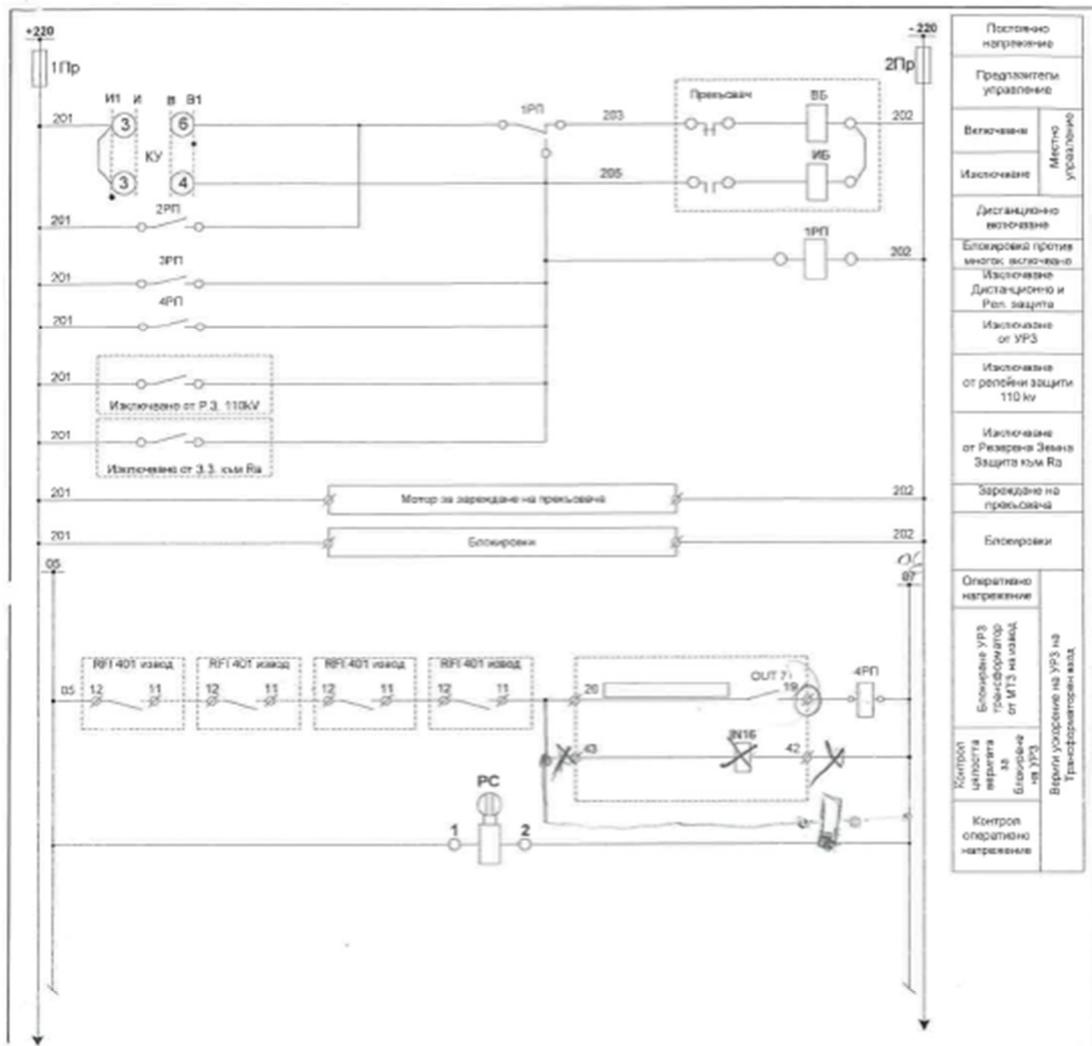
фиг. 5



**ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР ЕАД**  
**БЪЛГАРСКИТЕ ЕЛЕКТРИЧНИ СЕТЕВА**

ИЗМЕНЕНИЕ	Дата	Име	Подпис	Длъжност	Име	Подпис	ОБЕКТ: П/ст - ВНСр/ПН
а				Проектант	Е.Лесев	<i>[Signature]</i>	ПОДОБЕКТ: Трансформаторен Вход
б				Проверил	Р.Пешев	<i>[Signature]</i>	Токови и напрежения
в				Проверил	А.Сотиров	<i>[Signature]</i>	
г							Стадий
д							Мащаб
							Лист: 1 Вс.л.: 4
							Дата: 20.02.2007

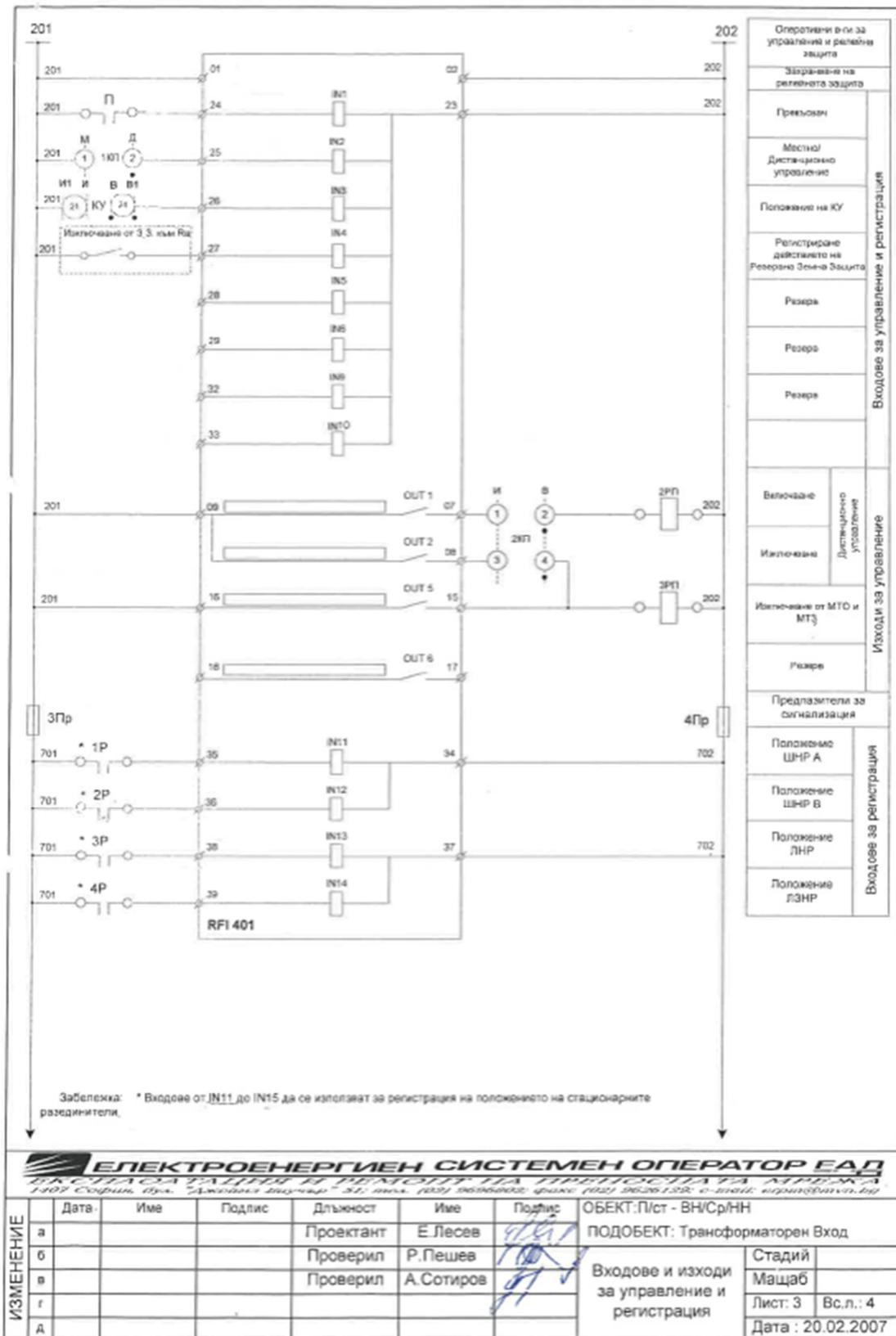
фиг. 6



Поставено напрежение
Представител управление
Включване
Исключване
Местно управление
Дистанционно включване
Блокирека против многократно включване
Исключване Дистанционно и Рел. защита
Исключване от УФЗ
Исключване от релейни защиты 110 kv
Исключване от Резервна Земна Защита към Ra
Зареждане на прельсача
Блокиреки
Оперативно напрежение
Блокирека УФЗ
Блокирека от МТЗ на напад.
Контрол целостта на веригата за включване на УФЗ
Вериги управление на УФЗ на Трансформаторен вълд.
Контрол оперативно напрежение

 <b>ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР ЕАД</b> ДЪРЖАВНА АГЕНЦИЯ ЗА РЕМОУНТ НА ПРЕНОСИЛАТА МРЕЖКА 1107 София, Бул. "Ал.Солунски" бр.43р - 31; тел.: (02) 96963002; факс: (02) 96201326; e-mail: esop@esop.bg							
ИЗМЕНЕНИЕ	Дата	Име	Подпис	Длъжност	Име	Подпис	ОБЕКТ: Г/Ист - ВН/Ср/НН
	а			Проектант	Е.Лесев	<i>[Signature]</i>	ПОДОБЕКТ: Трансформаторен Вход
	б			Проверил	Р.Пешев	<i>[Signature]</i>	Вериги управление и блокировка
	в			Проверил	А.Сотиров	<i>[Signature]</i>	
	г						Стадий
д						Лист: 2	
							Вс.л.: 4
							Дата :20.02.2007

фиг. 7

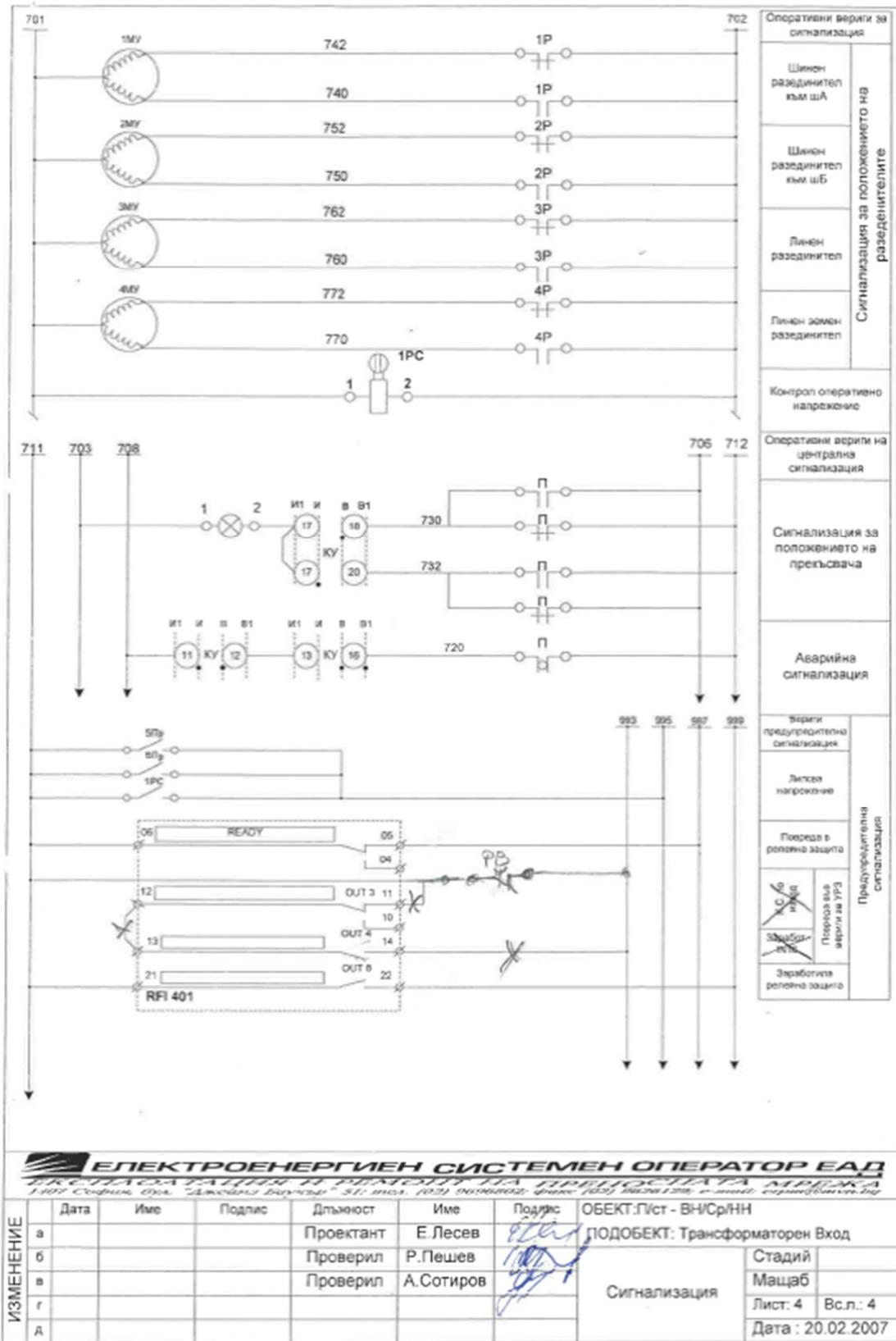


**ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЕН СИСТЕМЕН ОПЕРАТОР ЕАД**  
**ВЪСТАНОВАВИТЕ И РЕМОНТНИТЕ СЛУЖБИ НА ПРЕДИСЛАТА АРЕНЖА**  
 1407 София, Бр. "Алфред Диничев" 31, тел. (02) 9696000; факс (02) 96520132; e-mail: vkn@energinet.bg

ИЗМЕНЕНИЕ	Дата	Име	Подпис	Длъжност	Име	Подпис	ОБЕКТ: П/ст - ВН/Ср/НН ПОДОБЕКТ: Трансформаторен Вход  Входи и изходи за управление и регистрация
	а			Проектант	Е.Лесев	<i>[Signature]</i>	
	б			Проверил	Р.Пешев	<i>[Signature]</i>	
	в			Проверил	А.Сотиров	<i>[Signature]</i>	
г							
д							

Стадий  
 Мащаб  
 Лист: 3 Вс.л.: 4  
 Дата: 20.02.2007

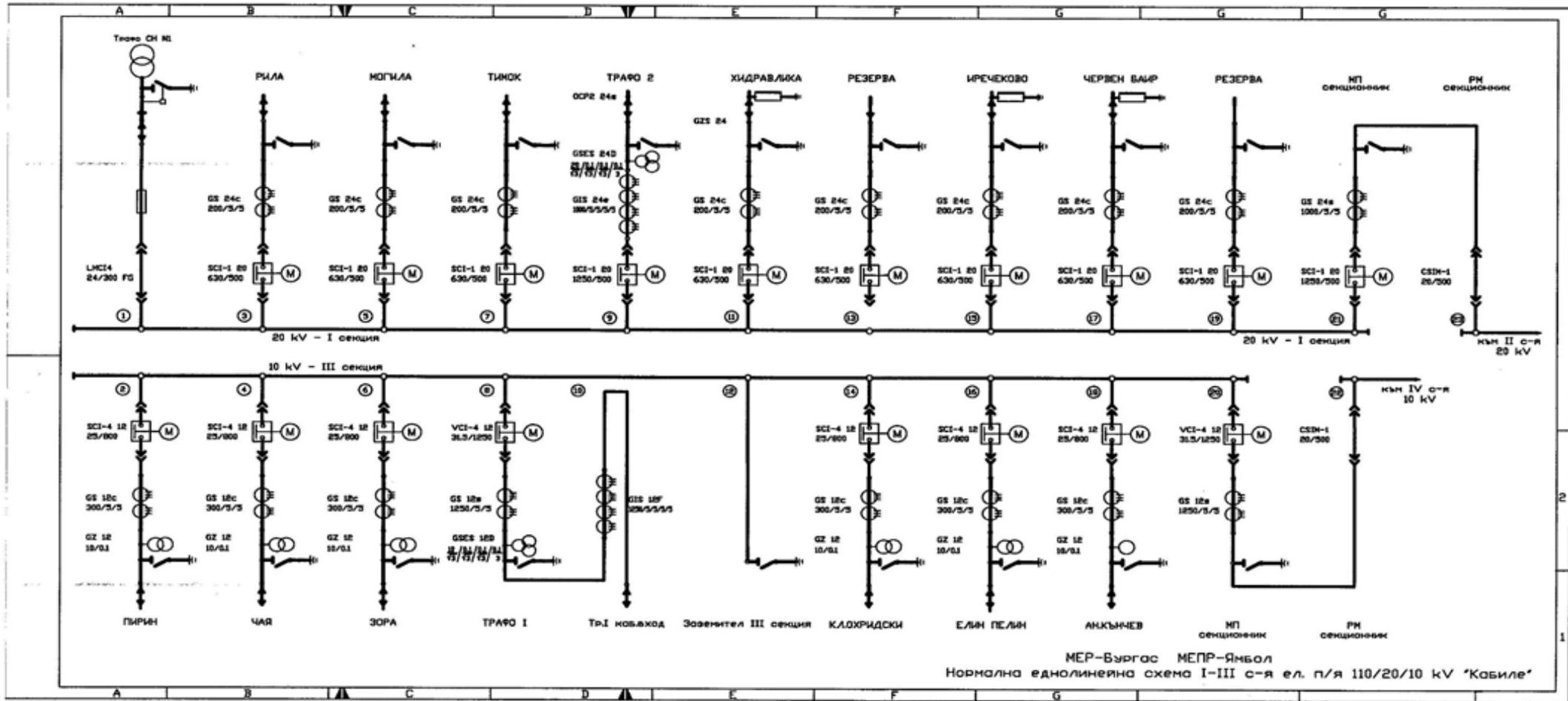
фиг. 8



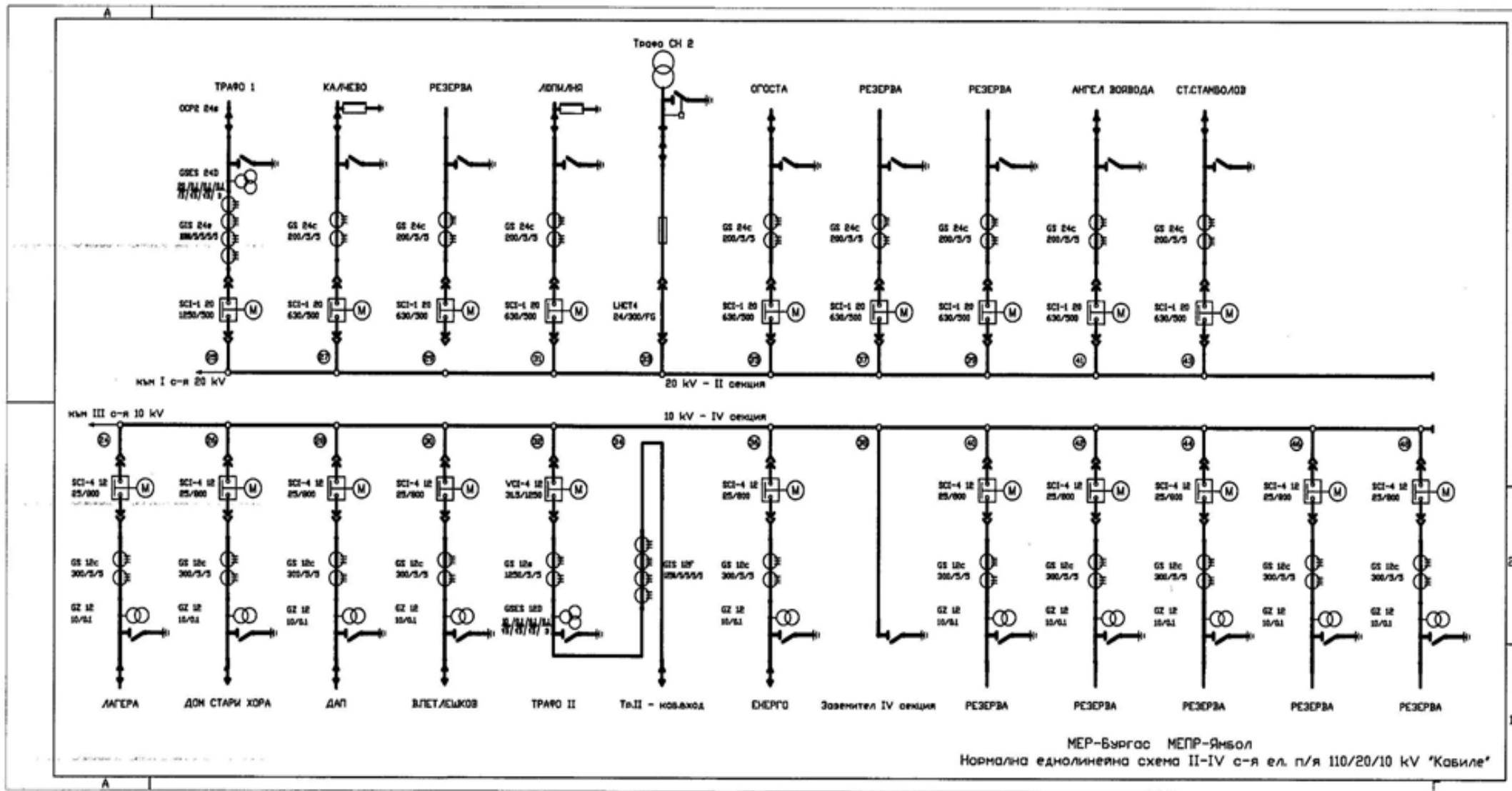
фиг. 9

# ПРИЛОЖЕНИЕ № 3

## Еднолинейна схема на КРУ 20 kV и 10 kV



фиг. 10.1. Еднолинейна схема на п/ст „Кабиле“, I и III секция



фиг. 10.2. Еднолинейна схема на п/ст „Кобиле“, II и IV секция

**ПРИЛОЖЕНИЕ № 4**  
**ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗА ПРЕКЪСВАЧИ**  
**(Предвидени за доставка от Възложителя)**

№	Наименование	Мярка	Технически характеристики
1	2	3	4
<b>I</b>	<b>Общи данни</b>		
1.	Производител		CHINT
2.	Типове на прекъсвачи		NV1-24-630A/25kA 275mm/ NV1-24-1250A/25kA 275mm/ VCT7-12/1600/31,5kA 170mm/ VCT7-12/630/31,5kA 170mm/
3.	Стандарт		IEC 62271-1, IEC 62271-100 или еквивалентен
4.	Монтаж		на закрито
<b>II</b>	<b>Електрически параметри</b>		
1.	Максимално работно напрежение	kV	24
2.	Номинален ток		
2.1	• За трафо вход и секционен прекъсвач – 3 бр;	A	1250
2.2	• За извод – 11 бр;	A	630
2.3	• За трафо СН – 2 бр;	A	630
3.	Максимално работно напрежение	kV	12
3.	Номинален ток		
3.1	• За трафо вход и секционен прекъсвач – 3 бр;	A	1600
3.2	• За извод – 11 бр;	A	630
4.	Номинална честота	Hz	50
<b>III</b>	<b>Шкаф за управление на прекъсвача</b>		
1.	Моторно-пружинно задвижване:		
	• Номинално напрежение на електродвигателя	VDC	220
<b>IV</b>	<b>Конструктивни данни</b>		
1.	Междусево разстояние на полюсите (фазите)	mm	275
2.	Междусево разстояние на полюсите (фазите)	mm	170

**ПРИЛОЖЕНИЕ № 5**  
**ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА НАПРЕЖЕНОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ**  
**(Предвидени за доставка от Възложителя)**

**Извод 20 kV – 39 бр.**

№	Наименование	Мярка	Технически характеристики
<b>1</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1	Производител		ФМТ ООД Зайчар
1.2	Тип		JNTm2-24
1.3	Максимално работно напрежение (Um)	kV	24
1.4	Номинално първично напрежение (Un)	kV	20/√3
1.5	Количество вторични ядра	бр.	3

**ПРИЛОЖЕНИЕ № 6**  
**ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА НАПРЕЖЕНОВИ ТРАНСФОРМАТОРИ**  
**(Предвидени за доставка от Възложителя)**

**Извод 10 kV – 33 бр.**

№	Наименование	Мярка	Технически характеристики
<b>1</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1	Производител		ФМТ ООД Зайчар
1.2	Тип		JNT-10
1.3	Максимално работно напрежение (Um)	kV	12
1.4	Номинално първично напрежение (Un)	kV	10/√3
1.5	Количество вторични ядра	бр.	3

**ПРИЛОЖЕНИЕ № 7**  
**ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ВЕНТИЛНИ ОТВОДИ**  
**(Предвидени за доставка от Възложителя)**

**Извод 20 kV – 45 бр.**

№	Наименование	Мярка	Технически характеристики
<b>1</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1	Производител		ABB Ltd., Швейцария
1.2	Тип		POLIM-K21-50
1.3	Максимално работно напрежение (Um)	kV	24
1.4	Номинално напрежение (UR)	kV	26,3
1.5	Трайно работно напрежение (Uc)	kV	21
1.6	Вид и тип на присъединителни клеми		
1.6.1	- към фаза		Шпилка 1023
1.6.2	- към земя		Болт 2004

**Извод 10 kV – 39 бр.**

№	Наименование	Мярка	Технически характеристики
<b>1</b>	<b>Общи данни</b>		
1.1	Производител		ABB Ltd., Швейцария
1.2	Тип		POLIM-K10-20
1.3	Максимално работно напрежение (Um)	kV	12
1.4	Номинално напрежение (UR)	kV	12,5
1.5	Трайно работно напрежение (Uc)	kV	10
1.6	Вид и тип на присъединителни клеми		
1.6.1	- към фаза		Шпилка 1023
1.6.2	- към земя		Болт 2004

**При изготвяне на ценовото предложение, участниците следва да имат предвид обстоятелството, че в определената прогнозна стойност на поръчката от 508 000,00 лв. е включена и стойността на доставка на оборудване, необходимо за изпълнение на строителството, предоставено от Възложителя на стойност 174 000,00 лв., съгласно чл.21, ал.7 от ЗОП.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ № 8**  
**ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА РЕЛЕЙНИ ЗАЩИТИ И АВТОМАТИКА**  
**ЗА АЧР. (Предвидени за доставка от Възложителя)**

**Цифрови релейни защиты за Трансформаторен вход Ср.Н – 4 бр.**

№	Наименование	Характеристика
1.	Тип	<b>7SJ66</b>
2.	Производител	<b>SIEMENS</b>
3.	Начин на монтаж	<b>Заден /вграден/</b>
4.	Поръчков код (Ordering code)	<b>7SJ6625-6JB20-1FE0</b>
5.	Брой свободно програмируеми двоични входове	<b>22</b>
6.	Брой свободно програмируеми управляващи/сигнални изходи	<b>10</b>

**Цифрови релейни защиты за Извод Ср.Н – 22 бр.**

№	Наименование	Характеристика
1.	Тип	<b>7SJ66</b>
2.	Производител	<b>SIEMENS</b>
3.	Начин на монтаж	<b>Заден /вграден/</b>
4.	Поръчков код (Ordering code)	<b>7SJ6625-6JB20-1FG1</b>
5.	Брой свободно програмируеми двоични входове	<b>22</b>
6.	Брой свободно програмируеми управляващи/сигнални изходи	<b>10</b>

**Цифрови релейни защиты за Секционен прекъсвач Ср.Н – 2 бр.**

№	Наименование	Характеристика
1.	Тип	<b>7SJ66</b>
2.	Производител	<b>SIEMENS</b>
3.	Начин на монтаж	<b>Заден /вграден/</b>
4.	Поръчков код (Ordering code)	<b>7SJ6625-6JB20-1FG1</b>
5.	Брой свободно програмируеми двоични входове	<b>22</b>
6.	Брой свободно програмируеми управляващи/сигнални изходи	<b>10</b>

**Цифрови релейни защиты за Трансформатор Собствени нужди – 2 бр.**

№	Наименование	Характеристика
1.	Тип	<b>7SJ66</b>
2.	Производител	<b>SIEMENS</b>
3.	Начин на монтаж	<b>Заден /вграден/</b>
4.	Поръчков код (Ordering code)	<b>7SJ6625-6JB20-1FG1</b>
5.	Брой свободно програмируеми двоични входове	<b>22</b>
6.	Брой свободно програмируеми управляващи/сигнални изходи	<b>10</b>

**Автоматика за честотно разтоварване – 2 бр.**

№	Наименование	Характеристика
1.	Тип	REU 615
2.	Производител	ABB
3.	Начин на монтаж	Заден /вграден/
4.	Брой свободно програмируеми управляващи/сигнални изходи	7

**При изготвяне на ценовото предложение, участниците следва да имат предвид обстоятелството, че в определената прогнозна стойност на поръчката от 508 000,00 лв. е включена и стойността на доставка на оборудване, необходимо за изпълнение на строителството, предоставено от Възложителя на стойност 174 000,00 лв., съгласно чл.21, ал.7 от ЗОП.**

### ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

Съкращение	Пояснение
АС	Alternating current, променлив ток
ANSI	American National Standards Institute Американски национален институт по стандартизация
DC	Direct current, постоянен ток
АВР	Автоматично включване на резервно захранване
АПВ	Автоматично повторно включване
АПОР	Автоматика за предотвратяване на работата в островен режим
АЧР	Автоматика за честотно разтоварване
БДС	Български държавен стандарт
ВЕИ	Възобновяеми енергийни източници
ВН	Високо напрежение
ЕЕС	Електроенергийна система
ЕСО ЕАД	Електроенергиен системен оператор ЕАД
КРУ	Комплектно разпределително устройство
МЕК (IEC)	Международна електротехническа комисия
МП	Маломаслени прекъсвачи
МТЗ	Максималнотокова защита
(М)ТО	Максималнотокова отсечка
НЗ	нормално затворен контакт
НН	ниско напрежение
НО	нормално отворен контакт
РТВ	ръчно или телемеханично включване
РТИ	ръчно или телемеханично изключване
СМР	Строителномонтажни работи
СП	Секционен прекъсвач
СР	Секционен разединител
СрН	Средно напрежение
УРЗ	Ускорение на релейна защита