

## 1. ПЪЛНО ОПИСАНИЕ НА ОБЕКТА НА ПОРЪЧКАТА

### 1. Описание на поръчката

Рехабилитация на присъединения 20 kV /ретрофит/ на комплектна разпределителна уредба (КРУ) средно напрежение (Ср.Н) с модернизиране (подмяна) на съществуващите първични съоръжения, монтаж на нови съоръжения, 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, изпитания и въвеждане в експлоатация на КРУ Ср.Н.

Доставката на първичните съоръжения (прекъсвачи, напреженови измервателни трансформатори, вентилни отводи) са задължение на възложителя. Доставяните първични съоръжения от страна на възложителя са представени в Приложение №4.

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 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.

### 2. Място на изпълнение на поръчката:

Обектът се намира в ЗРУ 20kV на ел. подстанция “Гъмзово” 110/20 kV разположена в западната част на с. Гъмзово. Подстанцията се експлоатира от ЕСО ЕАД, МЕР Монтана, МЕР Видин. Достъпът до обекта се осъществява по асфалтиран път, част от общинска пътна мрежа.

### 3. Съществуващо положение

Подстанцията е въведена в експлоатация през 1984 год. и има две разпределителни уредби – ОРУ 110 kV и КРУ 20 kV.

Уредба 20 kV е изградена от единична, секционирана с прекъсвач и разединител, шинна система. Захранва се от два силови трансформатора Тр.1 25 MVA и Тр.2 25 MVA чрез кабелна връзка с кабел тип 3x3x1 САХЕкТ 150 mm<sup>2</sup>. Тр. 1 захранва I-ва секция през КРУ №14, съответно Тр. 2 – II-ра секция през КРУ №32.

Звездните центрове 20 kV на Тр. 1 и Тр. 2 са заземени през постоянно включен дъгогасителен реактор - ДР, изграден от две Петерсенови бобини тип ПИБ 800/20 и ПИБ 250/20. За селективно сработване на земна защита 20kV е монтирано Активно съпротивление, което чрез изградена автоматика се включва с прекъсвач паралелно на ДР.

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

- Максимално работно напрежение - 24 kV.
- Номинален ток на шинната система - 1250 А.
- Сборни шини - единична 100/10 Al.

- Отклонителна шина – 100/10 и 60/10 Al.
- Секционен разединител – 2x60/10 Al.

#### Уредбата средно напрежение включва:

- Трансформаторни входове - 2 бр.
- Секционен прекъсвач (СП) - 1 бр.
- Секционен разединител (СР) - 1 бр.
- Изводи - 11 бр.
- Резервни оборудвани КРУ - 2 бр.
- Трансформатор собствени нужди - 2 бр.
- Мерене на шини - 2 бр.
- Активно съпротивление - 1 бр.

#### Еднолинейна схема на КРУ 20 kV е дадена в ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.

КРУ - 20 kV се състои от четири изолирани един от друг отсека:

- Шинен – за шинната система;
- Комутационен – за изваждаем прекъсвач, монтиран на количка;
- Изводен – в него се монтират: токовете и напреженови трансформатори, силови кабели средно напрежение и заземителен ножов разединител;
- Ниско напрежение – в него се монтира: апаратура ниско напрежение за управление, релейна защита и автоматика, сигнализация, блокировки и др.

#### Съществуващото оборудване в КРУ 20 kV е:

- Прекъсвачи:
  - АК-20/600/12; Междуосовото разстояние на фазите (полюсите) на прекъсвач тип АК-20 е 220 mm. за 13 бр. КРУ за изводи /от тях 2 бр. резервни/;
  - Merlin gerin Evolis 24/1250/25 за извод „Косово“;
  - Schneider electric HVX 24-25-12F за извод „Кошановци“;
- Токови трансформатори:
  - ТКС-24 200/5/5 монтирани в 13 бр. КРУ за изводи /от тях 2 бр. резервни/;
  - ТКС-24 600/5/5 монтирани в 1 бр. КРУ СП 20 kV;
  - GIS-24f 600/5/5/5/5 монтирани в 2 бр. КРУ – Тр.1 и Тр.2 трансформаторни входове.
- Напреженови трансформатори:
  - GSES 24D 20: $\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}/0,1$  kV (6 бр.), монтирани в 2 бр. КРУ на трансформаторни входове;
  - НК-I-24 20: $\sqrt{3}/0,1:\sqrt{3}/0,1$  kV (6 бр.) монтирани в 2 бр. КРУ на Мерене на шини I-ва секция и II-ра секция.
- Вентилни отводи:
  - AZBD270M12 на извод „Кошановци“;
  - AZBD270M12 на извод „Косово“
- Релейни защиты:
  - цифрова релейна защита тип REF 615E\_1G на извод 9 бр. ;
  - цифрова релейна защита тип REF 615E\_1G на трансформаторни входове 2 бр. ;
  - цифрова релейна защита тип REF 615E\_1G на активно съпротивление 1 бр. ;
  - цифрова релейна защита тип REF 615E\_1G на секционен прекъсвач 1 бр.;
  - цифрова релейна защита тип RFI 401 на извод „Кошановци“;
  - цифрова релейна защита тип RFI 401 на извод „Косово“

- Противоаварийна автоматика: АЧР е реализирано с 2 бр. устройства тип RFA 301 монтирани в КРУ №2 „Мерене I“ и КРУ №44 „Мерене II“.

#### **4. Обем на поръчката:**

##### **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**

- Подпорни изолатори;
- Изолационни ръкави (горна/долна контактна система);
- Високоволтови предпазители за Ср.Н (със стойка);
- Материали за вторична комутация (кабели, проводници, и др. съгласно проекта).

###### **4.2.2. Демонтажни работи.**

Демонтажа на съществуващите първични съоръжения 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.

## **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

## 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 конкретна поръчка, провеждана по рамковото споразумение, избраният за изпълнител задължително извършва оглед на обекта. При огледа избраният за изпълнител се запознава в детайли със съществуващото положение. Възложителят 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 (въвод), Извод, Секционен прекъсвач, Секционен разединител, Трансформатор собствени нужди, Мерене на шини и Активно съпротивление). Типовите присъединения, за които да се извърши проектирането са посочени в точка съществуващо положение. Към тази част на проекта да се предвиди подмяна на първичните съоръженията с нови - вакуумен прекъсвач (монтиран на съществуваща количка, с подмяна на ошиновка и контактни челюсти), запазване на съществуващите токови трансформатори и монтаж на напреженови измервателни трансформатори, монтаж на вентилни отводи, подмяна на изолационни ръкави, подвижни изолационни прегради 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 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 проектантите 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.

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

### **4.1. Общи изисквания**

Включените в обема на доставката кабели и проводници трябва да имат технически характеристики, посочени в минималните технически изисквания. Всички външни метални конструкции (за всички КРУ), да се боядисат след подготовка (отстраняване на корозирания слой, почистване и обезмасляване) на металната конструкция.

### **4.2. Първична комутация**

#### **4.2.1. Монтаж на прекъсвачи**

При проектирането и монтажа на прекъсвачите върху съществуващите 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.
- В КРУ секционен разединител се запазва съществуващата количка, като се извършва подмяна на контактните челюсти.
- В КРУ СН количката се преоборудва, като се демонтира разединителя и високоволтовите предпазители. В шинният отсек се монтират нови изолационни ръкави (горна контактна система), в комутационният отсек се монтира прекъсвач с нови контактни челюсти и с нови изолационни ръкави (долна контактна система) към изводен отсек. В изводният отсек се монтират токови, напреженови трансформатори и вентилни отводи. В отсек ниско напрежение се демонтира разединителя и на негово място се монтира цифрова защита с нова вторична комутация.
- В КРУ мерене се подменят контактните челюсти. Подменят се Напреженовите трансформатори, стойките за високоволтовите предпазители и самите предпазители монтирани на количката.

- В КРУ Активно съпротивление се запазва съществуващата количка, като се извършва подмяна на прекъсвача и контактните челюсти.

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

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

При проектирането и монтажа на прекъсвачите върху съществуващите или 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;
- Проводниците между прекъсвача и щепселното съединение да бъдат положени в термоустойчива негорима гофрирана тръба.

В комутационния отсек на прекъсвача се подменят с нови:

- Подменят се и съществуващите изолационни ръкави и подпорни изолатори в комутационен отсек;
- Изпълнението на ошиновката да се съобрази с номиналните данни на прекъсвача, контактните челюсти и с тока на късо съединение;

Да се извърши подмяна на заключващия механизъм на вратите на комутационния отсек, като новите са с двустранно заключване /горе-долу/ и всички ключалки да се отварят с един ключ.

**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.**

#### **4.2.2. Монтаж на токови измервателни трансформатори**

Съществуващите ТТ в КРУ се запазват. В КРУ СН 1 и СН 2 се монтират 6 бр. ТТ, като се спазват минималните светли разстояния съгласно Наредба № 3 за „Устройство на електрическите уредби и електропроводните линии” при монтажа на нови съоръжения. 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 кабелния 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 кабелния отсек и да осигурява механична устойчивост в режим на нормална експлоатация и аварийни режими.

#### **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 кабелния 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 кабелния отсек и да осигурява механична устойчивост в режим на нормална експлоатация и аварийни режими. Съществуващите НТ в КРУ на трансформаторните входове се запазват.

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

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

#### **4.2.5. Ошиновка в КРУ Ср.Н.**

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

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

Осигурява се надеждно заземяване на всички метални нетоководещи части на съоръжения първична комутация в отсек изведен и комутационен с многожилен жълтозелен проводник със сечение 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 на схеми – Вторична комутация“, включваща подробна обяснителна записка, чертежи и схеми за управление, на прекъсвач/задвижване, щепселно съединение, съществуващ клеморед, на монтираните нови ТТ и НТ към съществуващ клеморед.
- Проектиране и монтаж на релейни защиты на присъединенията и автоматика на присъединения СрН: СН 1 и СН 2 с други ЦРЗ така, че да се постигне пълна унификация на ново монтираните защиты със съществуващите и съвместимост при бъдещо изграждане на системите за дистанционно управление.
- Проектиране и монтаж на автоматика за АЧР;
- Проектиране на схеми за управление, блокировки, сигнализация, токови и напреженови вериги, съгласно принципни схеми от Приложение №3;
- Проектиране и монтаж на вторична комутация в комутационен и кабелен отсек;

- Демонтаж на съществуващите релета, накладки, предпазители, клеми, проводници в отсек ниско напрежение, демонтаж на вторична комутация в комутационен и кабелен 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;

#### **4.3.1.2. Организация на оперативни вериги**

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

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

За присъединения Ср.Н – извод, собствени нужди и Активно съпротивление на вратата на отсек ниско напрежение на съответното КРУ да бъдат монтирани:

- цифрова релейна защита или автоматика;
- бутони за управление на прекъсвача;
- светлинни индикатори 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.

За присъединения: Ср.Н мерене, секционен разединител и Активно съпротивление на лицевия панел на съответното КРУ да бъде монтирана светлинна индикация за положението на количката (разединителя) и земния нож;

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

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

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

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

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

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

Новата апаратура (клемореди, предпазители, релета и др.) да се монтира върху нова или съществуваща монтажна плоча. 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 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 всяко КРУ.

Да се предвидят вериги отопление, които са общи за цялата уредба и 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 № 2.**

#### **4.3.1.4. Клеморед**

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

#### **4.3.1.5. Клеморед за обиколни вериги**

Към клеморедата за обиколни вериги се свързват обиколните вериги за:

- захранване по постоянен ток 220 V DC за управление и сигнализация;
- захранване по постоянен ток 220 V DC за цифрови релейни защиты, автоматики и цифрово устройство за АЧР.
- Оперативното напрежение за защита (резервна земна защита на АС, УРЗ, максималнонапреженова, взривна защита, АЧР) изключваща присъединение, секция или трансформаторен вход да е общо за цялата уредба;
- вериги за УРЗ;
- вериги за изключване на присъединения с генериращи източници от максималнонапреженова защита (автоматика) по  $3U_0$ ;
- вериги блокировки;
- вериги за АЧР;
- вериги променливо напрежение 230 V АС за отопление, осветление, контакти и др.
- вериги сигнализация, като следва да се предвидят най-малко следните сигнали:
  - заработила релейна защита;
  - изключване от УРЗ;
  - изключил предпазител;
  - повредена релейна защита;
  - пускане на аварийна сигнализация (звукова и светлинна) при изключване на прекъсвач от релейна защита.
- Клемите за обиколните вериги трябва да бъдат разединяеми 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.)

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

Към клеморедата за вътрешните вериги се свързват веригите на:

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

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

За всяко присъединение (КРУ) да се опроводят до клеморед резервни контакти за

сигнализиране положението на съоръженията.

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

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

За токовете и напреженовите вериги да се предвидят клеми, позволяващи видимо разкъсване без изваждане на проводниците, с възможност за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни накрайници (шифт 4 mm) и аксесоари за удобно и безопасно шунтиране на токовете вериги. Клемите за оперативни вериги да са неразкъсваеми.

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

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

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;

#### **4.3.2. Проводници и кабели**

##### **4.3.2.1. 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.

##### **4.3.2.2.Кабели**

Кабелите за вторична комутация трябва да бъдат със защитен екран в случаите, когато проводниковите им жила включват вериги към цифрови устройства за релейна защита и автоматика, измерване, телемеханика и др., за хранване, 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.

##### **4.3.2.3.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, осигуряващо възможност за достъпен и лесен начин за работа с проводниците.

##### **4.3.2.4. 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 изисквания за цвета на изолацията на отделните проводници:

<b>потенциал/фаза</b>	<b>цвет</b>	<b>сигнали</b>
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, оперативни, 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.

#### 4.3.2.3. 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.

#### 4.3.2.4. Маркировка на кабели вторична комутация

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

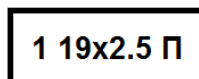
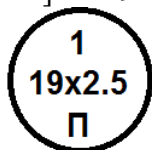
Маркерите за оперативните кабели се надписват с неизбледяващ и неизтриваем маркер във формат: AA NNxNN BB, където:

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

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

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

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



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

#### **4.3.2.4.Заземяване вторични вериги**

#### **4.3.2.5.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. Заземяването да се изпълнява към заземителни клеми, свързани със заземителната инсталация на уредбата. Заземителните клеми да са в жълтозелен цвят.

#### **4.3.2.6.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.

### **4.3.3. Щепселно съединение за управление и сигнализация на прекъсвача**

Разположението на неподвижната част да бъде такова, че да позволява лесно разкъсване/включване при въвеждане/извеждане на количката с прекъсвача в КРУ.

Дължината на проводниците с подвижната част да е такава, че да позволява включването на щепселното съединение при прекъсвач изваден в ремонтно положение /извън КРУ/.

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

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

#### **4.3.3.1.Особености при изпълнението на вторичната комутация за трансформаторен вход.**

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

Да се запазят съществуващите електрически блокировки, между КРУ трансформаторен вход и разединители в ОРУ на съответния силов трансформатор, които осигуряват:

- Блокиране на шинен разединител в ОРУ на силов трансформатор при включен заземителен нож в КРУ трансформаторен вход;
- Блокиране на заземителен нож в ОРУ към поле при въведена в работно положение, количка в КРУ трансформаторен вход на съответния силов трансформатор.
- Блокиране на включването на прекъсвач или блокиране на въвеждането на количка в работно положение в КРУ трансформаторен вход при включен заземителен нож в ОРУ към поле на съответния силов трансформатор.
- Блокиране на заземителен нож в КРУ трансформаторен вход при включен шинен разединител в ОРУ.

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

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

МТЗ на секционен прекъсвач, работещ към същата секция;

УРЗ - принцип на работа:

- **при късо съединение по извод** - функцията „МТЗ“, в защитата на извода заработва и блокира стъпалата на функцията „МТЗ“, в защитата на трансформаторния вход предназначено за УРЗ. Другите стъпала на функцията „МТЗ“ (с настройки на МТЗ и МТО) продължават да работят и набират настроените времена. Ако прекъсвача на извода не изключи, неблокираните функции „МТЗ“ в защитата на трансформаторния вход, след изтичане на настроените времена подават команда за изключване на собствения прекъсвач.
- **при късо съединение на шинната система** - функцията „МТЗ“ на изводите не заработва и не блокира стъпалото на функцията „МТЗ“, в защитата на трансформаторния вход предназначено за УРЗ, която след време 150 ms подава команда за изключване на собствения прекъсвач, а след време 300 ms подава команда за изключване на прекъсвача на страна високо напрежение на силовия трансформатор.
- оперативното напрежение на УРЗ е общо за цялата уредба и се формира с отделен автоматичен предпазител, с контрол за наличие на напрежение.

#### 4.3.3.2.Особености при изпълнението на вторичната комутация за секционен прекъсвач.

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

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

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

- Блокиране на включването на прекъсвач или блокиране на въвеждането на количка в работно положение в КРУ секционен прекъсвач при изключен разединител.
- Блокиране на изключване/включване на секционен разединител при включен прекъсвач или количка в работно положение.

#### 4.3.3.4.Особености 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.

Да се запазят съществуващите електрически блокировки, които осигуряват:

- блокиране включването на прекъсвач или блокиране на въвеждането на количка в работно положение в КРУ при заземена шина.

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

- вградените функции МТЗ и МТО по фазни токове, и „ток на нулева последователност“ действат на трифазно изключване на прекъсвача;
- функцията „несиметрия по ток“ – трето стъпало на земна защита, действа на сигнал;
- При заработване на МТЗ се формира сигнал за блокиране действието на ускорена релейна защита на секционния прекъсвач и трансформаторния вход;
- Изгражда се схема на изключване на всеки извод Ср.Н, с възможност за извеждане с

пакетен ключ, с присъединен (или в случай на присъединяване) на генериращ източник средно напрежение, при изключвателен импулс от релейните защиты на силов трансформатор страна В.Н и Ср.Н и секционен прекъсвач.

#### **4.3.3.5.Особености при изпълнението на вторичната комутация за трансформатор собствени нужди.**

Да се предвидят блокировки на КРУ трансформатор собствени нужди в случай на наличие на прекъсвач или на разединител.

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;

#### **4.3.3.6.Особености при изпълнението на вторичната комутация за КРУ Мерене, Секционен разединител и резервни КРУ.**

В зависимост от мястото на монтаж на устройството за АЧР (КРУ Мерене или 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 или ще се предоставят от Възложителя, което ще се посочва за конкретната поръчка. Проектирането на веригите за АЧР да са в обем за четири групи с различни настройки.

В резервни КРУ 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).

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

Вратата на отсека ниско напрежение се подменя. На нея да се монтират цифровата релейна защита, пакетните ключове, бутоните за управление, мнемосхема 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.

#### **4.3.4. Комутационен отсек.**

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

Проводниците да бъдат положени в гофриран шлаух или еквивалентен монтажен елемент. Шлаухът трябва да бъде термоустойчива негорима гофрирана тръба, неподвижен, укрепен по дължината му към количката и подвижен в частта между количката и отсека ниско напрежение. В пакетите да се предвидят най-малко по 20% допълнителни проводници към прекъсвача.

За защита от образуване на конденз, в комутационния отсек да се монтира/т нагревател/и с подходяща мощност.

#### **4.3.5. Кабелен отсек.**

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

За защита от образуване на конденз, в кабелния отсек да се монтира/т нагревател/и с подходяща мощност.

#### **5. Условия за допускане на работната площадка.**

- Съгласуван график за изключванията с ЕСО ЕАД. Предложения график за изключванията се съгласува от ЕСО ЕАД със собственика на мрежата (захранвана от КРУ).
- Списък на хората (по длъжности), които ще извършват ретрофит на КРУ.
- На обекта да бъдат доставени всички необходими материали и апаратура и най-малко за броя на КРУ, които ще бъдат обезопасени за работа.
- При изпълнение на конкретен обект ще се посочват възможностите за изключване на КРУ за извършване на ретрофит, като по правило едновременно се изключват присъединенията, прилежащи към една секция от шинната система.

#### **6. Въвеждане в експлоатация.**

Въвеждането в експлоатация ще се извърши от специалисти на Изпълнителя, в присъствие на представители на Възложителя. Конфигурирането и настройката на релейните защиты се извършва от Възложителя.

Изпълнителят представя протоколи от пусково-наладъчните дейности на КРУ след завършване на ретрофита и преди въвеждането в експлоатация. При несъответствия или непълнота на проведените пусково-наладъчни дейности не се пристъпва до въвеждане в експлоатация, преди отстраняване на нередностите.

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





## ПРИЛОЖЕНИЕ №2

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

#### 1. Автоматични предпазители

##### 2.1.1. Стандарти и норми:

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

- БДС EN 60898-1 - 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.

##### 2.1.2. Конструктивни характеристики:

- прахозащитен корпус;
- за преден (Wall) монтаж на DIN шина с размери 35 x 7,5 mm;
- клеми за присъединяване на медни проводници със сечение от 1,5 ÷ 10 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  $\geq 6$  kA

##### 2.1.3. Електрически характеристики:

- **автоматични предпазители за променливо напрежение**

- работно напрежение – 230/415 V AC;
- номинална честота – 50 Hz;
- гарантиран брой механични комутации – 20 000;
- гарантиран брой електрически комутации – 10 000;

- **автоматични предпазители за постоянно напрежение**

- номинално напрежение –  $U_n = 220$  V DC;
- брой полюси – 2;
- гарантиран брой механични комутации – 20 000;
- гарантиран брой електрически комутации – 5 000;

#### 2.2.Пакетни ключове

##### 2.2.1. Стандарти и норми:

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

- БДС EN 60947-1 - Комутационни апарати за ниско напрежение. Общи правила.
- БДС EN 60947-5 - Апарати и комутационни елементи във веригите за управление. Електромеханични апарати във веригите за управление.
- БДС EN 60529 - Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код).
- БДС EN 60695-2 – Изпитване на опасност от пожар. Част 2: Методи на изпитване.

##### 2.2.2. Конструктивни характеристики:

- клеми за присъединяване на медни проводници със сечение от 1,5 ÷ 2x2.5 mm<sup>2</sup>,
-

позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на ключа;

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

#### 2.2.3. Електрически характеристики:

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

#### 2.3. Помощни релета.

##### 2.3.1. Стандарти и норми:

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

- БДС EN 60255-27 - 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.

##### 2.3.2. Конструктивни характеристики:

- корпус: прахозащитен, за преден (Wall) монтаж;
- клеми за присъединяване на медни проводници със сечение от 1,5 до 2x2,5 mm<sup>2</sup> разположени в основата на релето, позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на релето;
- работен температурен диапазон от -10 до + 55°C;
- Клемите да са винтови, за присъединяване на кръгли медни проводници със сечение от 1,0 ÷ 2x2,5 mm<sup>2</sup>;
- гарантиран брой комутации  $\geq 1 \times 10^7$ ;

##### 2.3.3. Електрически характеристики:

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

#### 2.3.4. Характеристики на контактите:

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

#### 2.4.Клеми и аксесоари към тях

##### 2.4.1. Стандарти и норми:

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

##### 2.4.2. Конструктивни характеристики:

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

##### 2.4.2.1.Клеми за токови вериги

- По-фазно шунтиране на токовите вериги към ТТ с подвижни (фиксиращи към клемата) или преносими изолирани мостове;
- Видимо разкъсване на токовите 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 токовите вериги по предназначение (ядра);
- Присъединяване на проводник със сечение от 2,5 до  $6 \text{ mm}^2$ .

##### 2.4.2.2. Клеми за напреженови вериги

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

##### 2.4.2.3. Клеми за оперативни вериги

- Възможност за видимо разделяне на оперативните вериги по предназначение /чрез поставяне на разделителни пластини;
- Монтаж на фиксиращи мостове до 10 полюса;
- За обиколени 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);

##### 2.4.3. 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  $\geq 30$  А (за неразединяеми клеми за оперативни вериги)
- Номинален ток  $\geq 20$  А (за разединяеми клеми за обиколни вериги)

## 2.5. Контролни кабели и проводници

### 2.5.1. Стандарти и норми:

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

- 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.

### 2.5.2. Технически характеристики:

#### 2.5.2.1. Контролните кабели

- кръгло плътно медно жило;
- експлоатация при температури от -30 до + 50 °С;
- монтаж при температури не по-ниски от 0 °С;
- изолация, запълваща обвивка и външна обвивка – от материали, осигуряващи изискванията за неразпространение и 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;

#### 2.5.2.2. Изолирани проводници

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

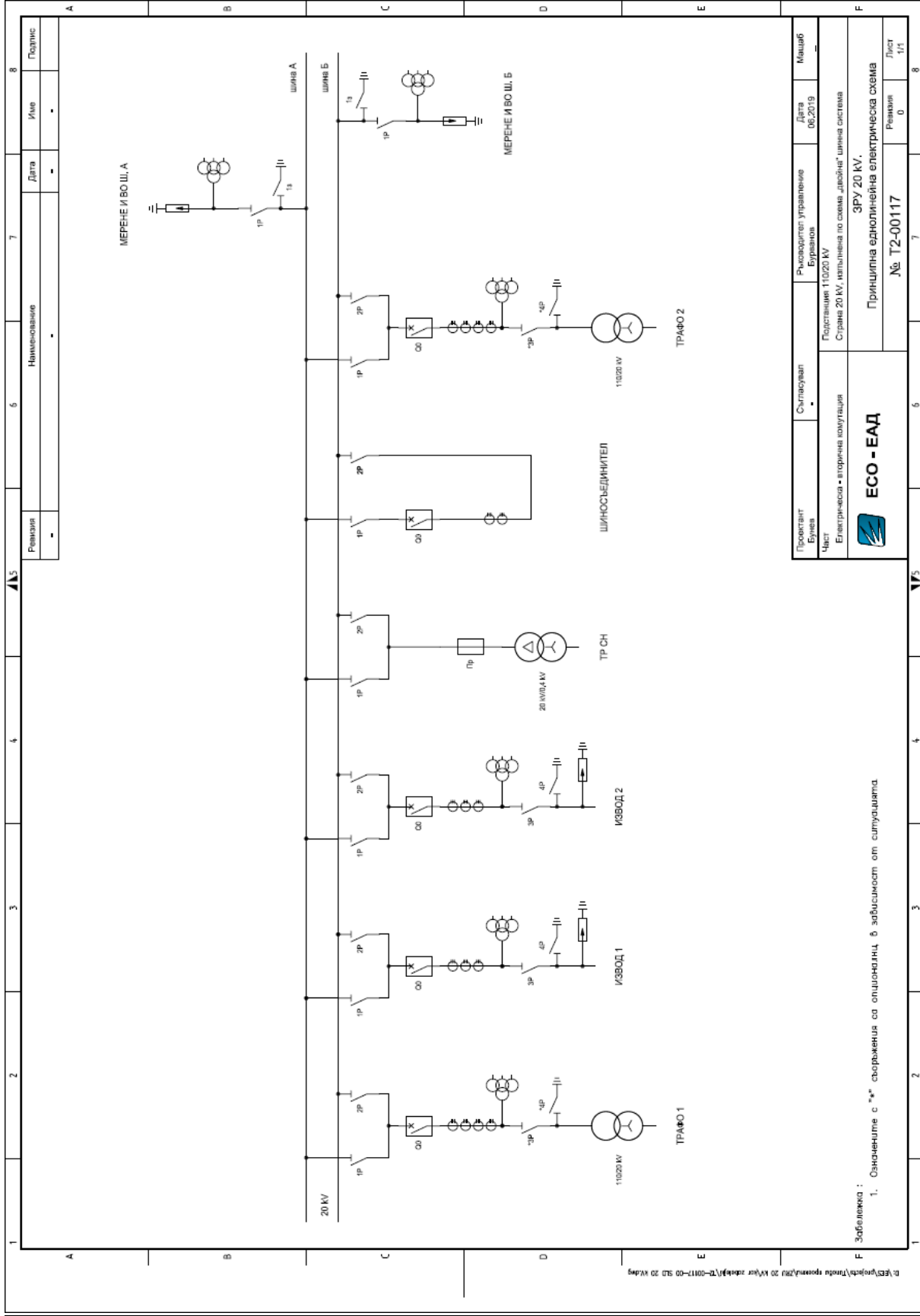
поливинилхлоридна изолация;

---

**ПРИЛОЖЕНИЕ №3**

**ПРИНЦИПНИ СХЕМИ ЗА ТОКОВИ И НАПРЕЖЕНОВИ ВЕРИГИ, УПРАВЛЕНИЕ,  
РЕЛЕЙНА ЗАЩИТА И СИГНАЛИЗАЦИЯ**





Забелешка :  
 1. Означените с "\*" съоръжения са опционални, в зависимост от ситуацията.

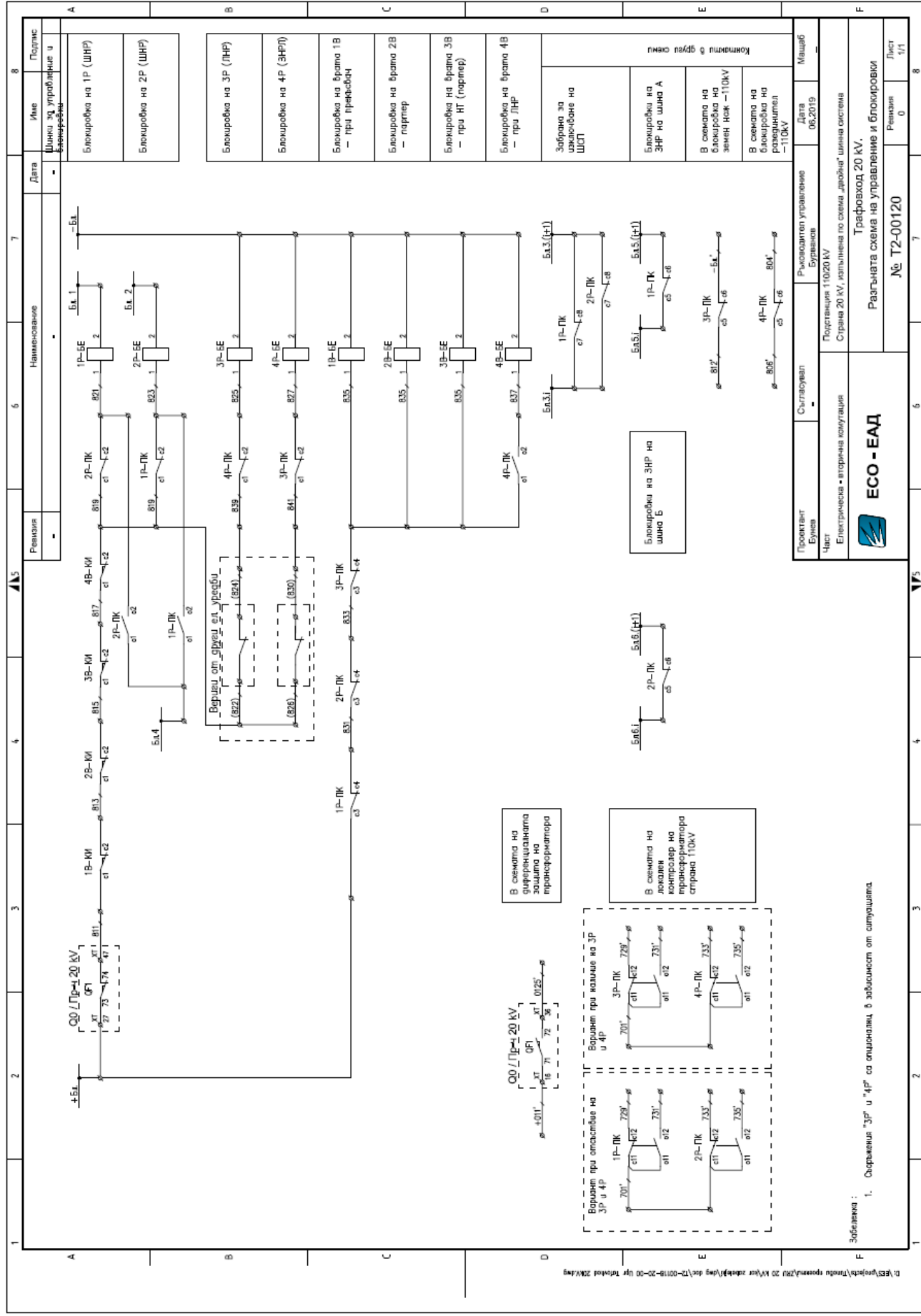
Проектант Буева	Съгласувал Буранова	Ръководител управление Буранова	Дата 06.2019	Машаб
Част	Подстанция 110/20 kV		Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система	
Електрическа - вторична комулация			ЗРУ 20 kV.	
ЕСО - ЕАД			Принципна еднолинейна електрическа схема	
			Ревизия 0	Лист 1/1
			№ Т2-00117	

Ревизия	Именослагачо	Дата	Име	Подпис
-	-	-	-	-









№	Наименование	Дата	Име	Полном
1	Щитки за управление и блокировка		Щитки за управление и блокировка	
2	Блок на 1Р (ЩР)		Блок на 1Р (ЩР)	
3	Блок на 2Р (ЩР)		Блок на 2Р (ЩР)	
4	Блок на 3Р (ЩР)		Блок на 3Р (ЩР)	
5	Блок на 4Р (ЩР)		Блок на 4Р (ЩР)	
6	Блок на брата 1В		Блок на брата 1В — при претовч	
7	Блок на брата 2В		Блок на брата 2В — гартнер	
8	Блок на брата 3В		Блок на брата 3В — при НТ (гартнер)	
9	Блок на брата 4В		Блок на брата 4В — при ЛНР	
10	Забрана за шакване на ЩП		Забрана за шакване на ЩП	
11	Блок на щита А		Блок на щита А ЗНР на щита А	
12	Блок на щита В		Блок на щита В ЗНР на щита В	
13	Блок на щита Г		Блок на щита Г ЗНР на щита Г	

Проектант Буна	Съгласувал	Ръководител управление Бурдаска	Дата 06.2019	Машаб
-------------------	------------	------------------------------------	-----------------	-------

Части Електрическа - вторична комуникация	Подстанция 110/20kV Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" щита система
--	---

ESCO - EAD	Трафостанция 20 kV. Разгъната схема на управление и блокировка
------------	---

№ Т2-00120	Лист 1/1
------------	-------------

Забелешка :  
1. Осигуряване "3Р" и "4Р" са опционални, в зависимост от ситуацията.

В схемата на диференциалната защита на трансформатора

В схемата на локален контролер на трансформатора страна 110kV

Вариант при опастение на 3Р и 4Р

Вариант при наличие на 3Р и 4Р

Вариант при наличие на 3Р и 4Р

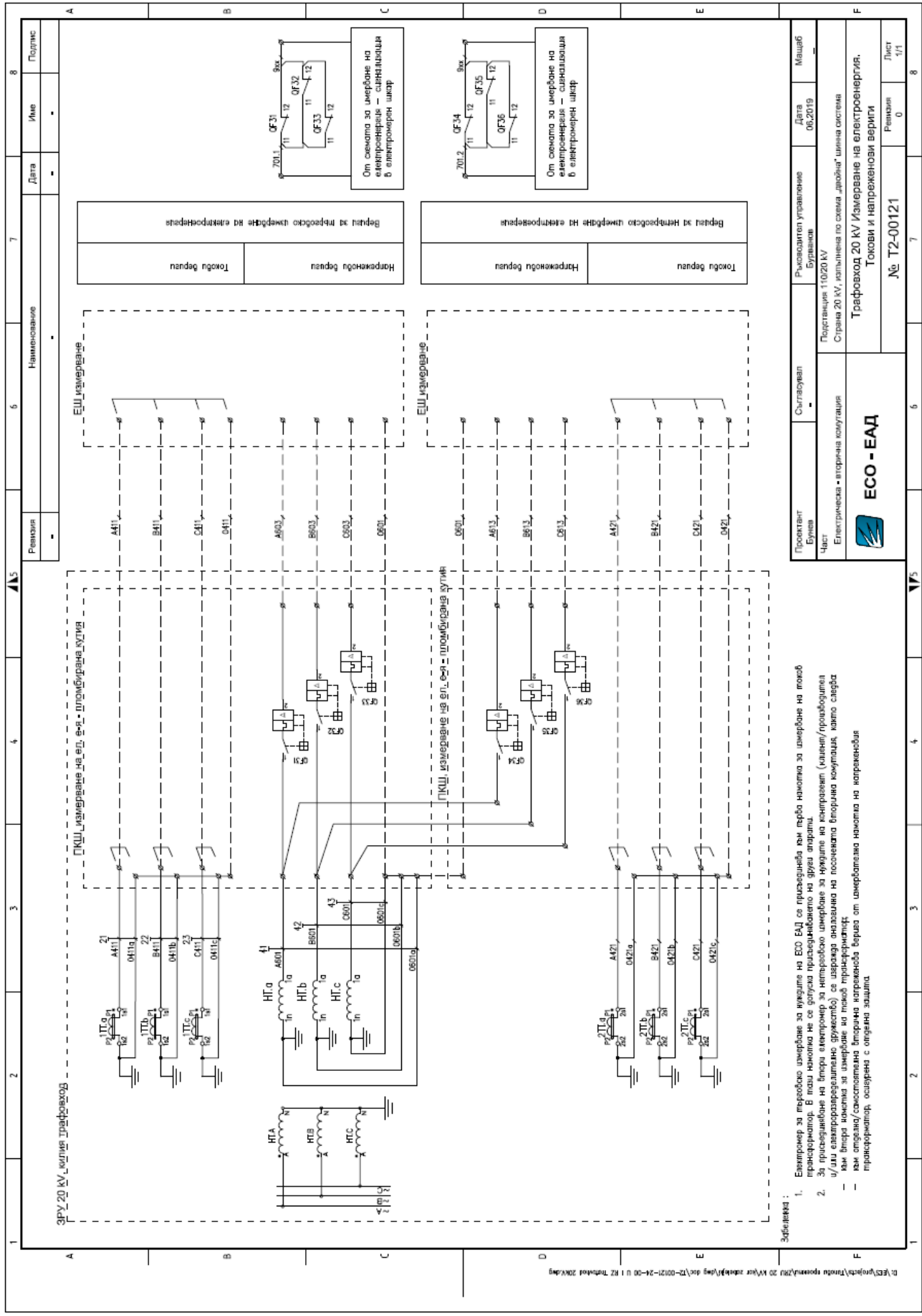
Вариант при наличие на 3Р и 4Р

Вариант при наличие на 3Р и 4Р

Вариант при наличие на 3Р и 4Р

Вариант при наличие на 3Р и 4Р

Вариант при наличие на 3Р и 4Р

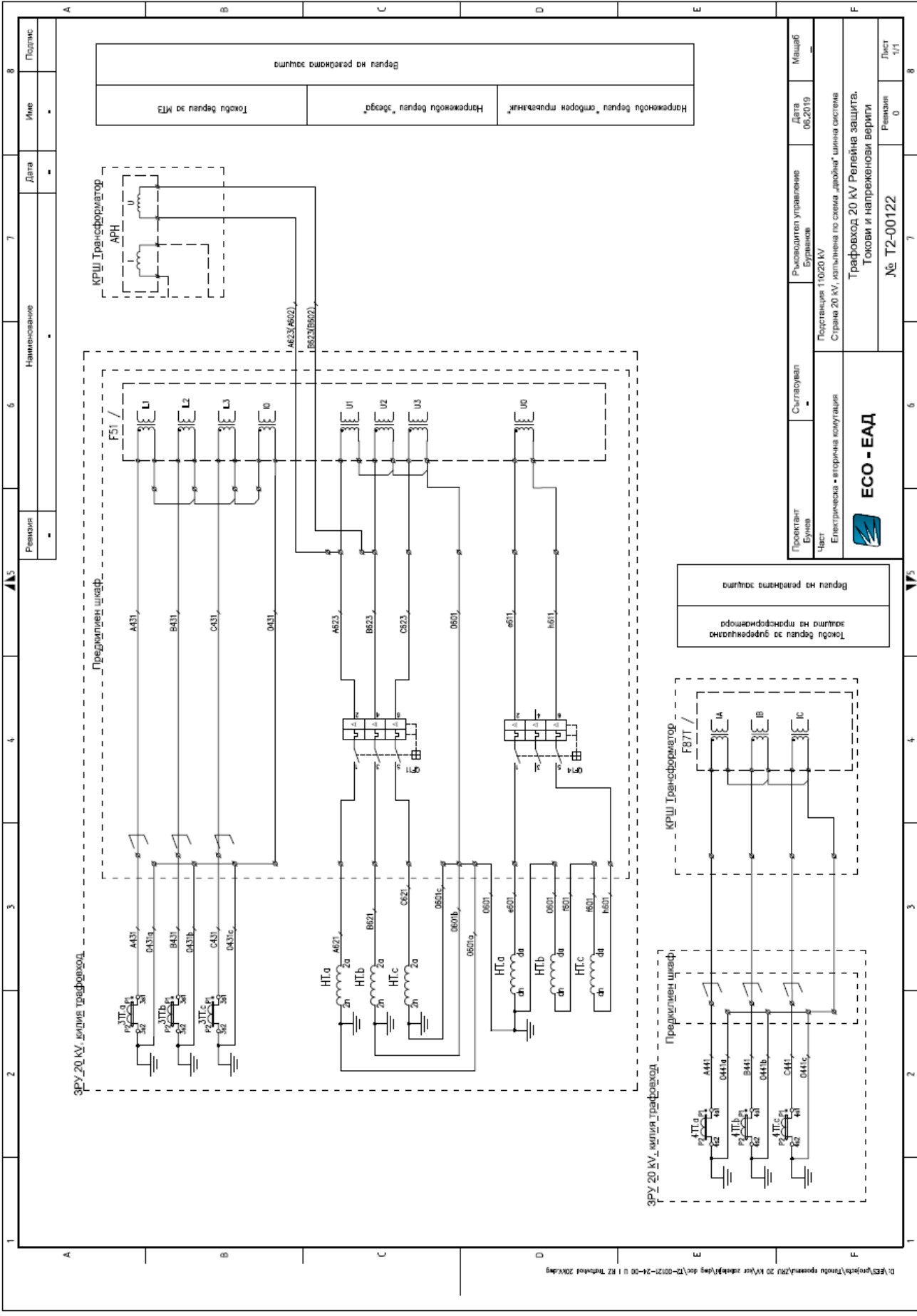


1	2	3	4	5	6	7	8	
Решения		Наименование				Дата	Име	Полуме

<p>ЗРУ 20 кV, килиа Трансформатор</p> <p>ПКСШ измерване на ед. фаз. - штомбирана кутиня</p> <p>ПКСШ измерване на ед. фаз. - штомбирана кутиня</p> <p>ПКСШ измерване на ед. фаз. - штомбирана кутиня</p>		<p>ЕШ измерване</p> <p>ЕШ измерване</p>	
<p>Токони Депузи</p> <p>Напрежени Депузи</p>		<p>Токони Депузи</p> <p>Напрежени Депузи</p>	
<p>От сметата за измерване на електроенергија - специјализирана фирма</p> <p>От сметата за измерване на електроенергија - специјализирана фирма</p>		<p>От сметата за измерване на електроенергија - специјализирана фирма</p> <p>От сметата за измерване на електроенергија - специјализирана фирма</p>	

Проектант Бунава	Съгласуван	Ръководител управление Бунава	Дата 06.2019	Машаб
Част Електроенергетика - вторична комуникация	Подготовка на 110/20 кV Страна 20 кV, изпълнение по схема "двойна" шинна система			
		Трансформатор 20 кV Измерване на електроенергија.		
		Токови и напрежения вериги		
		№: T2-00121		
		Решения	Лист	8
		0	1/1	

- Забелешка:
1. Електромер за потребно измерване за мрежите на ЕСО ЕАД се приклучува към горна намотка за измерване на токов при трансформатор. В мала намотка не се допушта приклучувањето на други апарати.
  2. За приклучување на вторичен електромер за потребно измерване за мрежите на контролните (клиент/производител) и/или електропреносните системи (мрежа) се извршува анализа на постојната вторична комуникация, како стандард или стандартизациска документација за измерване на токов при трансформатор.
  3. При приклучување на вторична намотка на електромер се извршува анализа на напреженијата намотка на трансформаторот, осигурена со одредена заштита.



Проектант Булева	Съставувач -	Ръководител управление Булева	Дата 06.2019	Масщаб
Част Електрическа - вторична комуникация	Подстанция 110/20 кВ Страна 20 кВ, изпълнена по схема "двойна" шинна система			
Трафопровод 20 кВ Релейна защита. Токови и напрежениви вериги				Лист 4/11
№ Т2-00122				Решаван 0

Точка безпа за измервания  
защита на трансформатора

Точка безпа за релейна защита

Точка безпа за МТЗ

Напрежениви вериги "свобод"

Напрежениви вериги "свободен трансформатор"

ESD - EAD

№ Т2-00122

Лист 4/11

Решаван 0

Трафопровод 20 кВ Релейна защита.  
Токови и напрежениви вериги

Подстанция 110/20 кВ  
Страна 20 кВ, изпълнена по схема "двойна" шинна система

Електрическа - вторична комуникация

Съставувач -

Ръководител управление Булева

Дата 06.2019

Масщаб

Лист 4/11

Решаван 0

Трафопровод 20 кВ Релейна защита.  
Токови и напрежениви вериги

Подстанция 110/20 кВ  
Страна 20 кВ, изпълнена по схема "двойна" шинна система

Електрическа - вторична комуникация

Съставувач -

Ръководител управление Булева

Дата 06.2019

Масщаб

Лист 4/11

Решаван 0

Трафопровод 20 кВ Релейна защита.  
Токови и напрежениви вериги

Подстанция 110/20 кВ  
Страна 20 кВ, изпълнена по схема "двойна" шинна система

Електрическа - вторична комуникация

Съставувач -

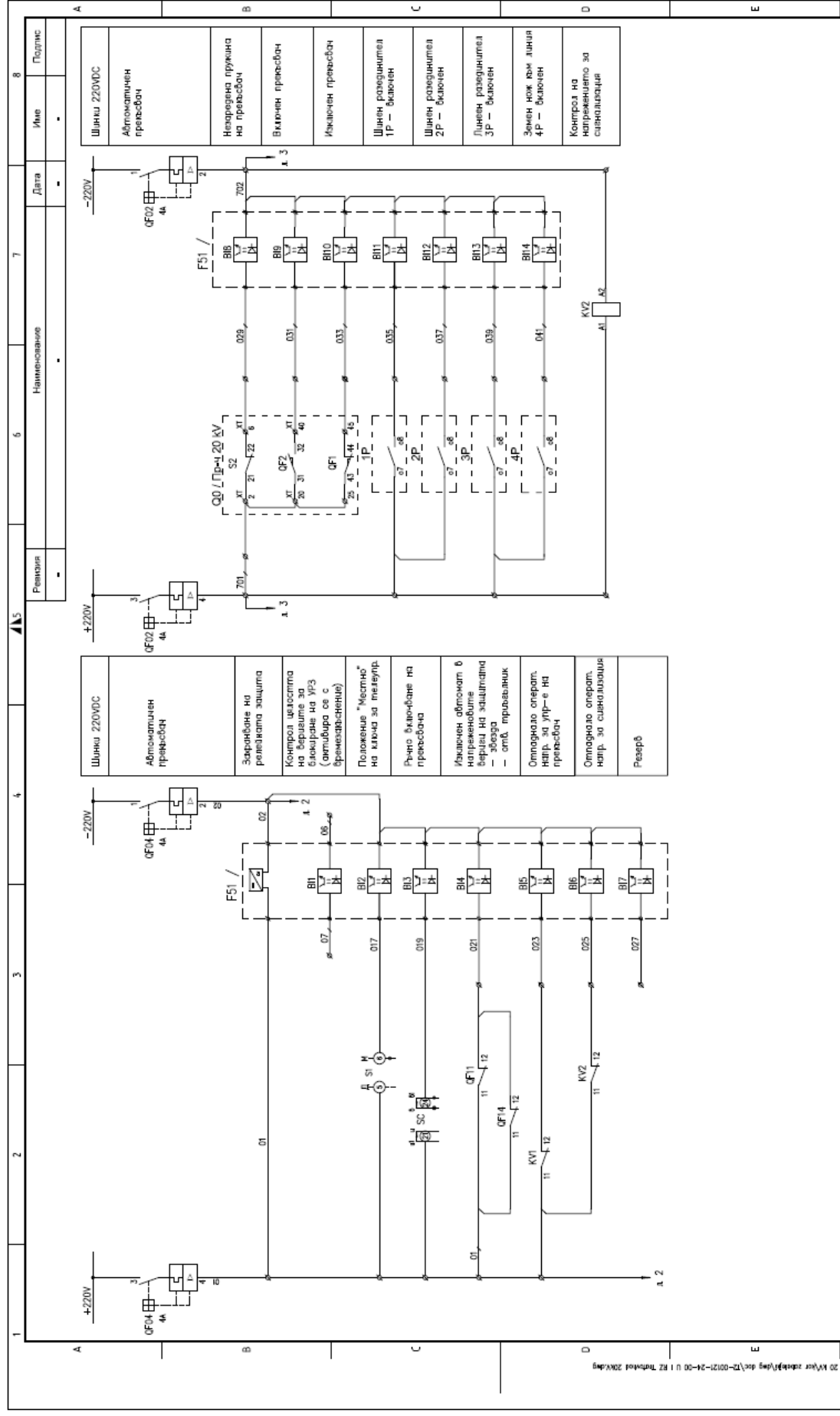
Ръководител управление Булева

Дата 06.2019

Масщаб

Лист 4/11

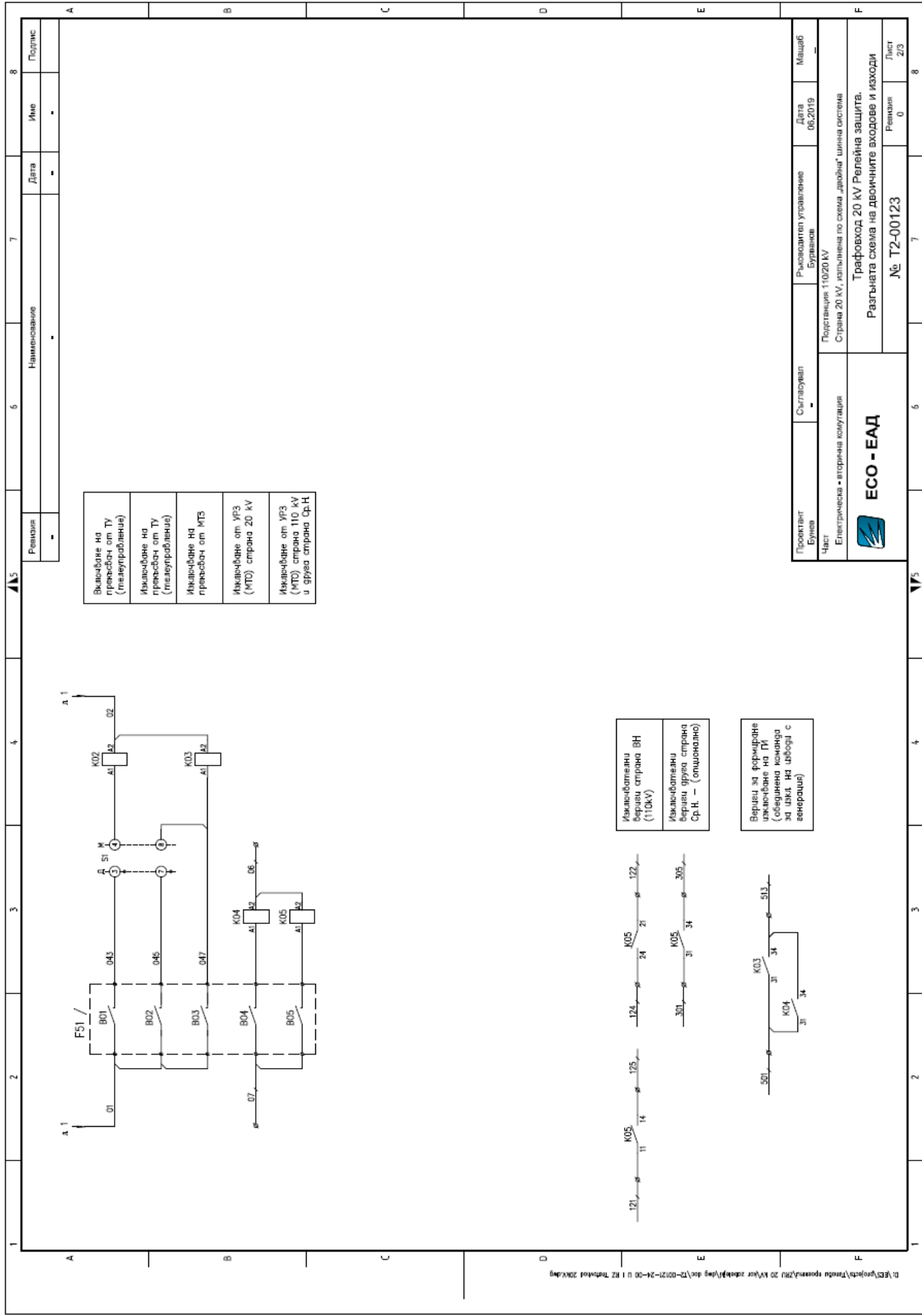
Решаван 0



Проектант Бунев	Съгласуван	Ръководител управление Бурванова	Дата 06.2019	Машаб
Решения	Наименование	Част Електрическа вторична колуация	Подстанция 110/20 kV Страна 20 kV, изпълнена по схема „дройна“ шинна система	
7	8	Трафопровод 20 kV Релейна защита. Разгъната схема на двоичните входове и изходи		
1	2	№ Т2-00123		

Шинки 220VDC	Автоматичен прегривач	Зарядване на релейната защита	Контрол целостта на батериите за блокерите на УФЗ (оптибира се с фрезасиращите)	Положение "Местно" на линия за телеупр.	Ръчно включване на прегривача	Изключен обектът в напремаването следен на изпитателна верига от прегривач	Опложноа операт. напр. за УФЗ-е на прегривач	Опложноа операт. напр. за сигнализац	Резерв
<p>1. Образжени "ЗР" и "4Р" са опложни, в зависимост от ситуацията.</p>									

Д: / 220VDC / 20 kV / 20 kV / 20 kV / 20 kV / 20 kV / 20 kV / 20 kV / 20 kV / 20 kV

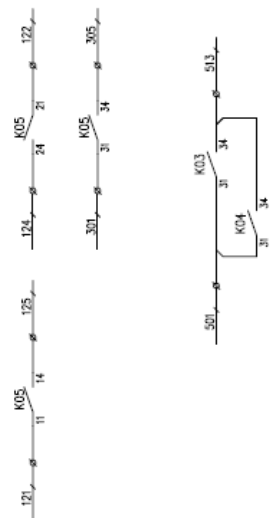



Ревизия	Наименование	Дата	Име	Полник
-	-	-	-	-

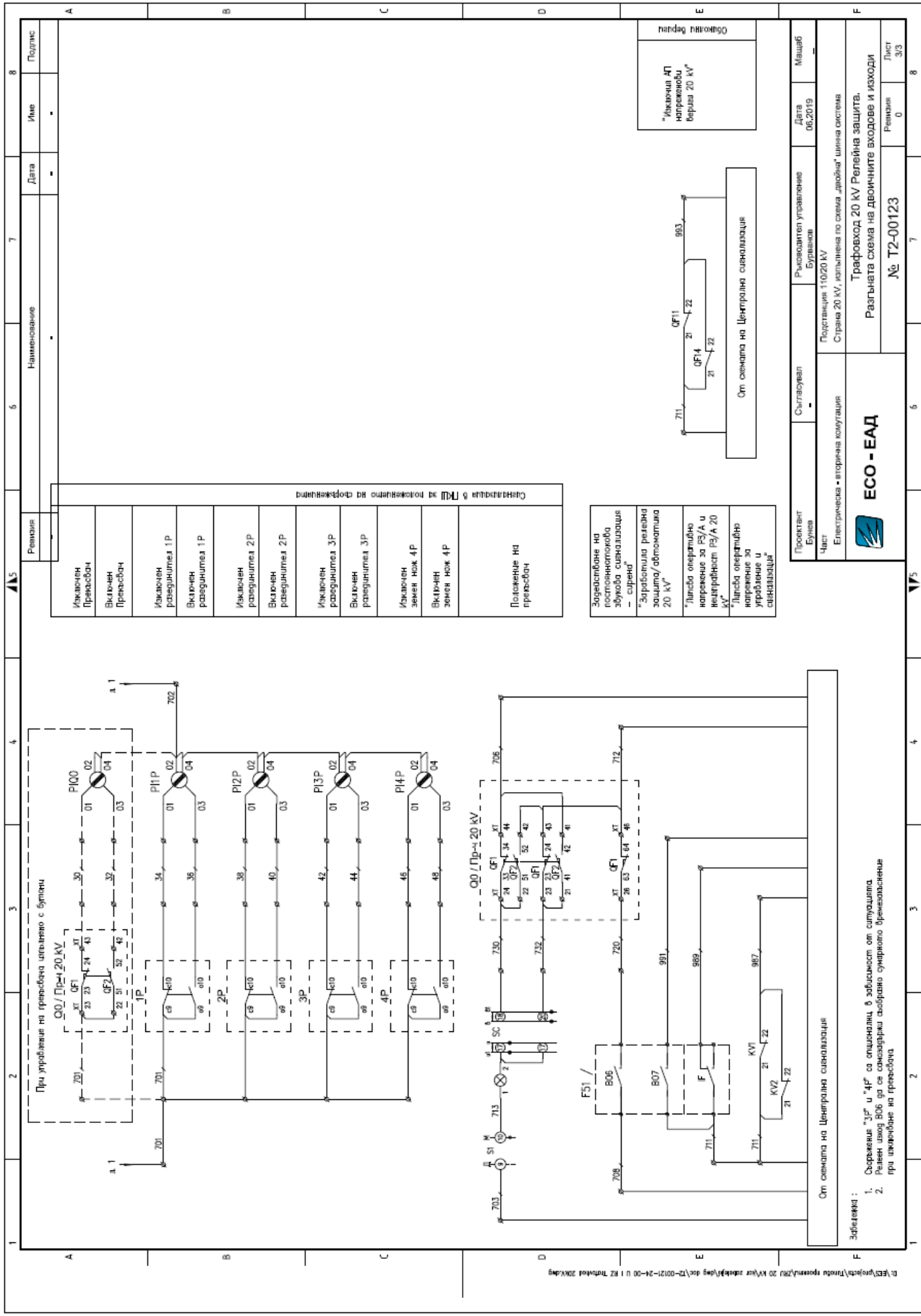
- Изключване на трансформатор от ТУ (напрежение)
- Изключване на трансформатор от ТУ (напрежение)
- Изключване на трансформатор от МТЗ
- Изключване от УФЗ (МТЗ) страна 20 kV
- Изключване от УФЗ (МТЗ) страна 110 kV и друга страна СФ.Н

- Изключване на страна ВН (110kV)
- Изключване на страна СФ.Н - (опционално)

Версия за формиране изключване на ПИ (обединена команда за изкл. на избори с генерация)



Проектант Булеа	Съгласувал	Ръководител управление Булеа	Дата 06.2019	Масщаб
Част Електрическа - вторична комуникация	Подстанция 110/20 kV Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система			
 <b>ECO - EAD</b>		Трафопровод 20 kV Репейна защита. Разгъната схема на двоичните входове и изходи		
		№ Т2-00123	Решение 0	Лист 2/3



1 2 3 4 5 6 7 8

А В С Д Е

При управление на прегривача изпълнено с бутони

00 / ПР-20 kV

701 702

01 02 03 04

30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

1P 2P 3P 4P

703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

00 / ПР-20 kV

01 02 03 04

30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

1P 2P 3P 4P

703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

00 / ПР-20 kV

01 02 03 04

30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

1P 2P 3P 4P

703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

00 / ПР-20 kV

01 02 03 04

30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

1P 2P 3P 4P

703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

Искривен Превосход

Включен Превосход

Искривен развиршител 1P

Включен развиршител 1P

Искривен развиршител 2P

Включен развиршител 2P

Искривен развиршител 3P

Включен развиршител 3P

Искривен земен нож 4P

Включен земен нож 4P

Положение на превосход

Сигнализация в ПЩ за повреждението на сферицилинд

Забележително на последното коло збукова сигнализация - сирена

Забележително на последното коло збукова сигнализация - сирена

Забележително на последното коло збукова сигнализация - сирена

Забележително на последното коло збукова сигнализация - сирена

Забележително на последното коло збукова сигнализация - сирена

Забележително на последното коло збукова сигнализация - сирена

Забележително на последното коло збукова сигнализация - сирена

Забележително на последното коло збукова сигнализация - сирена

Забележително на последното коло збукова сигнализация - сирена

Забележително на последното коло збукова сигнализация - сирена

Забележително на последното коло збукова сигнализация - сирена

Забележително на последното коло збукова сигнализация - сирена

Проектант Бунев Сиглауев Ръководител управление Бунев Дата 06.2019 Машаб

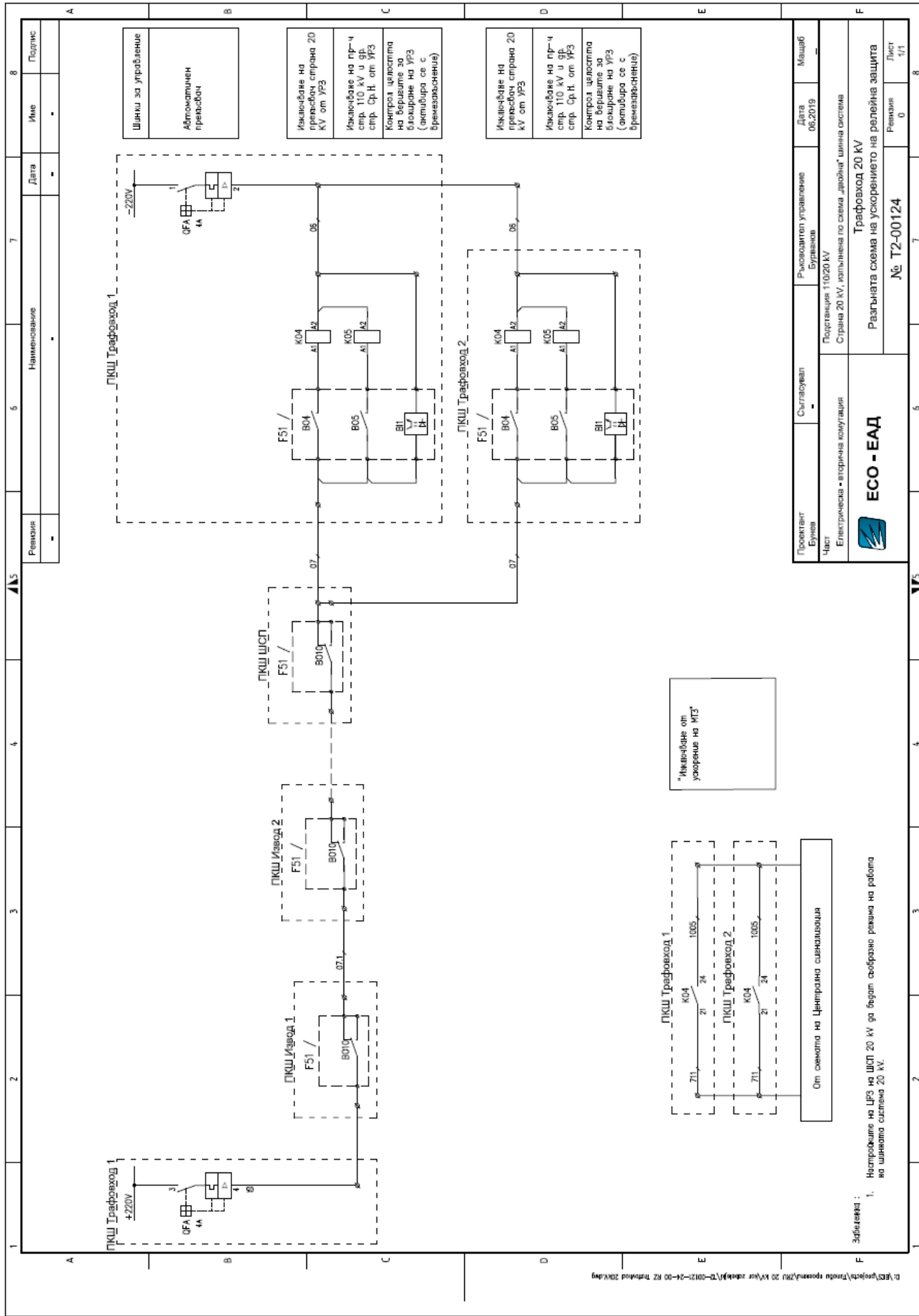
Част Подстанция 110/20 kV Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна шина система“

Електроцентра - вторична комулация

Трафостанция 20 kV Рейлейна защита, Разгъната схема на двомичните входове и изходи

№ Т2-00123 Решения 0 Лист 3/3

ECO - EAD



Шанги за управление  
Адресиран  
превключ

Изключване на  
странична страна 20  
kV от УФЗ

Изключване на гр-ч  
стр. 110 kV и гр.  
стр. Ср.Н. от УФЗ  
Контрол целостта  
на веригите за  
блокиране на УФЗ  
(активира се с  
времезападение)

Изключване на  
превключ страна 20  
kV от УФЗ

Изключване на гр-ч  
стр. 110 kV и гр.  
стр. Ср.Н. от УФЗ  
Контрол целостта  
на веригите за  
блокиране на УФЗ  
(активира се с  
времезападение)

\*Изключване от  
ускорение на ИТЗ\*

ЛКЩ Тrafosход 1

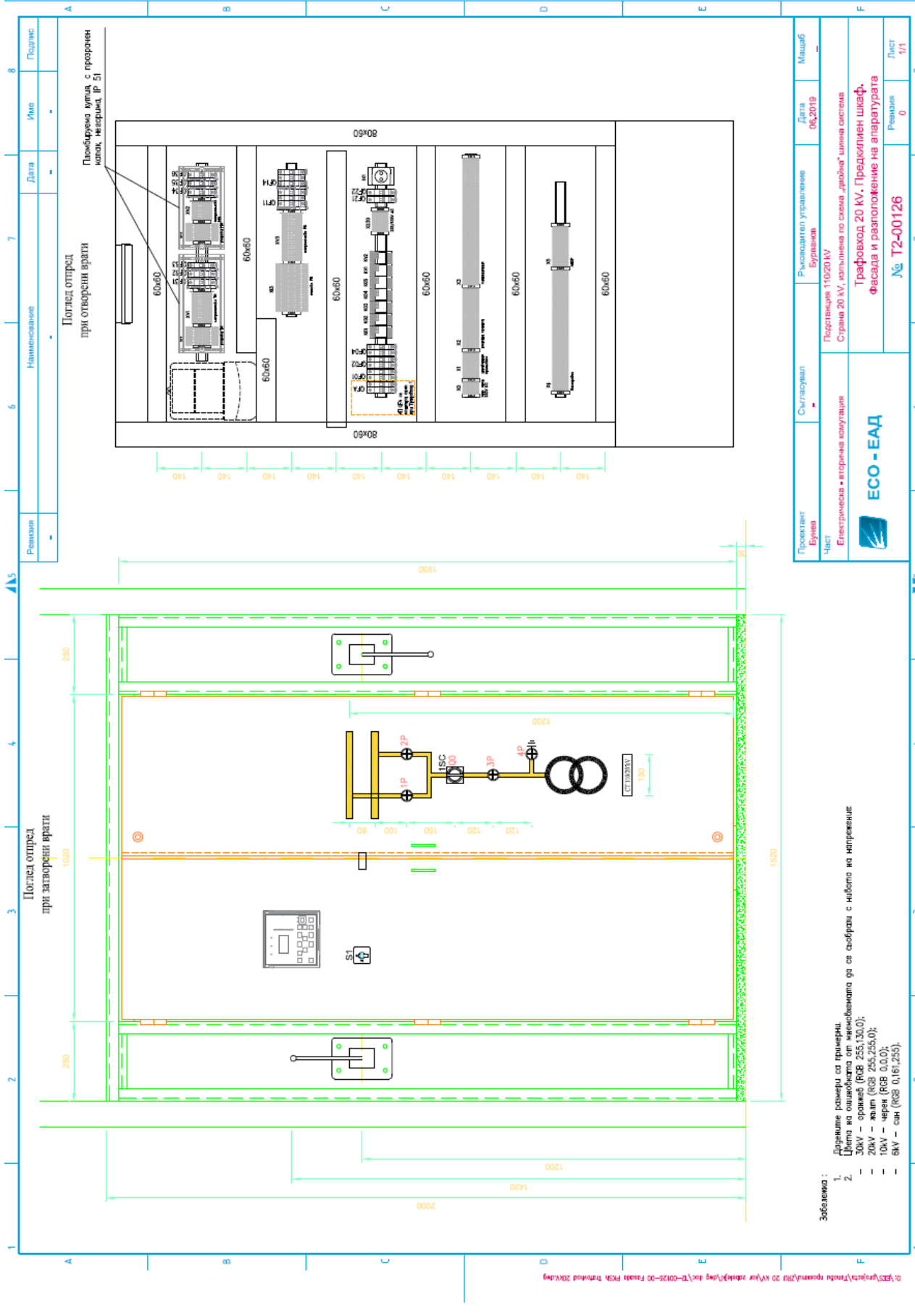
711	21	24	1005
ЛКЩ Тrafosход 2			
711	21	24	1005

От схемата на Централна синхронизация

Забелешки :

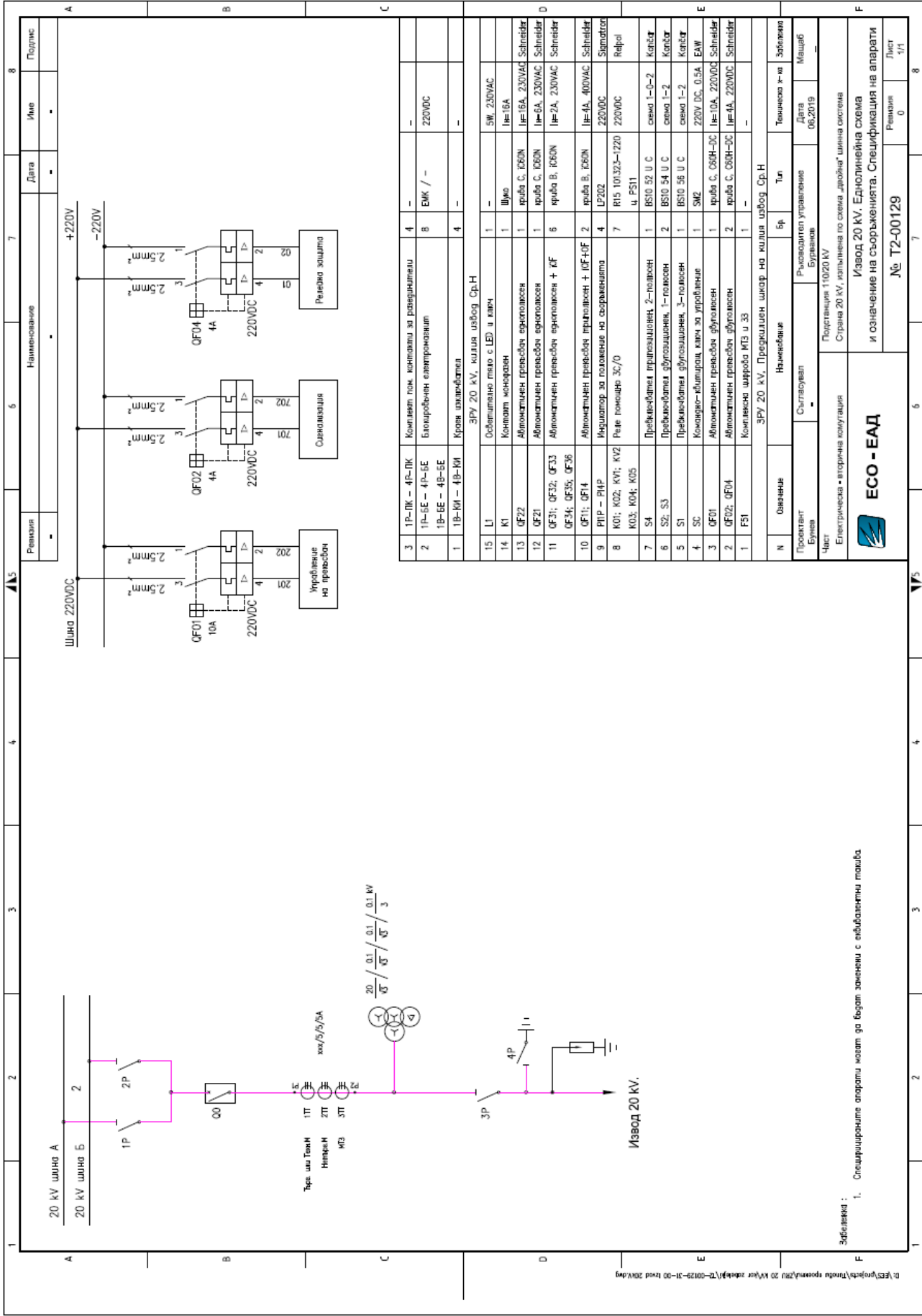
1. Настройките на УФЗ на ШСП 20 kV са безат. особено режима на работа на шинната система 20 kV.

Проектант Бунев	Съставител Бунев	Ръководител управление Бунев	Дата 06.2019	Машаб
Част Електрическа - вторична комулация	Показание Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система			
ЕСО - ЕАД		Тrafosход 20 kV		
Разгъната схема на ускорението на релейна защита		№ Т2-00124		
Ревизия 0	Лист 1/1	8		



D:\233\projects\7\trnbo-proiect\T2\ 20 kV\trnbo\_zksh.kwd\01-01-2019-00\Faada PE2A.Trnboad 20kV.dwg



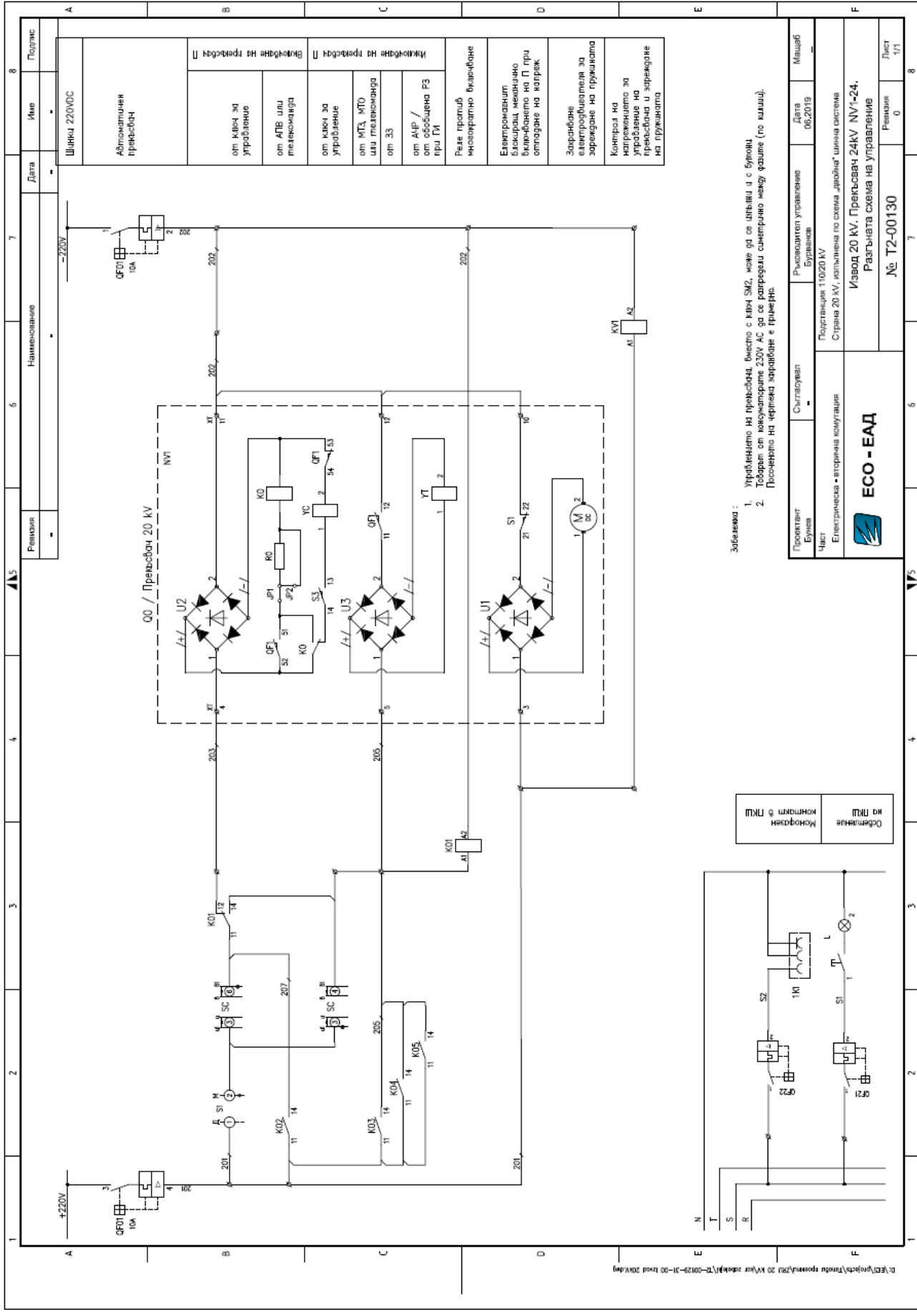


1	2	3	4	5	6	7	8
20 kV шина А		20 kV шина Б		Наименование		Дата	Име
1P		2P		Ремонт			Подпис

3	1P-ПК – 4P-ПК	Комплет ток контакти за развирингали	4	–	–	–
2	1P-БЕ – 4P-БЕ 1P-БЕ – 4P-БЕ	Блокиребен електромагнит	8	БМК / –	–	220VDC
1	1P-КМ – 4P-КМ	Крвен електромагнит	4	–	–	–
15	LI	ЗРУ 20 kV, китла извод Ср.Н	1	–	–	5W, 230VAC
14	KI	Обезбедено тло с LED и клав	1	–	–	–
13	QF22	Контакт жезден	1	Шуко	–	IE-16A
12	QF21	Алтоматичен прегоран електричен	1	Крба С, D60N	–	IE-16A, 230VAC Schneider
11	QF31; QF32; QF33 QF34; QF35; QF36	Алтоматичен прегоран електричен	1	Крба С, D60N	–	IE-16A, 230VAC Schneider
10	QF11; QF14	Алтоматичен прегоран електричен + кФ	6	Крба В, J06UN	–	IE-24, 230VAC Schneider
9	PIIP – PNP	Алтоматичен прегоран електричен + кФ+кФ	2	Крба В, D60N	–	IE-14, 400VAC Schneider
8	K01; K02; K03; K04; K05	Индикатор за положение на ѕорзменитата	4	LP202	–	220VDC Sigmatron
7	S4	Реле помошје 3С/0	7	R15 101323-1220	–	220VDC Refrol
6	S2; S3	Прекирката прелазичен, 2-полосен	1	BS10 52 U C	–	свома 1-0-2 Karbar
5	S1	Прекирката флуорисаен, 1-полосен	2	BS10 54 U C	–	свома 1-2 Karbar
4	SC	Прекирката флуорисаен, 3-полосен	1	BS10 56 U C	–	свома 1-2 Karbar
3	QF01	Компакт-китирац, клав за управление	1	SM2	–	220V DC, 0.5A EAW
2	QF02; QF04	Алтоматичен прегоран флуорисан	1	Крба С, D60N-3C	–	IE-10A, 220VDC Schneider
1	F51	Алтоматичен прегоран флуорисан	2	Крба С, D60N-3C	–	IE-4A, 220VDC Schneider
N	Означене	Комплетна широба МЗ и ЗБ	1	–	–	–
Проектант		Сигнализација	Бр.	Тип	Температура к-м	
Бунца		–	–	–	Забелешка	
Част		Ручковант управление	–	–	Дата	–
–		Бунцавак	–	–	06.2019	–
–		–	–	–	–	–

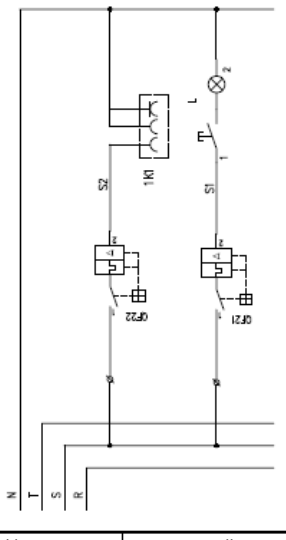
Забелешка :  
1. Спецификациите на апаратите можат да бидат заменети со еквивалентни модели

Електронска - вторична комуникација		Подстанција 10/20 kV	
–		Страна 20 kV, исполнена по своема „двојна“ шина система	
–		ИЗВОД 20 kV. Еднолиниска шема	
–		и означение на ѕорзменитата. Спецификацијата на апаратите	
–		№: T2-00129	
–		Лист	
–		1/1	



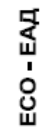
- Забелешка :
1. Управлението на претвора, вместо с микр. SM2, може да се изпълни и с булеви.
  2. Тоборат от кондензаторите 220V AC се разпределя симетрично между фазите (по класи).

Обединение  
Монофазен 0 ПКШ

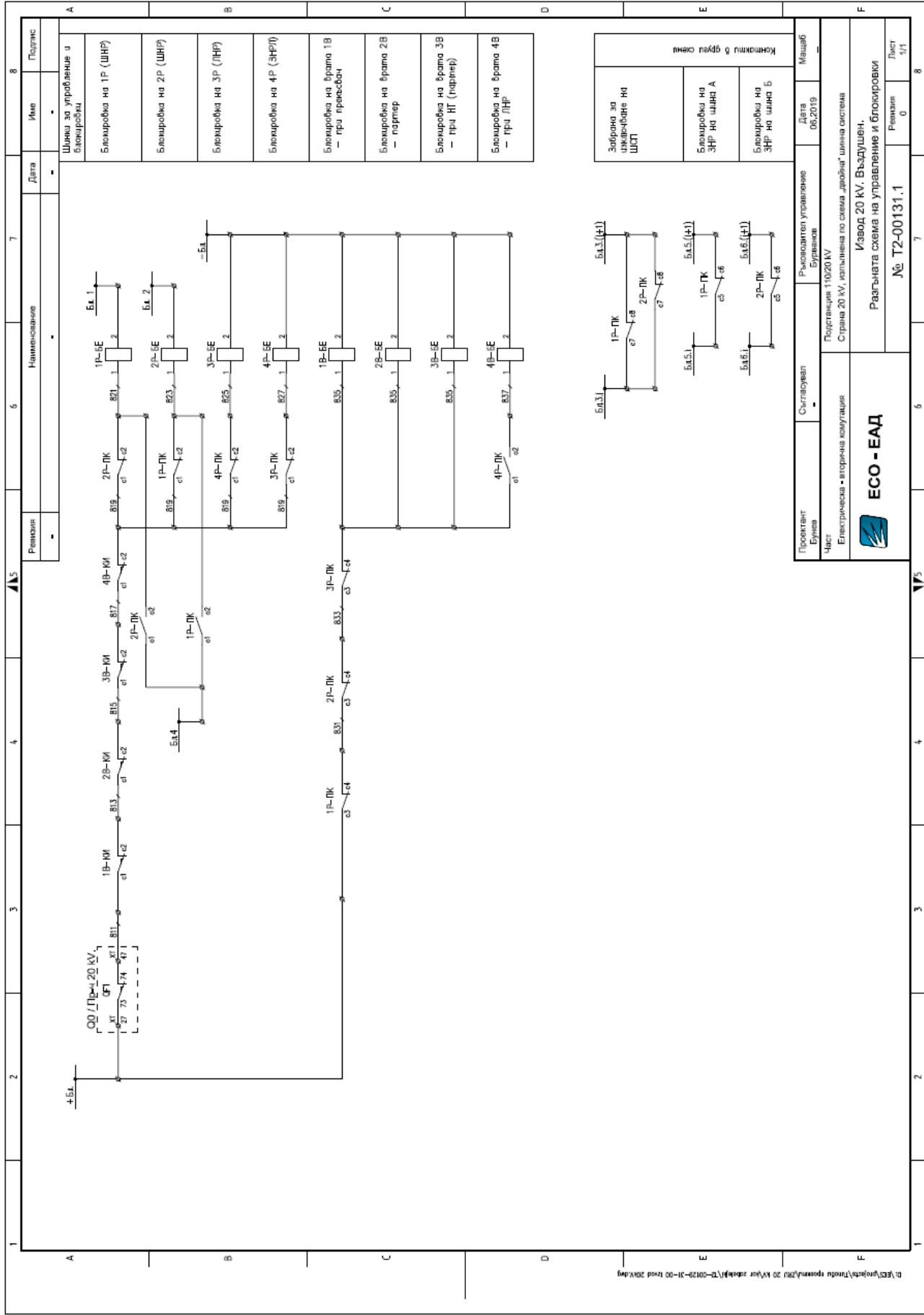


Ремонт	Наименование	Дата	Име	Подпис
Шинки 220V/0С				
Автоматичен претвора				
от ключ за управление				
от АПВ или телекоманда				
от ключ за управление				
от ИТЗ, МТО или телекоманда				
от 3S				
от АПР / от обща F3 при ГИ				
Реле пратило многократно въвеждане				
Електронният блокер, механично въвеждане на П при отпадане на напреж.				
Зарядна електроника за зареждане на пружината				
Контрол на напрежението за управление на претвора и зареждане на пружината				


Проектант Буна	Сигналовал Буна	Ръководител управление Буна	Дата 06.2019	Машаб -
Част Подстанция 110/20 kV				
Електрическа - вторична комулация Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система				
Извод 20 kV. Претвора 24kV NV1-24.				
Разгъната схема на управление				
№ Т2-00130			Решаван 0	Лист 1/1

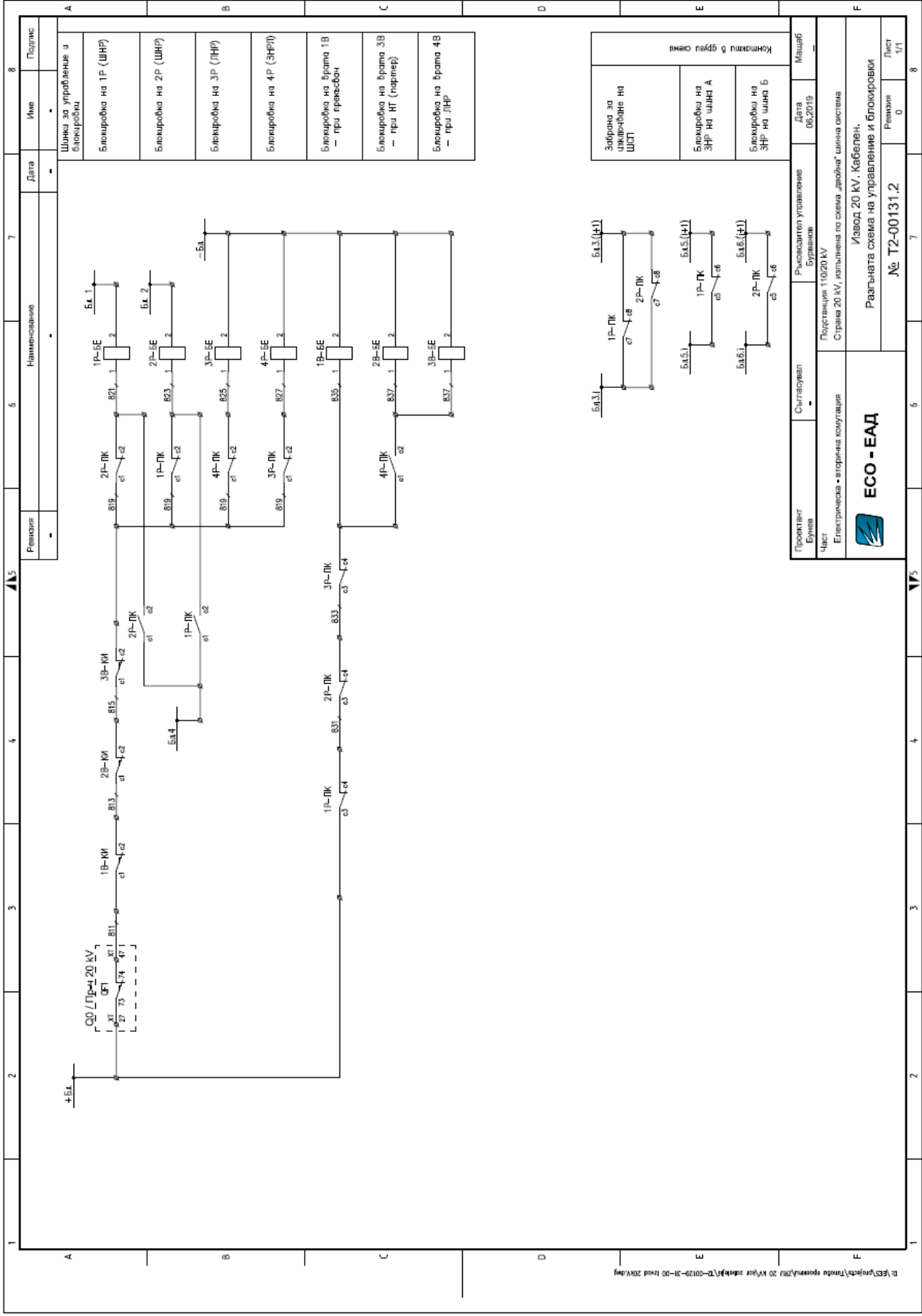


ESO - EAD

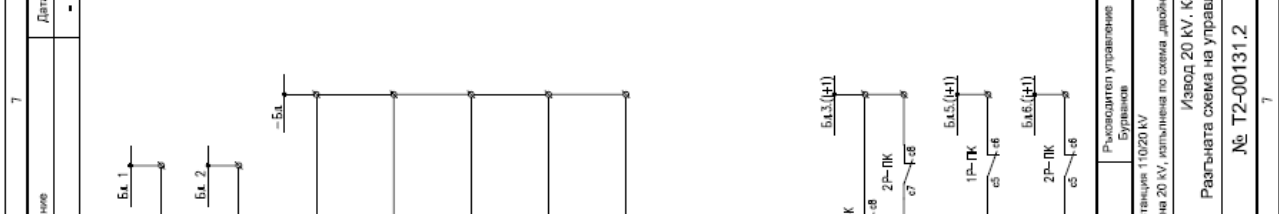


D:\EET\projekte\Trindis projekt\20 kV\ener.schem\T-0129-21-00 final 2016.dwg

Проектант Бунев	Съгласувал	Ръководител управление Будяков	Дата 06.2019	Масщаб
Част Електрическа - вторична комулация	Подстанция 10/20 kV Страна 20 kV, изпълнена по схема двойна шинна система			
 <b>ECO - EAD</b>		Извод 20 kV. Въздушен. Разгъната схема на управление и блокировки		
№: T2-00131.1			Ремонт 0	Лист 1/1



№	Наименование	Дата	Име	Подпис
1	Шкафы за управление и блокировки			
2	Блокировка на 1Р (ШНР)			
3	Блокировка на 2Р (ШНР)			
4	Блокировка на 3Р (ЛНР)			
5	Блокировка на 4Р (ЗНР/П)			
6	Блокировка на брата 1В — при гресвоб			
7	Блокировка на брата 3В — при НГ (парнер)			
8	Блокировка на брата 4В — при ЛНР			



№	Наименование	Дата	Име	Подпис
1	Забрана за изключване на ШСП			
2	Блокировка на ЗНР на шина А			
3	Блокировка на ЗНР на шина Б			

Контракту б група смети

Проектант: Бунев  
 Изпълнител: Ръководител управление Бурванов  
 Дата: 08.2019  
 Машаб: 1

Част: Електрическа - вторична комулация  
 Подстанция 110/20 kV  
 Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система

ИЗВОД 20 kV. Кабелен.  
 Реализация: 0  
 Лист: 1/1

ECO - EAD

№: T2-00131.2

Работната схема на управление и блокировка

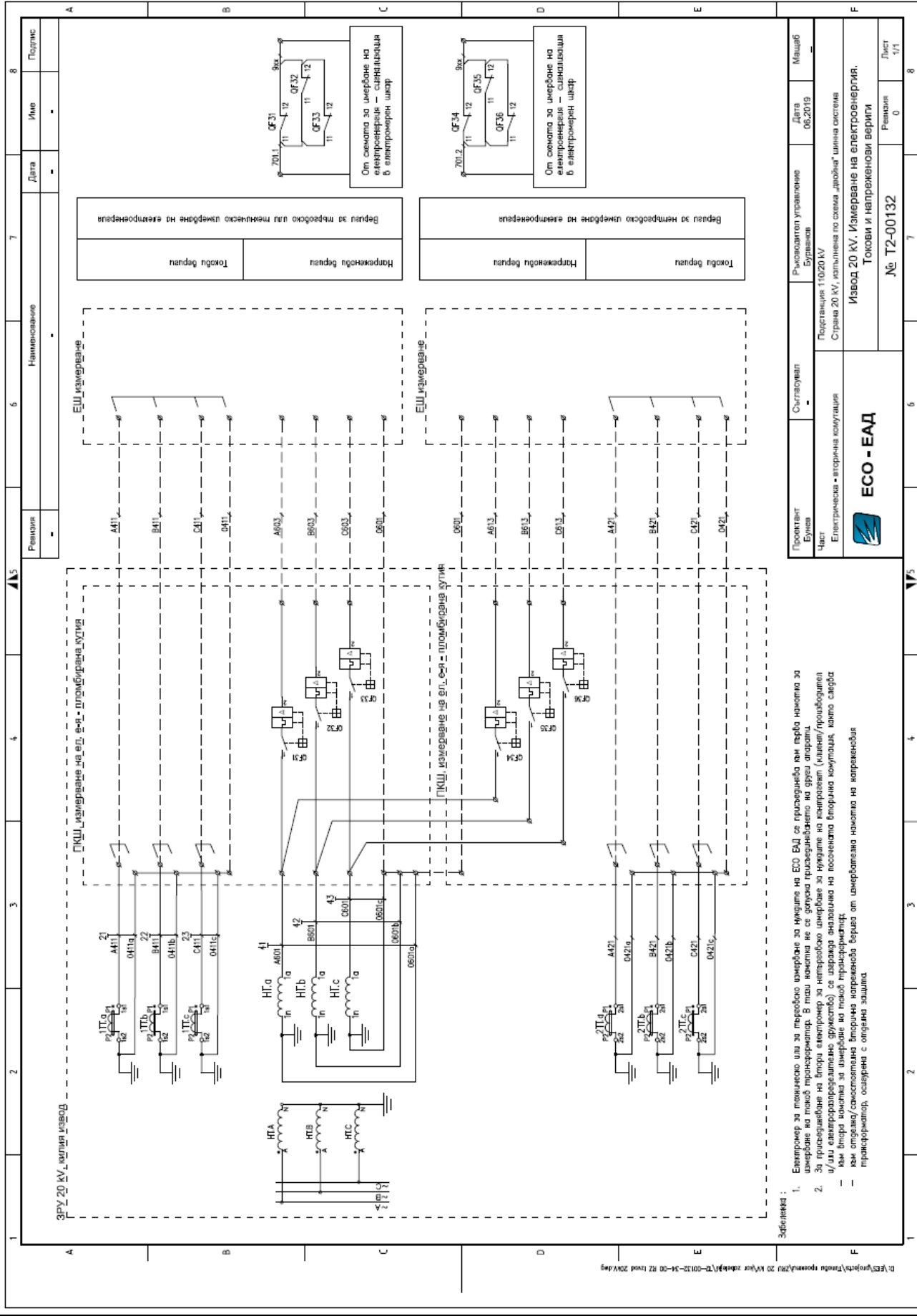
№: T2-00131.2

№: T2-00131.2

№: T2-00131.2

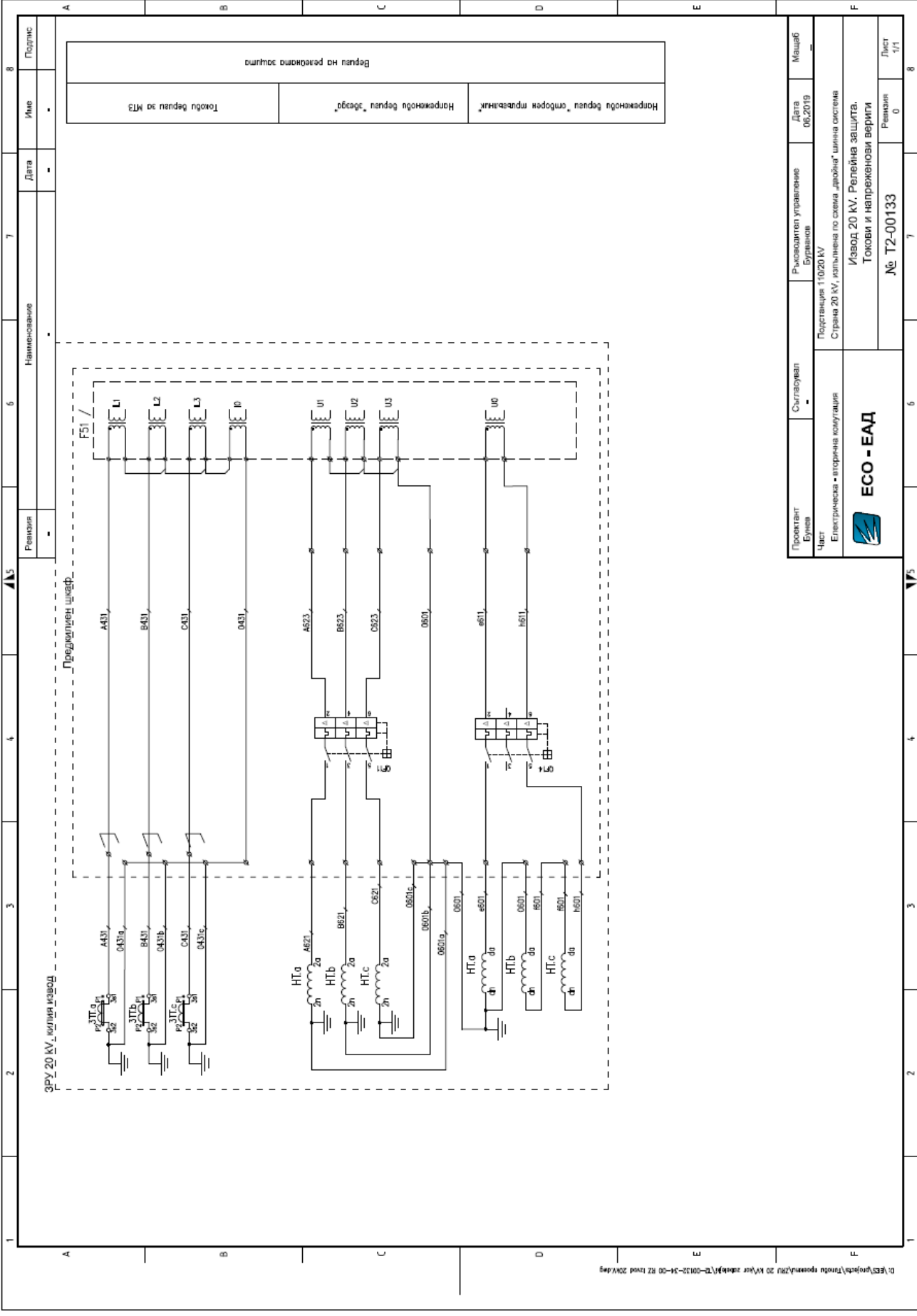
№: T2-00131.2

№: T2-00131.2



Забелешка:

1. Електромер за метрическо или за термическо измерване за мрежата на ЕСО ЕАД се присъединява към първо ниволята за измерване на токовия трансформатор. В тази концепция не се допуска трансформацията на фазови параметри.
2. За присъединяване на вторичен електромер за измерване на напрежение за измерване на кондензатор (капацитет/трансформатор и/или електроизмервателно устройство) се извършва анализ на посочената вторична комуникация, както следва:
  - към отразено/съвместимата вторична напрежението верига от измервателна намотка на напреливотен трансформатор, осигурена с отворена защита.



ФРУ 20 кV, илџия извод

Предметен шкаф

Токови безуп за МЗ	
Нарезенови безуп "омборен прџевник"	
Нарезенови безуп "звод"	
Безуп на релџейна заштита	

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

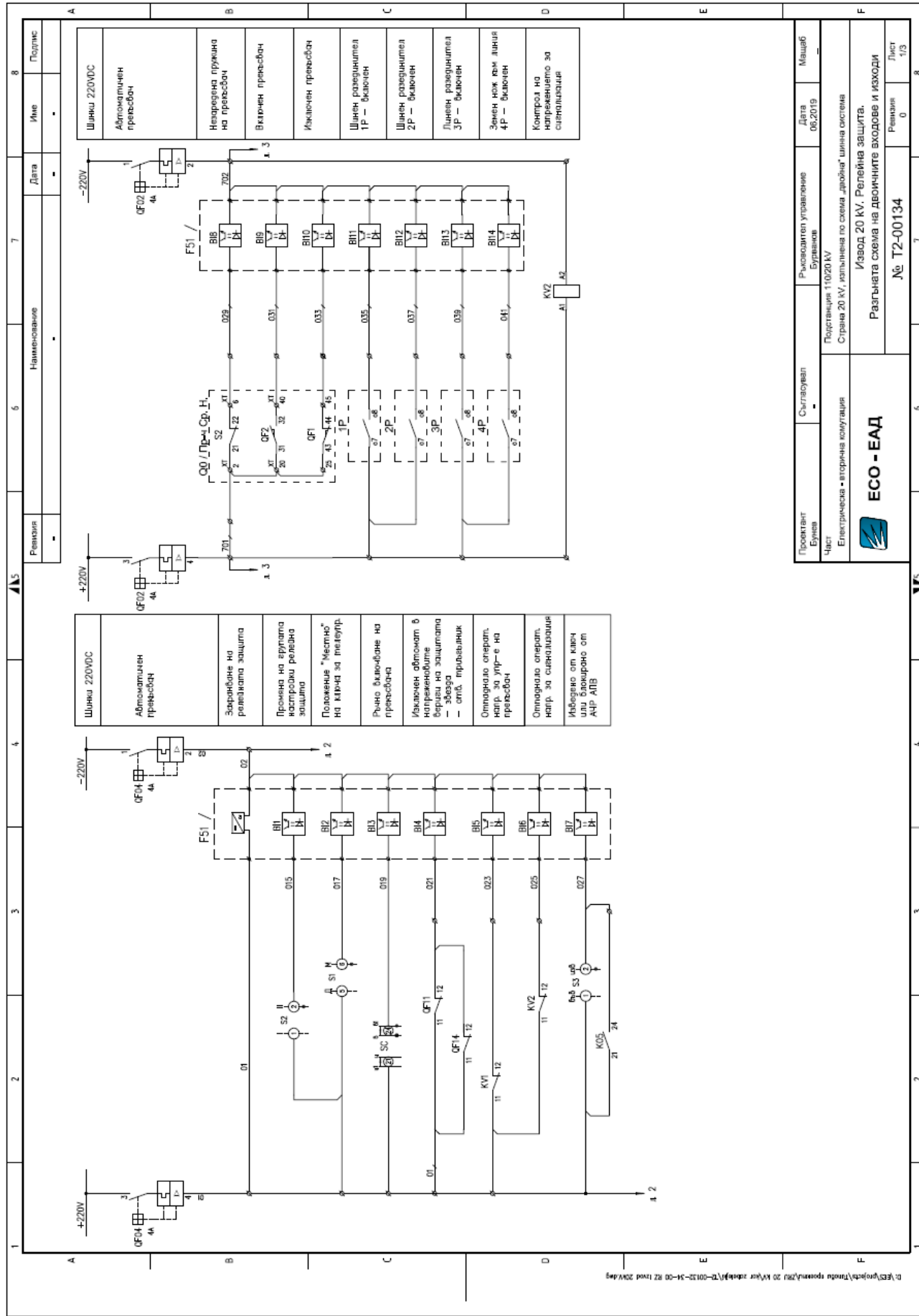
Ревизија	Наименовање	Дата	Име	Полџис
-	-	-	-	-

Проектант Бурча	Сџлабувал	Рџисовател управление Бурча	Дата 06.2019	Машаб
--------------------	-----------	--------------------------------	-----------------	-------

Част Електрическа - вторина комуникација	Подстанџия 110/20 кV Страна 20 кV, измџнена по схема "двојна" шинна система
---	--

ИЗВОД 20 кV. Релџейна заштита. Токови и напреженови верџиги	Ревизија 0	Лист 4/1
--	---------------	-------------

ЕСО - ЕАД	№ Т2-00133	7	8
-----------	------------	---	---



Решение	Наименование	Дата	Име	Получил

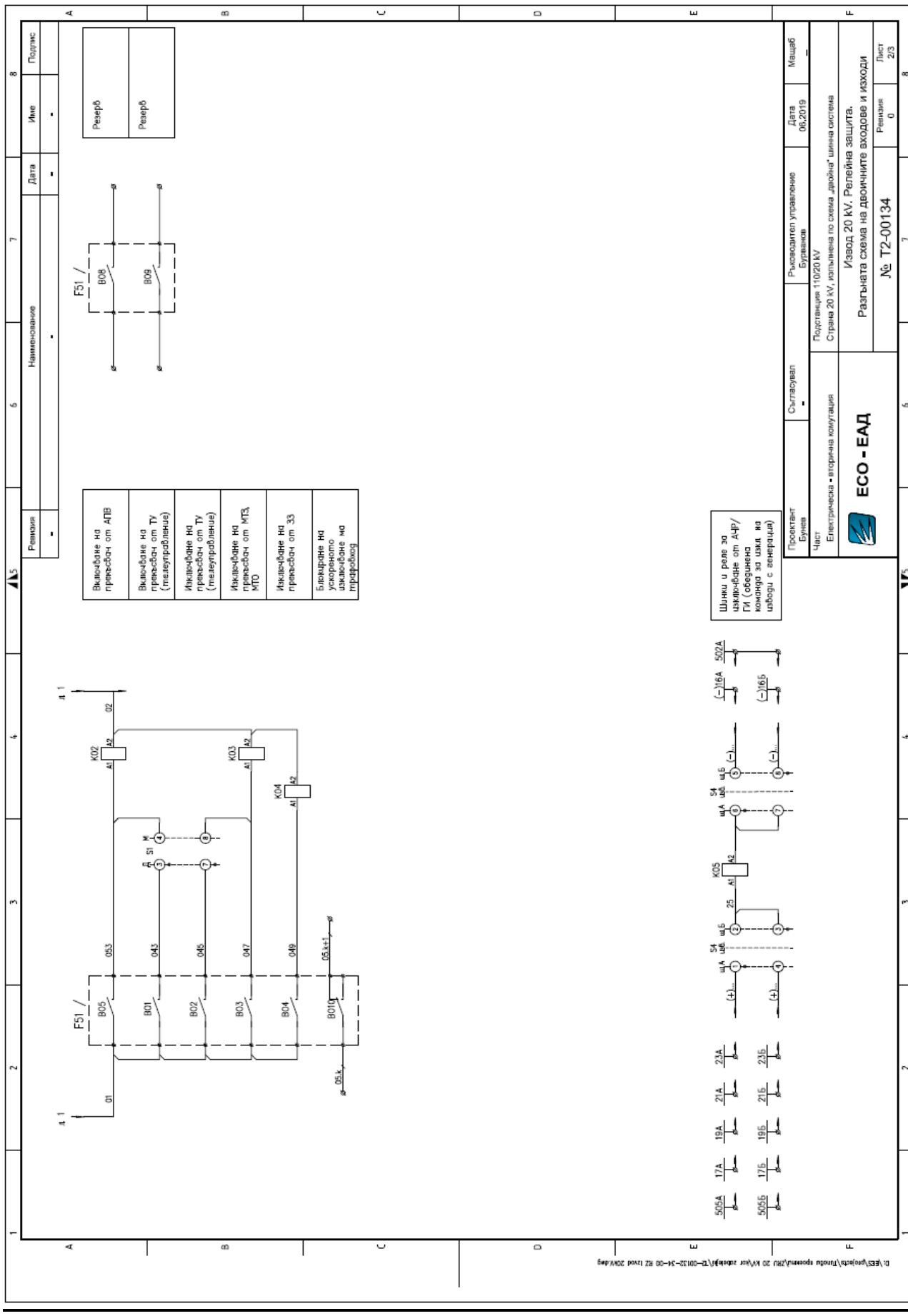
Шина 220VDC	Автоматичен пресъсб	Завръщане на релейната защита	Промяна на връзката на релейна защита	Положение "Местно" на клемна за панел	Ръчно блокиране на пресъсба	Изключен автомат в напреновобиле	Безопасна на защита	Отпаднало операт. напр. за управ. на пресъсб	Отпаднало операт. напр. за синхронизация	Избегване от ключ или блокирано от АЧР АПС
-------------	---------------------	-------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	---------------------	--	--	--

Шина 220VDC	Автоматичен пресъсб	Напредна връзка на пресъсб	Включен пресъсб	Изключен пресъсб	Шлен разединител 1Р - Блокен	Шлен разединител 2Р - Блокен	Личен разединител 3Р - Блокен	Земан нож към линия 4Р - Блокен	Контрол на напрението за синхронизация
-------------	---------------------	----------------------------	-----------------	------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	--

Проектант Бунча	Съгласувал	Ръководител управление Бурасков	Дата 06.2019	Машаб
Част Електрическа - вторична комулация				
Плътност: 110/20 KV		Издава: 20 KV. Релейна защита.		
Страна: 20 KV, изпълнение по схема "двойна" шинна система.		Разгъната схема на двоичните входове и изходи		
№: T2-00134		Ремаши	0	Лист 1/3

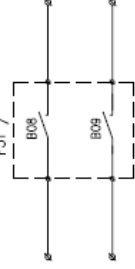
ECO - EAD	№: T2-00134			
	0			1/3

ECO - EAD



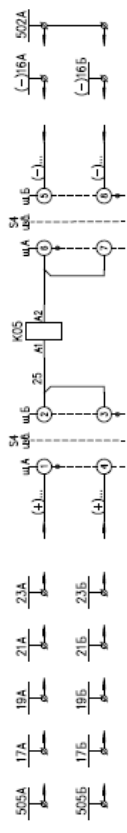
Решение	№ 5	Наименование	7	Име	8	Получе

Выключатель на перевод от АПВ	
Выключатель на перевод от ТУ (плавконтракты)	
Индикатор на перевод от ТУ (плавконтракты)	
Индикатор на перевод от КТЗ	
Индикатор на перевод от ЗЗ	
Блок реле на ускоренное включение на перевод	



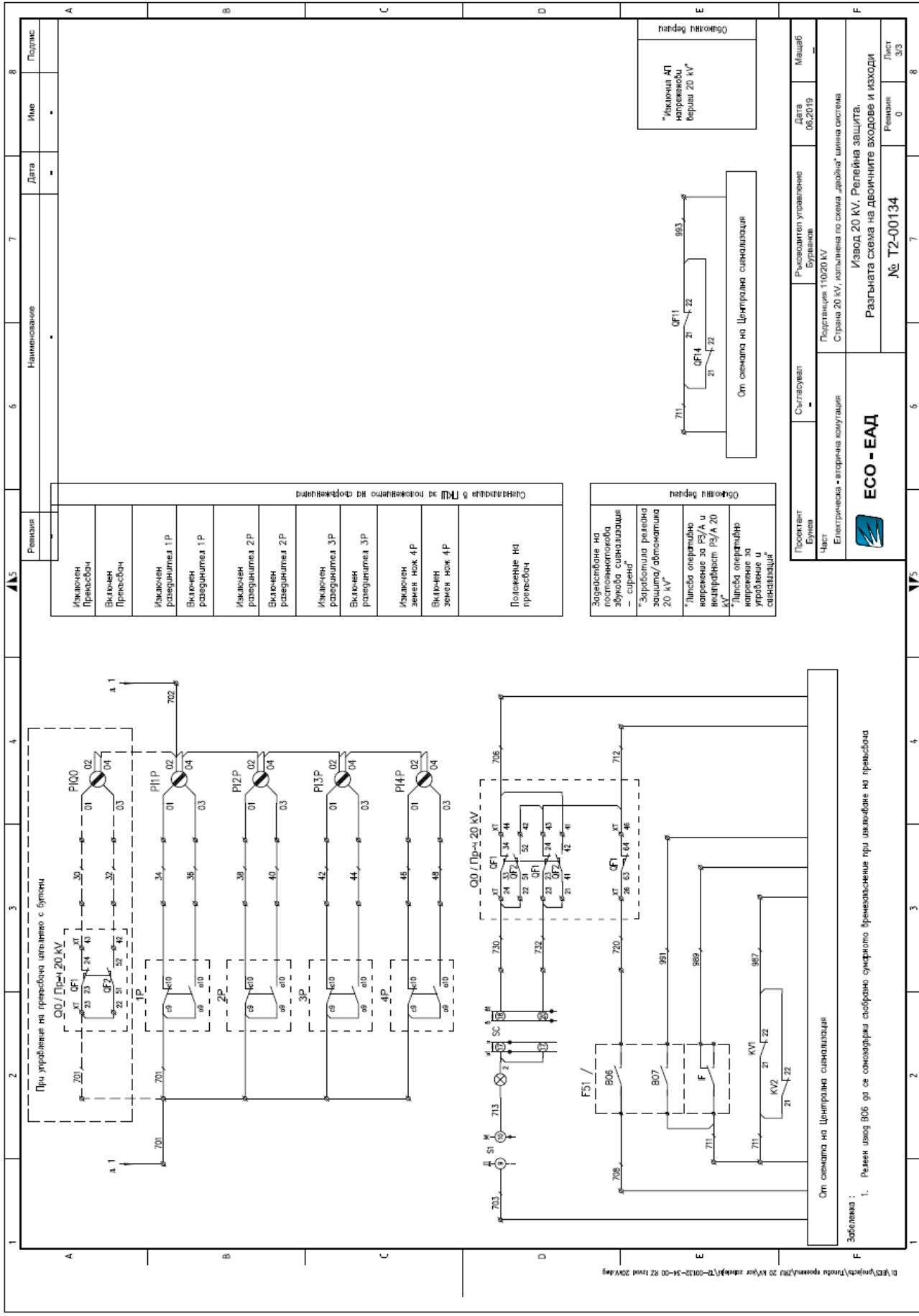
Резерв
Резерв

Шины и реле за исключением от А-Ф/ГУ (обеднена команда за шки на избори с генерация)



Проектант	Сиглаунал	Ръководител управление	Дата	Машаб
Бунев		Бурванов	05/2019	
Част				
Електрическа - вторична комулация		Подстанция 110/20 кВ		
ЕСО - ЕАД		Страна 20 кВ, изпълнена по схема „двойна“ шинна система		
Извод 20 кВ. Релейна защита.		Разгъната схема на двойните входове и изходи		
№ Т2-00134		Решение	Лист	8
		0	2/3	





1 2 3 4 5 6 7 8

А В С Д Е

Имя \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_

Наименование \_\_\_\_\_

Реформа \_\_\_\_\_

Исполнен Превосход

Включен Превосход

Исполнен разрядителя 1P

Включен разрядителя 1P

Исполнен разрядителя 2P

Включен разрядителя 2P

Исполнен разрядителя 3P

Включен разрядителя 3P

Исполнен заземл. нока 4P

Включен заземл. нока 4P

Положение на превосход

Сигнализираща ПЩ за полковането на свързваната

Забележка: 1. Пазен извод B06 от се осигурява съобразно сформирани сигнални връзки при изключване на превосхода

ECO - EAD

№ ТЗ-00134

Разпъната схема на двоичните входове и изходи

Решение 0 Лист 3/3

Извод 20 kV, изпълнен по схема „двойна“ шинна система

Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система

Портация 11020 KV

Части Електрическа - вторична комуникация

Сигналувал Бурасов

Ръководител управление

Дата 08.2019

Машаб

Обикновено 20 kV

Обикновено 20 kV

Обикновено 20 kV

Обикновено 20 kV

Обикновено 20 kV

Обикновено 20 kV

Обикновено 20 kV

Обикновено 20 kV

Обикновено 20 kV

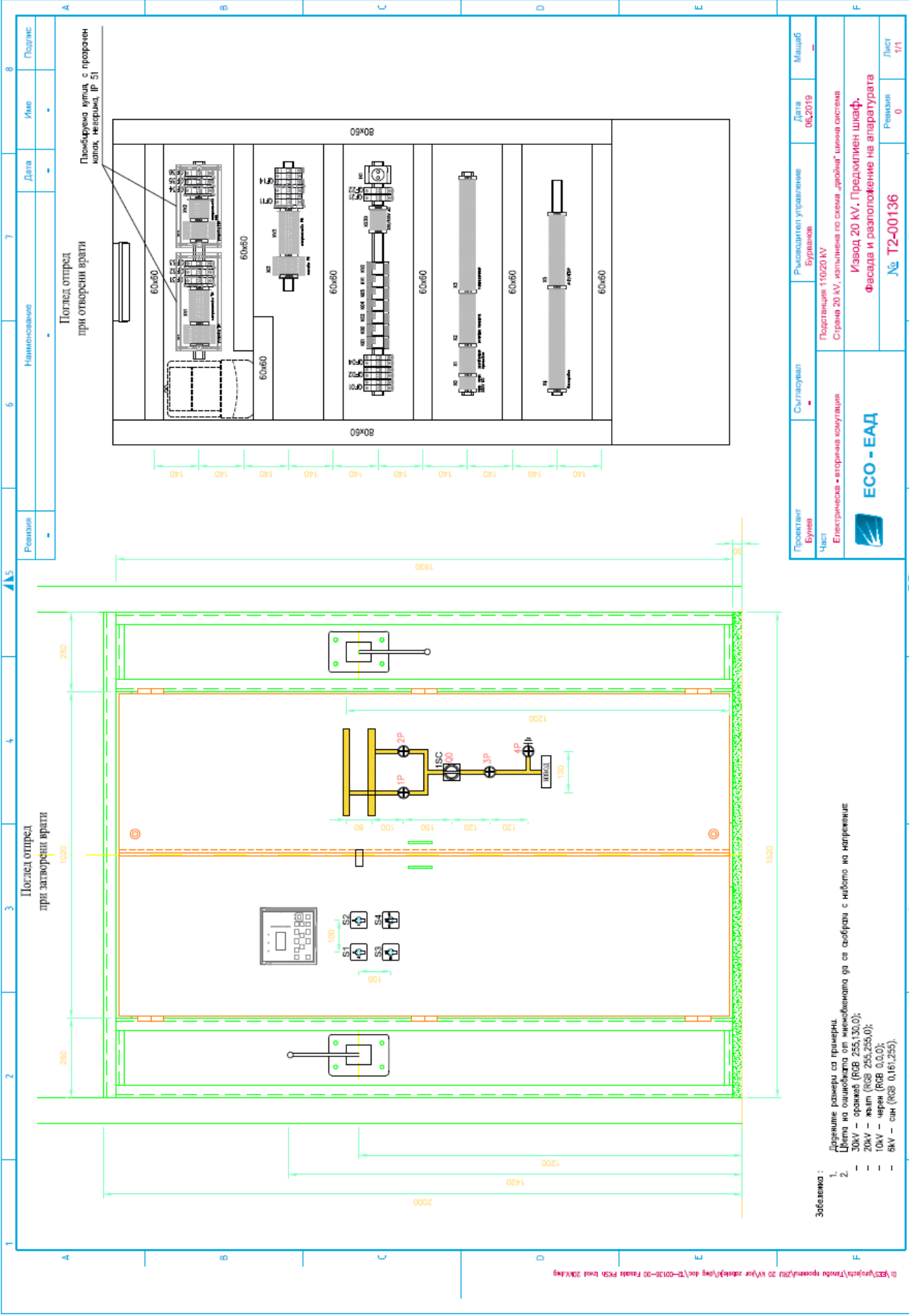
Обикновено 20 kV

Обикновено 20 kV

Обикновено 20 kV

Обикновено 20 kV

Обикновено 20 kV



Поглед отпред  
при затворени врати

Поглед отпред  
при отворени врати

Плюмбурена кутица с прозрачен капак (номер 1Р-51)

Забеловка:

- 1. Димензиите са примерни.
- 2. Димензиите са изброени от електриката до се срещат с ниво на напрежение.

- 30kV – оригинал (RGS 255,130,0);
- 20kV – изит (RGS 255,250,0);
- 10kV – черен (RGS 0,0,0);
- 6kV – син (RGS 0,161,253).

Реализация	6	7	8
Наименование			
Име			
Дата			
Подпис			

Проектиент <b>Бунев</b>	Сиглаувават	Ръководител управление <b>Бурданов</b>	Дата <b>06.2019</b>	Масшаб
Част <b>Електрическа – вторична комуникация</b>		Подстанция 110/20 kV Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система		
ЕКО - ЕАД		<b>Извод 20 kV, Предвидлен щедф.</b>		
Фасада и разположение на апаратурата		<b>№ TZ-00136</b>		
Реализация	0	Лист	1/1	

Решение	-
Наименование	-
Дата	-
Имя	-
Подпись	-

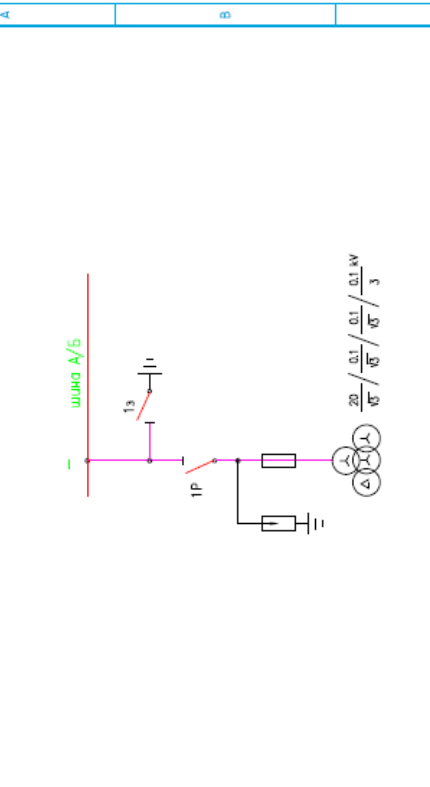
Страна	България
Електрическа - вторична схема	Подстанция 110/20 KV
Част	Страна 20 KV, допълнена по схема "двойна" шинна система
<b>ЕСО - ЕАД</b>	
№	T2-00139
Решение	0
Лист	1/1

Проектант	Сигналувал	Решаващият управител
Възник	-	Бурманов

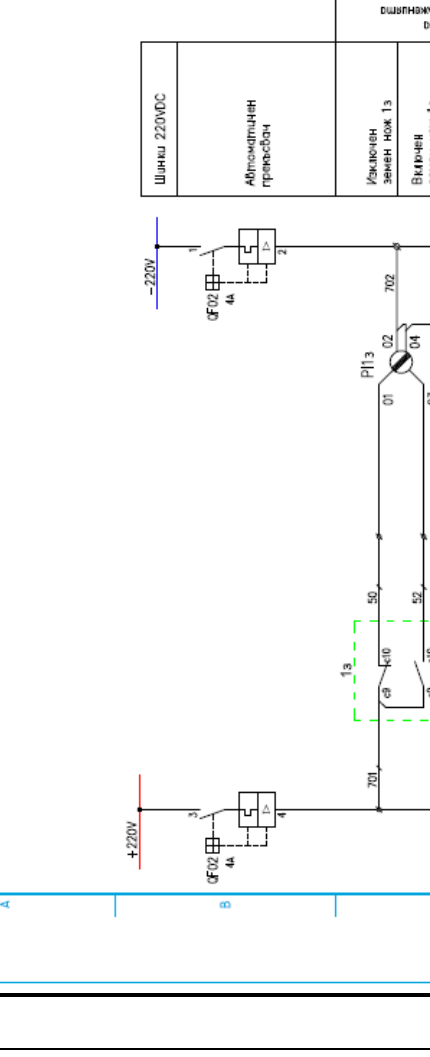
№	Таблица	№ на	Забележка
1	Таблица	06.2019	Масиб

Таблица на съоръженията

Мерене 20 KV



3	1P-ПК 1P-ПК	Комплет нем. контакти за развръщане	2	-
2	1P-5E 1P-1E 1P-5E - 3P-5E	Блокаториен електромагнит	5	EMK / -
1	1P-КИ - 3P-КИ	Крени изключватели	3	-



Обяснение на ПИЩ

Конфигурация на ПИЩ

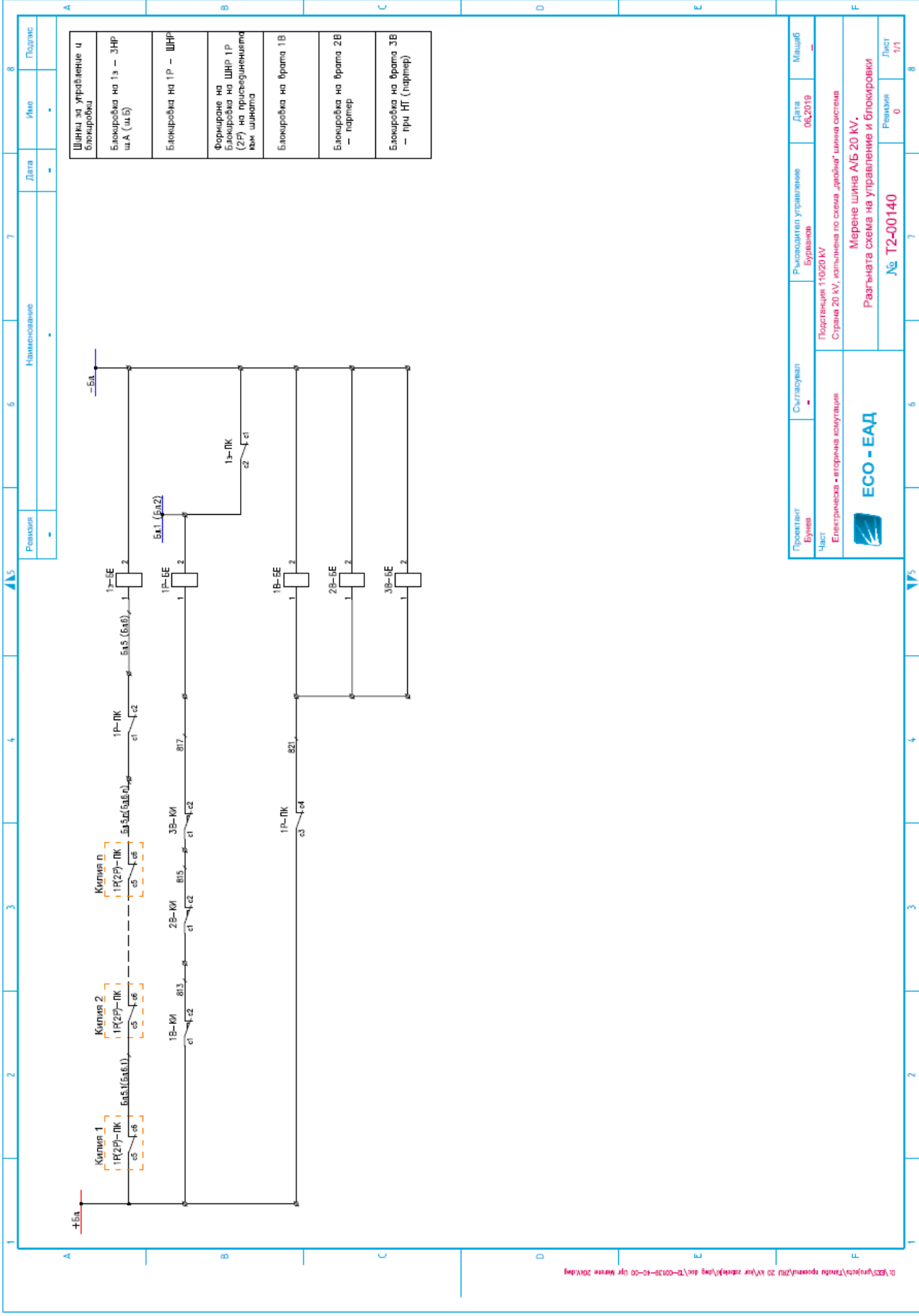
N	Описание	Наименование	Бр	Тип	Таблица № на	Забележка
11	LI	Обхватвано място с LED и ключ	1	-	5W, 230VAC	-
10	K1	Комплет жонирани	1	-	№1-6A	-
9	GF22	Алтоматичен прелазен сгукотакосен	1	крѐба С, Ю60N	№1-6A, 230VAC	Schneider
8	GF21	Алтоматичен прелазен сгукотакосен	1	крѐба С, Ю60N	№1-6A, 230VAC	Schneider
7	GF11; GF12	Алтоматичен прелазен сгукотакосен + iGF	2	крѐба В, Ю60N	№1-4A, 400VAC	Schneider
6	PIP; PIз	Индикатор за положение на сгукотакоса	2	L702	220VDC	Siprotel
5	PIIR	Щрѐбо устройство за честотна алтоматика	1	-	-	-
4	K00; K01; K02 K03; K04; K07	Реле помоще 3C/0	6	R15 101323-1220	220VDC	Relpol
3	S2	Преключвател флуорисциен, 1-полосен	1	BS10 54 U C	схема 1-2	Contor
2	S1	Преключвател флуорисциен, 2-полосен	1	BS10 55 U C	схема 1-2	Contor
1	GF01; GF02	Алтоматичен прелазен сгукотакосен	2	крѐба С, Ю60N-02	№1-4A, 220VDC	Schneider

Забележка:

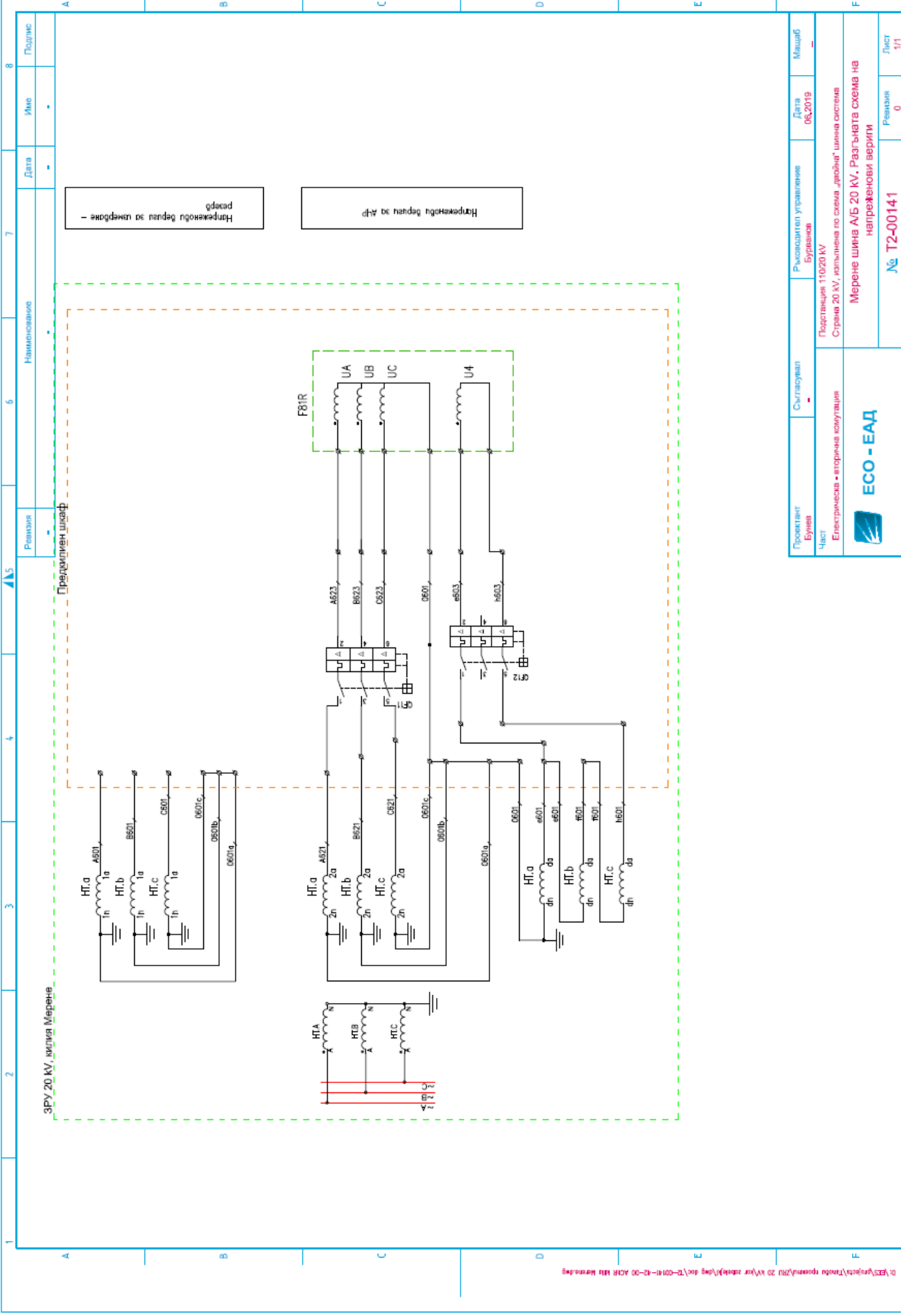
- Спецификацията на ПИЩ е модифицирана от оригиналната с добавяне на таблица 1. Таблицата на конфигурацията на ПИЩ е модифицирана от оригиналната с добавяне на таблица 2. Понякога на чертежа за приборите в примера.

Обяснение на ПИЩ

Конфигурация на ПИЩ



D:\2019\projekti\70maka\projekti\20 kV\mez\kalkul\mez\mez\T2-00140-00\01\mez\20kV\mez.dwg



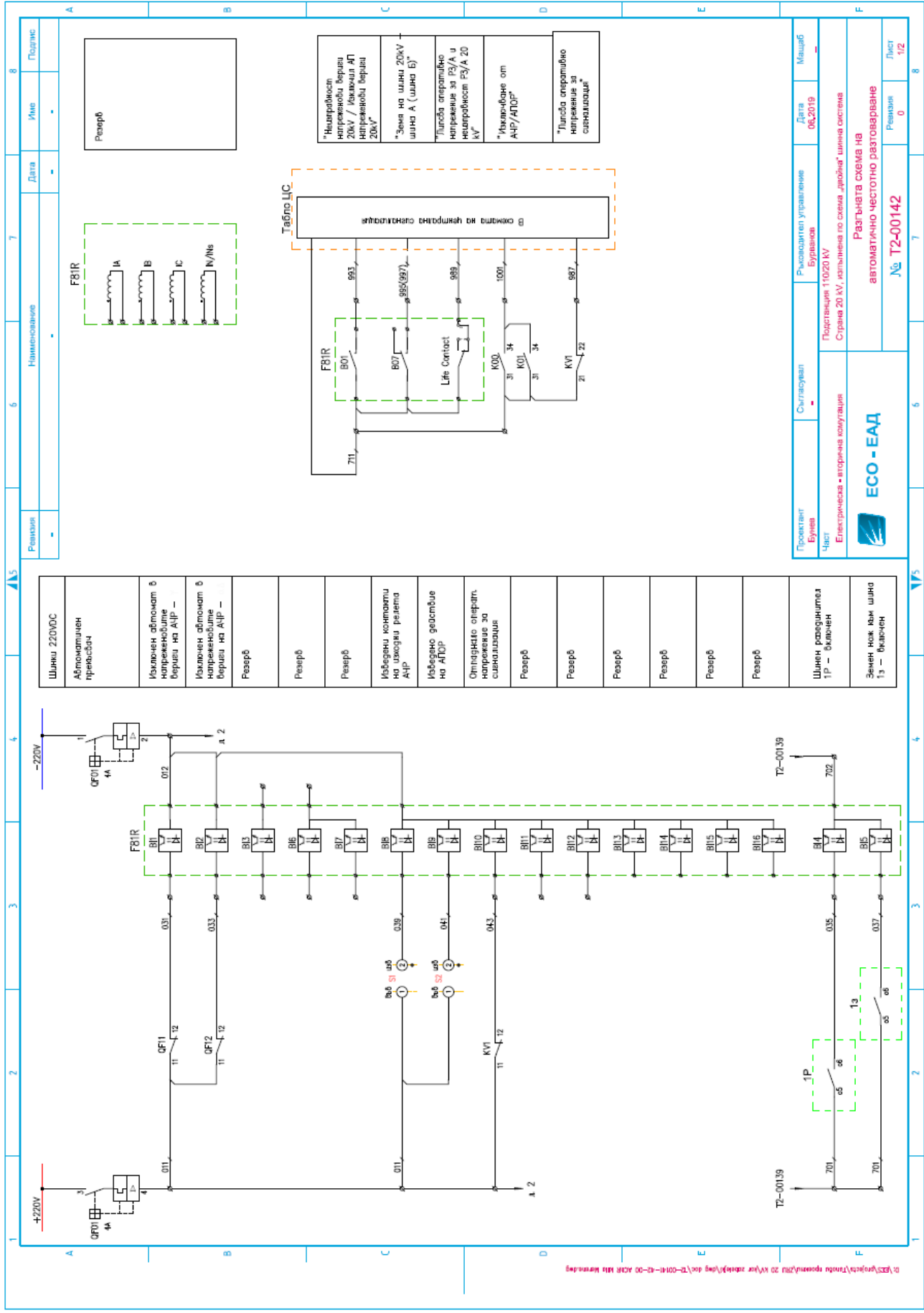
ЗРУ 20 кV, мѐлия Мѐрене

Предимитиен шкаф

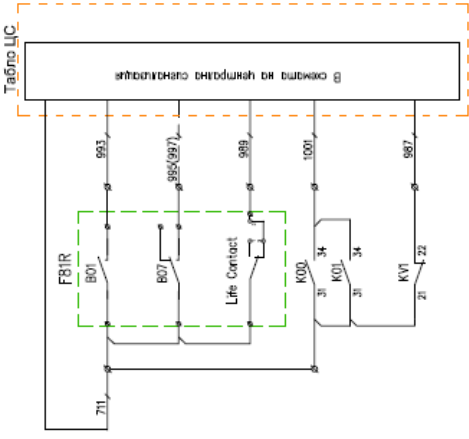
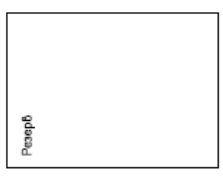
Напрежениот бранч за мерене - резерв

Напрежениот бранч за ЗРУ

Проектант Бунев	Рисувач и управител Бунев	Дата 06.2019	Машаб -
Чест Електрична - вторична комуникација		Подрачје 11020 kV	
Страна 20 kV, димензиона по схема „дробен“ шинна система			
Мерене шина А/Б 20 kV, Разгънатa схема на напрежениви вериги			
ЕСО - ЕАД		№ Т2-00141	Лист 1/1

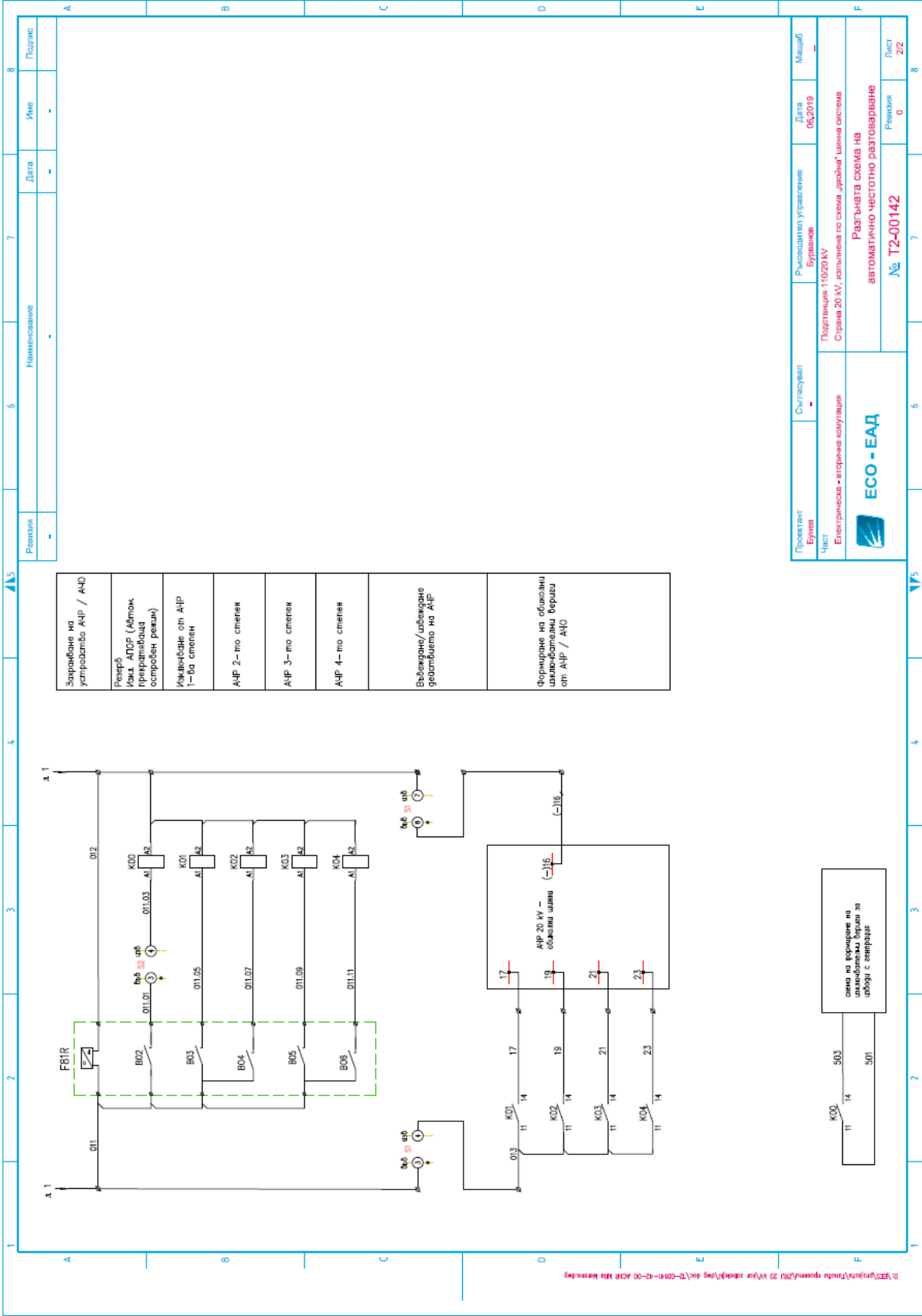


Шинки 220VDC
Автоматичен преливвач
Изключен автомат в напрежение в вериги на А/Р –
Изключен автомат в напрежение в вериги на А/Р –
Резерв
Резерв
Резерв
Избегнени контакти на изходни релета А/Р
Избегнато действие на А/Р
Отпаднате елементи и контакти за сигнализиране
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Резерв
Шинен разединител 1Р – обичаен
Земни жук към шина 13 – изключен



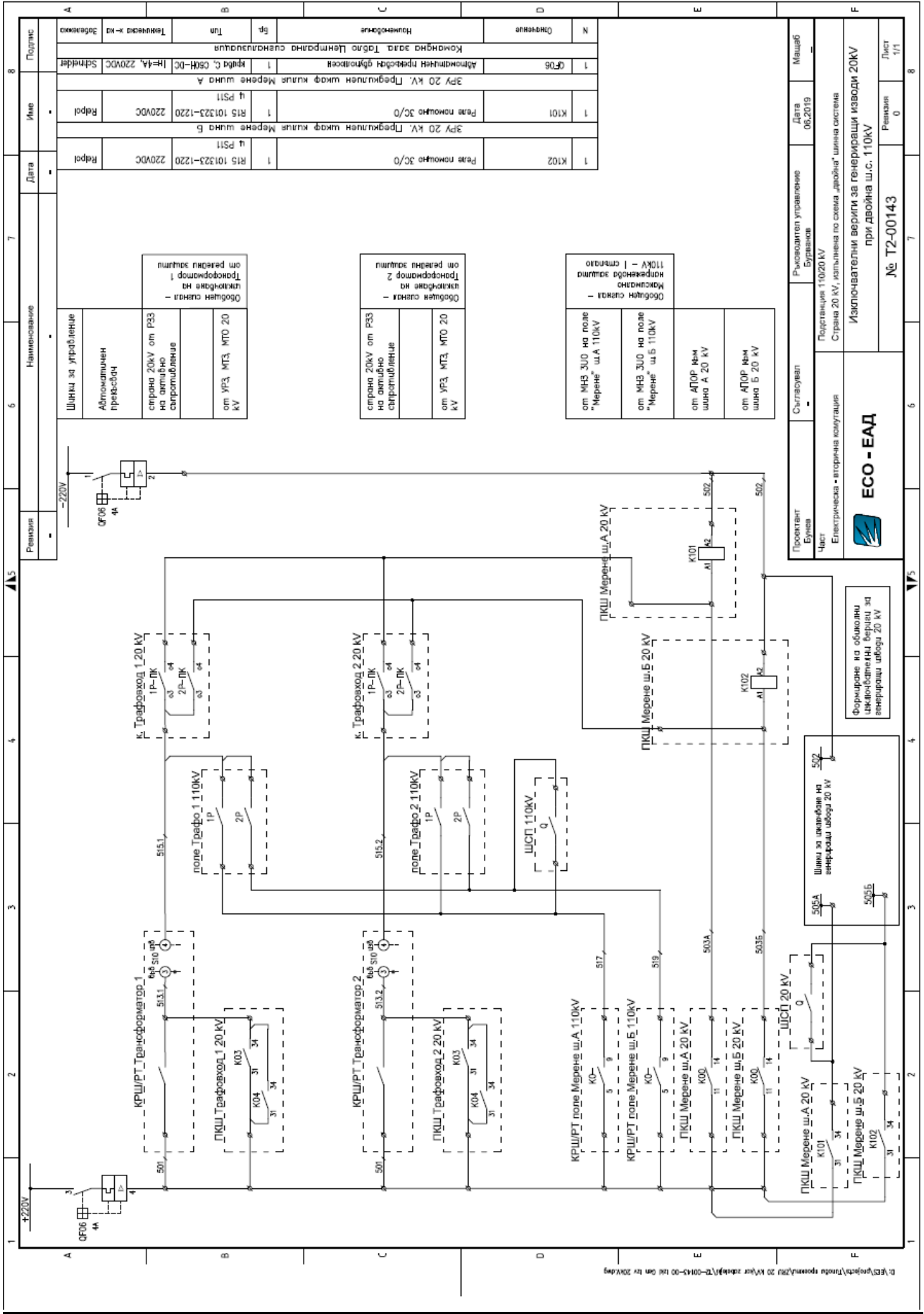
*Изключеност напрежение в вериги 20kV / Изключил АП напрежение в вериги 20kV*
*Земна на шина 20kV шина А (шина Б)*
*Липса оперативно напрежение за 13/А и изключавост 13/А 20 kV*
*Изключване от А/Р/А/П/Р*
*Липса оперативно напрежение за сигнализиране*

Проектант	Рисувач	Дата	Масщаб
Буна	Буна	06.2019	-
Черт			
Електрическа - вътрешна комуникация			
Подстанция 110/20 kV			
Страна 20 kV, изпълнена по схема „дублира“ шинна система			
<b>ECO - ЕАД</b>			
Разгъната схема на автоматично честотно разтоварване № Т2-00142			
Реализиран	0	Лист	1/2



Ревизия	6	7	8
Наименование			
Дата			
Име			
Подпис			

Проектант Буева	Съгласувал	Ръководител управление Будазов	Дата 06.2019	Масщаб
Част Електрическа - вторична комулация	Подстанция Т10/20 kV Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система			
ECO - EAD		Разпъната схема на автоматично честотно разтоварване		
			№	Лист
			T2-00142	0 / 222



А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p>

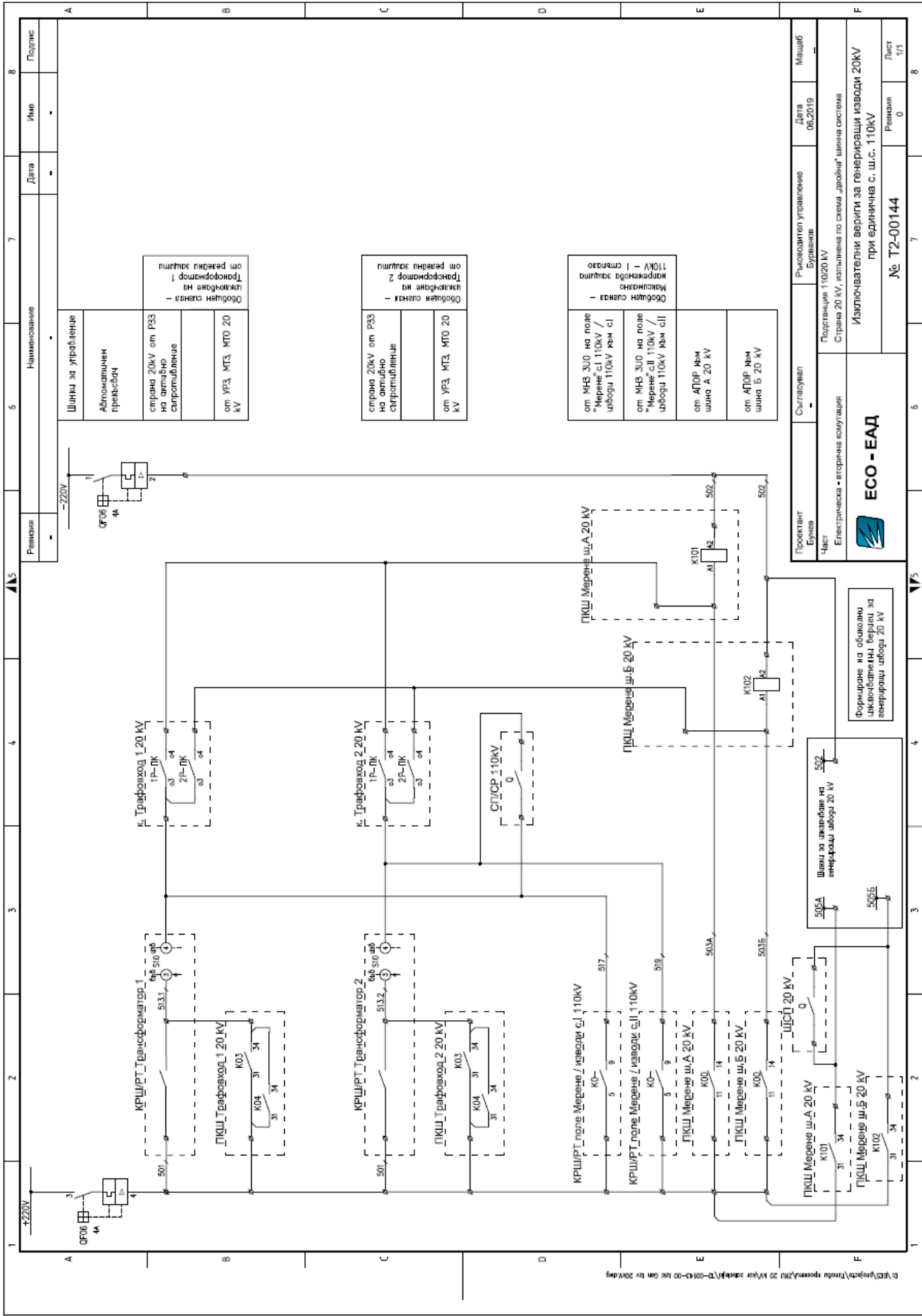
Име	Дата	Подпис				
К101	06.2019	Машаб	Регистр	Рисование	Композитное управление	Дата
К102			Черт	Бумага	Подстанция 110/20 кВ	06.2019
			Черт	Бумага	Страна 20 кВ, двойная по схеме "двойная" шинная система	
			Черт	Бумага	Исполнительные работы за генерацией изводи 20кВ при двойной ш.с. 110кВ	
			Черт	Бумага		Решение
			Черт	Бумага	№ Т2-00143	Лист
			Черт	Бумага		0
			Черт	Бумага		1/1

**ЕСО - ЕАД**

Исполнительные работы за генерацией изводи 20кВ при двойной ш.с. 110кВ

Лист 0 / 1





Ремонт	Намиєнавання	Дата	Лист	8

Щинки за управління	Об'єктна схема -
Автоматичен	трансформатор
прев'єрвач	!
справа 20кV оп РЗЗ	на опційно
на опційно	справляння
справляння	
оп УФЗ, МТЗ, МТО 20	
кV	

справа 20кV оп РЗЗ	Об'єктна схема -
на опційно	трансформатор
справляння	!
оп УФЗ, МТЗ, МТО 20	
кV	

оп МНЗ 310 на полове	Об'єктна схема -
"Мереже" с.110кV /	корисна
ц.абори 110кV кVм с.1	защита
	110кV - 1 с.абори
оп МНЗ 310 на полове	
"Мереже" с.110кV /	
ц.абори 110кV кVм с.1	
оп АПОР кVм	
шина А 20 кV	
оп АПОР кVм	
шина Б 20 кV	

справа 20кV оп РЗЗ	Об'єктна схема -
на опційно	трансформатор
справляння	!
оп УФЗ, МТЗ, МТО 20	
кV	

оп МНЗ 310 на полове	Об'єктна схема -
"Мереже" с.110кV /	корисна
ц.абори 110кV кVм с.1	защита
	110кV - 1 с.абори
оп МНЗ 310 на полове	
"Мереже" с.110кV /	
ц.абори 110кV кVм с.1	
оп АПОР кVм	
шина А 20 кV	
оп АПОР кVм	
шина Б 20 кV	

справа 20кV оп РЗЗ	Об'єктна схема -
на опційно	трансформатор
справляння	!
оп УФЗ, МТЗ, МТО 20	
кV	

оп МНЗ 310 на полове	Об'єктна схема -
"Мереже" с.110кV /	корисна
ц.абори 110кV кVм с.1	защита
	110кV - 1 с.абори
оп МНЗ 310 на полове	
"Мереже" с.110кV /	
ц.абори 110кV кVм с.1	
оп АПОР кVм	
шина А 20 кV	
оп АПОР кVм	
шина Б 20 кV	

справа 20кV оп РЗЗ	Об'єктна схема -
на опційно	трансформатор
справляння	!
оп УФЗ, МТЗ, МТО 20	
кV	

справа 20кV оп РЗЗ	Об'єктна схема -
на опційно	трансформатор
справляння	!
оп УФЗ, МТЗ, МТО 20	
кV	

справа 20кV оп РЗЗ	Об'єктна схема -
на опційно	трансформатор
справляння	!
оп УФЗ, МТЗ, МТО 20	
кV	

справа 20кV оп РЗЗ	Об'єктна схема -
на опційно	трансформатор
справляння	!
оп УФЗ, МТЗ, МТО 20	
кV	

справа 20кV оп РЗЗ	Об'єктна схема -
на опційно	трансформатор
справляння	!
оп УФЗ, МТЗ, МТО 20	
кV	

ECO - EAD

№ Т2-00144

Ремонт

Лист

1/1

0

06.2019

Машаб

Булаков

Рухомител управління

Сиглаував

Част

Електроенергетика - внутрешня ситуація

Поступаєння 110/20 кV

Страна 20 кV, розподілена по схема "двойна" шина система

Исполнительские вериги за генерирации извори 20кV

при единична с. ш.с. 110кV

Ремонт

Лист

1/1

0

06.2019

Машаб

Булаков

Рухомител управління

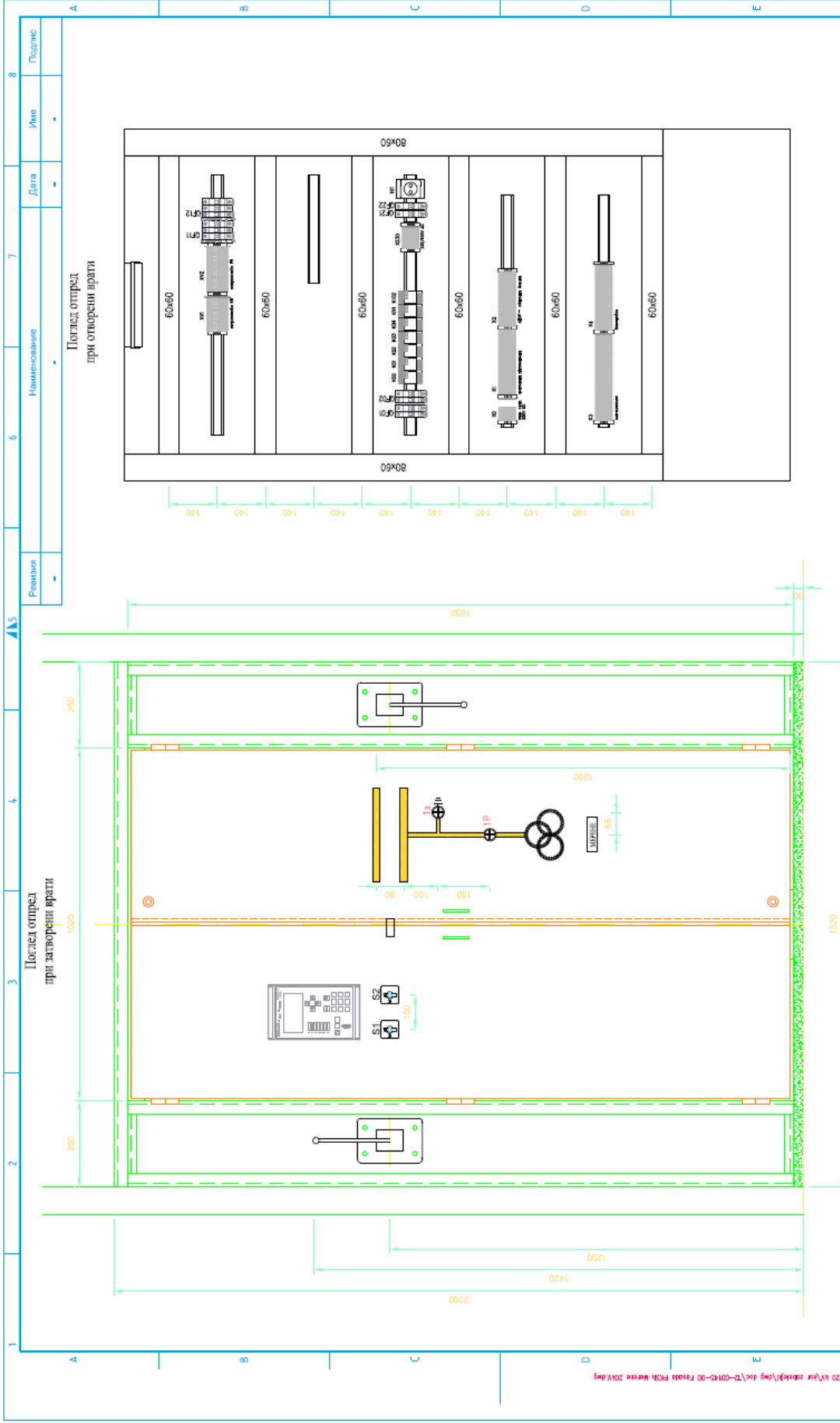
Сиглаував

Част

Електроенергетика - внутрешня ситуація

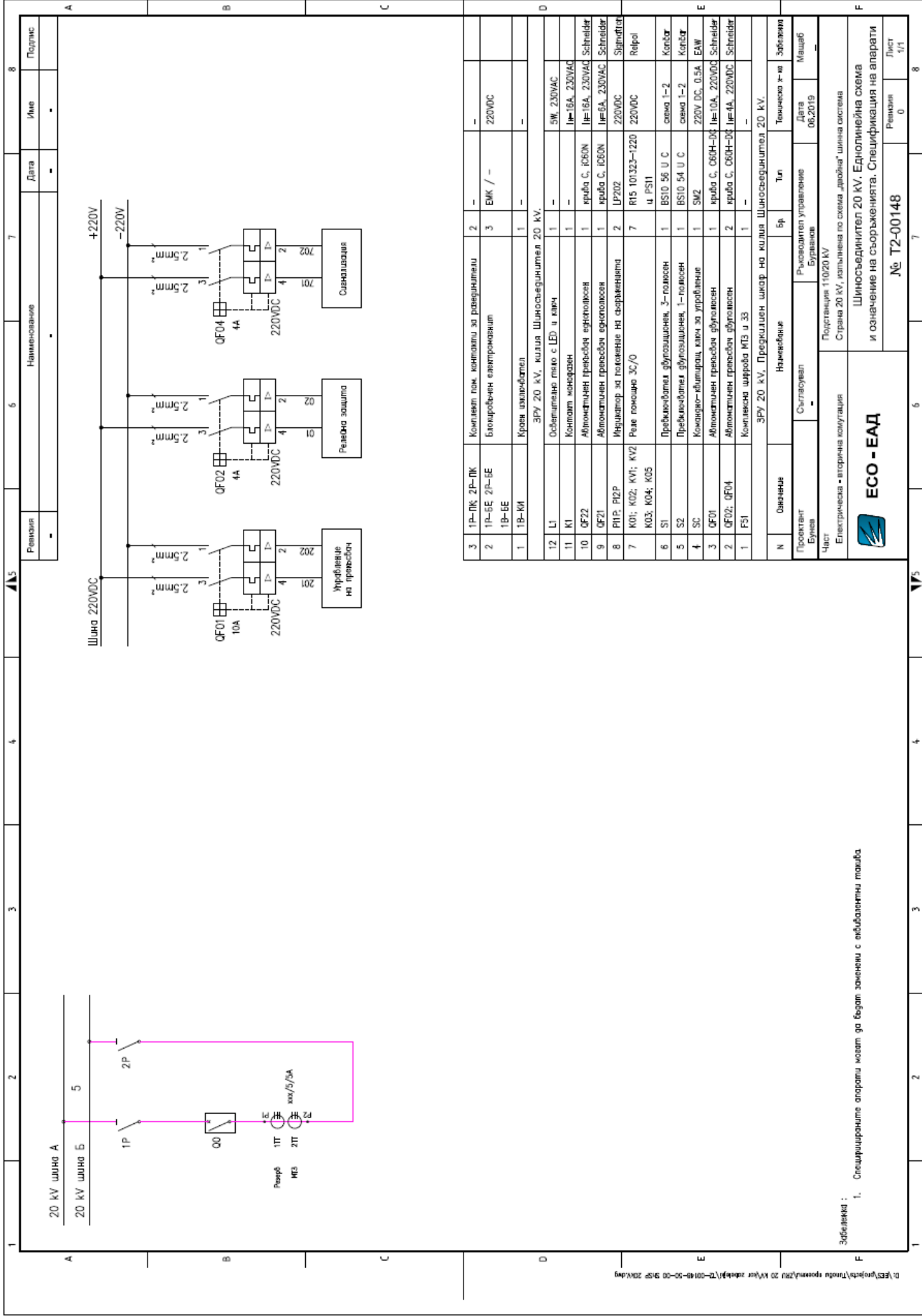
Поступаєння 110/20 кV

Страна 20 кV, розподілена по схема "двойна" шина система



**Забелешка:**  
 1. Дрешките размери са гримирани.  
 2. Дълго на сивоцветта от миксованата др са събрани с нибето на напрежение:  
 - 30kV – оранжев (RGB 255,130,0);  
 - 20 kV – жълт (RGB 255,255,0);  
 - 10kV – черен (RGB 0,0,0);  
 - 6kV – син (RGB 0,16,255).

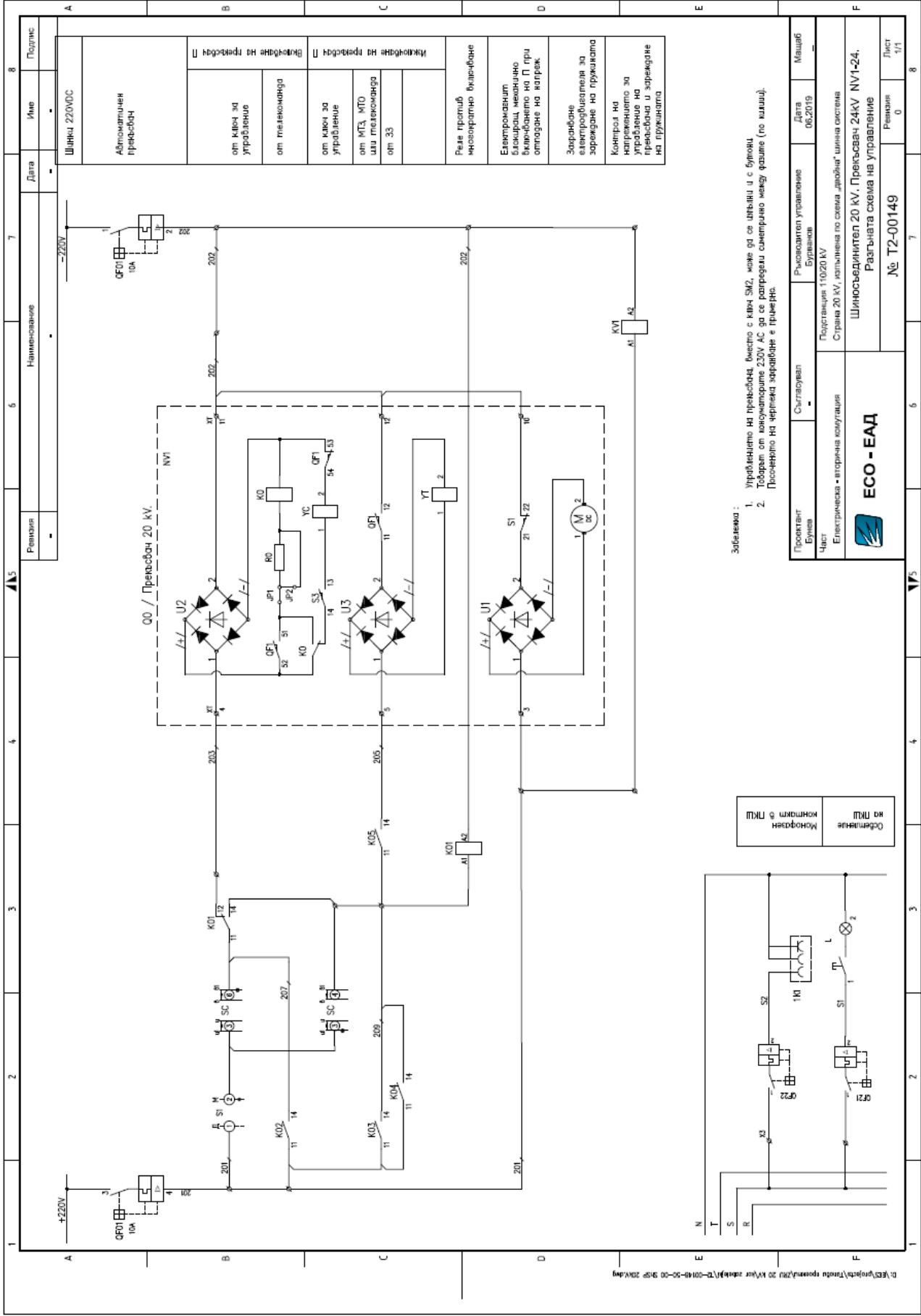
Проектант Бунаев	Суглавувал	Ръководител управление Бураков	Дата 08.2019	Масщаб
Част Електрическа - вторична комулация	Подстанция 110/20 kV Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система			
ECO - EAD		Мерене 20 kV. Предиктмен шкаф. Фасада и разположение на апаратурата		
№ Т2-00145		Реализация	Лист	8
		0	1/1	



№	Описание	Наименование	Бр.	Тип	Забелешка
3	1P-ПК, 2P-ПК	Комплект пак. контакти за развръщане	2	-	-
2	1P-БЕ, 2P-БЕ, 1P-БЕ	Блок за управление на развръщане	3	БМК / -	220VDC
1	1P-КИ	Ключ изключител	1	-	-
12	L1	осветително тяло с LED и ключ	1	-	SW, 230VAC
11	K1	Контакт конзолен	1	-	IP-16A, 230VAC
10	GF22	Алтоматичен претвръщач електронен	1	кряво С, IC60N	IP-16A, 230VAC Schneider
9	GF21	Алтоматичен претвръщач електронен	1	кряво С, IC60N	IP-16A, 230VAC Schneider
8	R1P, R2P	Индикатор за положение на свързването	2	LP202	220VDC Siemens
7	K01; K02; K03; K04; K05	Реле показващо 3C/0	7	R15 10132-1220	220VDC Relpol
6	S1	Преключвател флуорисцентен, 3-полосен	1	B510 56 U C	схема 1-2 Korbir
5	S2	Преключвател флуорисцентен, 1-полосен	1	B510 54 U C	схема 1-2 Korbir
4	SC	Контактен блок за управление	1	SM2	220V DC, 0.5A EAW
3	GF01	Алтоматичен претвръщач електронен	1	кряво С, S6HN-30	IP-10A, 220VDC Schneider
2	GF02; GF04	Алтоматичен претвръщач електронен	2	кряво С, S6HN-30	IP-10A, 220VDC Schneider
1	FS1	Комплексна широба МЗ и ЗЗ	1	-	-
N	Описание	Наименование	Бр.	Тип	Забелешка
<p>Проектант: Бруна</p> <p>Съгласувал: Бруна</p> <p>Дата: 06.2019</p> <p>Машаб: -</p> <p>Част: Подстанция 110/20 kV</p> <p>Електрическа - вторична комуникация</p> <p>Страна 20 kV, изпълнена по схема двойна шинна система</p> <p>Шинно свързване 20 kV. Еднолинейна схема и означение на съоръженията. Спецификация на апарати</p> <p><b>ЕСО - ЕАД</b></p> <p>№ Т2-00148</p> <p>Решаване: 0</p> <p>Лист: 4/1</p>					

Забелешка: 1. Спецификациите на апаратите могат да бъдат заменени с еквивалентни типове.

IP: 192.168.1.1 / 255.255.255.0



1	2	3	4	5	6	7	8
Решения			Наименование				Подпис
-			-				
-			-				

Шини 220VAC	
Автоматичен прегъсвач	
от мач за управление	Включване на прегъсвач II
от телекоманда	
от мач за управление	
от МГЗ, МТО или телекоманда	
от 33	
Реле протип микросфално включване	
Електромагнит Блокращ механично Включването на П при отпадане на напреж.	
Зорване електрообекта за зареждане на гръжката	
Контрол на напрежението за управление на прегъсвач и зареждане на пръжката	

Забелажка :

- Управлението на прегъсвач, където с мач SM2, може да се извърши и с бутона.
- Табелата от контакторите 230V AC да се разпореди симетрично между фазите (по калиш).
- Посветението на фирмата зорващиора е примерно.

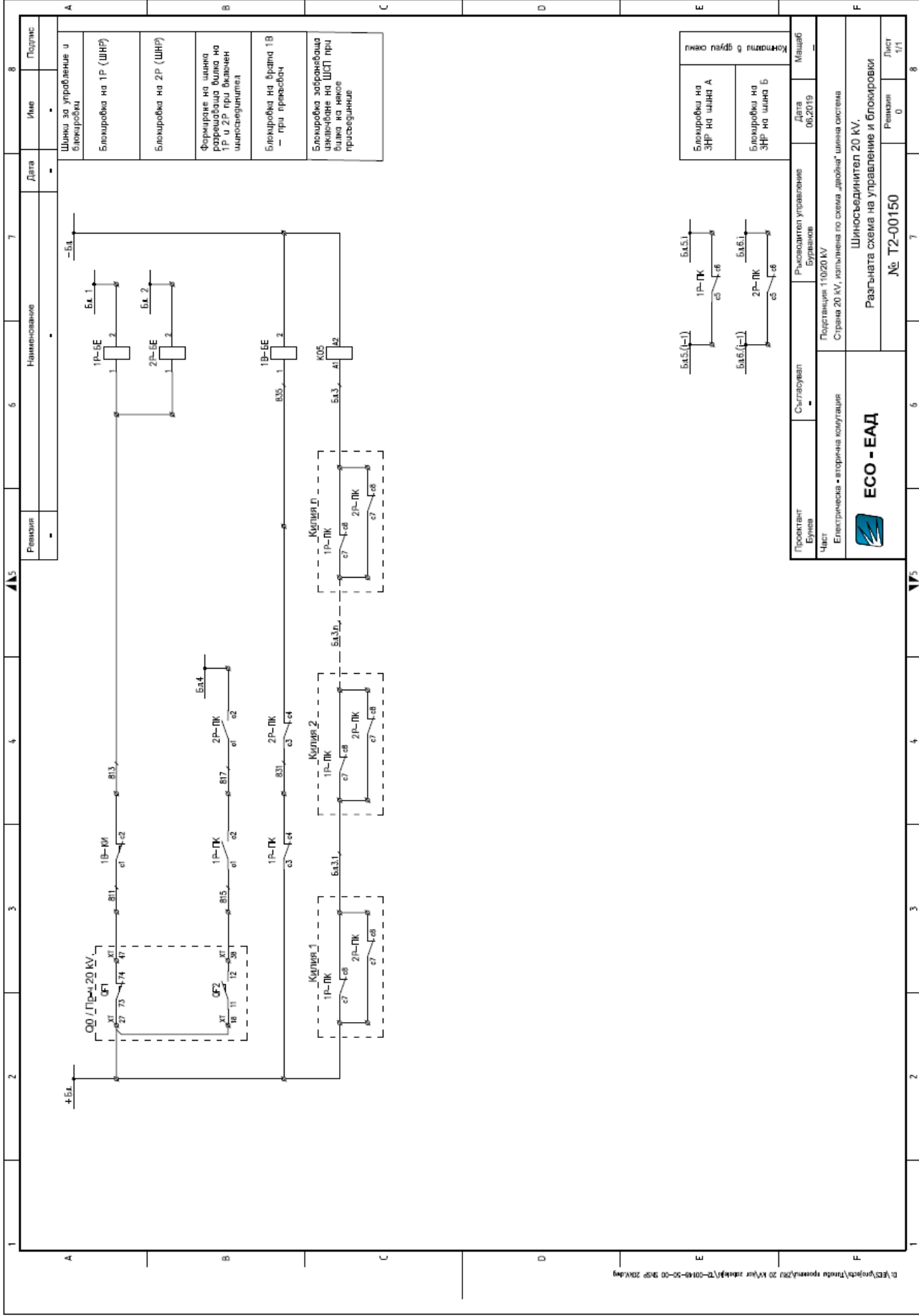
Проектант Бунев	Сиглазувал	Ръководител управление Бурнаев	Дата 06.2019	Машаб
Част	Електрическа - вторична комулация		Подстанция 110/20 kV	
ЕСО - ЕАД			Шиньосъединител 20 kV. Прегъсвач 24kV NV1-24.	
№ Т2-00149			Решение	Лист 1/1

Обемът на ПМШ  
Контакт в ПМШ



00 / Прегъсван 20 kV.

К01, K02, K03, K04, K05, Y1, U1, U2, U3, QF1, QF2, QF3, KI, KVI, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24, S25, S26, S27, S28, S29, S30, S31, S32, S33, S34, S35, S36, S37, S38, S39, S40, S41, S42, S43, S44, S45, S46, S47, S48, S49, S50, S51, S52, S53, S54, S55, S56, S57, S58, S59, S60, S61, S62, S63, S64, S65, S66, S67, S68, S69, S70, S71, S72, S73, S74, S75, S76, S77, S78, S79, S80, S81, S82, S83, S84, S85, S86, S87, S88, S89, S90, S91, S92, S93, S94, S95, S96, S97, S98, S99, S100, S101, S102, S103, S104, S105, S106, S107, S108, S109, S110, S111, S112, S113, S114, S115, S116, S117, S118, S119, S120, S121, S122, S123, S124, S125, S126, S127, S128, S129, S130, S131, S132, S133, S134, S135, S136, S137, S138, S139, S140, S141, S142, S143, S144, S145, S146, S147, S148, S149, S150, S151, S152, S153, S154, S155, S156, S157, S158, S159, S160, S161, S162, S163, S164, S165, S166, S167, S168, S169, S170, S171, S172, S173, S174, S175, S176, S177, S178, S179, S180, S181, S182, S183, S184, S185, S186, S187, S188, S189, S190, S191, S192, S193, S194, S195, S196, S197, S198, S199, S200, S201, S202, S203, S204, S205, S206, S207, S208, S209, S210, S211, S212, S213, S214, S215, S216, S217, S218, S219, S220, S221, S222, S223, S224, S225, S226, S227, S228, S229, S230, S231, S232, S233, S234, S235, S236, S237, S238, S239, S240, S241, S242, S243, S244, S245, S246, S247, S248, S249, S250, S251, S252, S253, S254, S255, S256, S257, S258, S259, S260, S261, S262, S263, S264, S265, S266, S267, S268, S269, S270, S271, S272, S273, S274, S275, S276, S277, S278, S279, S280, S281, S282, S283, S284, S285, S286, S287, S288, S289, S290, S291, S292, S293, S294, S295, S296, S297, S298, S299, S300, S301, S302, S303, S304, S305, S306, S307, S308, S309, S310, S311, S312, S313, S314, S315, S316, S317, S318, S319, S320, S321, S322, S323, S324, S325, S326, S327, S328, S329, S330, S331, S332, S333, S334, S335, S336, S337, S338, S339, S340, S341, S342, S343, S344, S345, S346, S347, S348, S349, S350, S351, S352, S353, S354, S355, S356, S357, S358, S359, S360, S361, S362, S363, S364, S365, S366, S367, S368, S369, S370, S371, S372, S373, S374, S375, S376, S377, S378, S379, S380, S381, S382, S383, S384, S385, S386, S387, S388, S389, S390, S391, S392, S393, S394, S395, S396, S397, S398, S399, S400, S401, S402, S403, S404, S405, S406, S407, S408, S409, S410, S411, S412, S413, S414, S415, S416, S417, S418, S419, S420, S421, S422, S423, S424, S425, S426, S427, S428, S429, S430, S431, S432, S433, S434, S435, S436, S437, S438, S439, S440, S441, S442, S443, S444, S445, S446, S447, S448, S449, S450, S451, S452, S453, S454, S455, S456, S457, S458, S459, S460, S461, S462, S463, S464, S465, S466, S467, S468, S469, S470, S471, S472, S473, S474, S475, S476, S477, S478, S479, S480, S481, S482, S483, S484, S485, S486, S487, S488, S489, S490, S491, S492, S493, S494, S495, S496, S497, S498, S499, S500, S501, S502, S503, S504, S505, S506, S507, S508, S509, S510, S511, S512, S513, S514, S515, S516, S517, S518, S519, S520, S521, S522, S523, S524, S525, S526, S527, S528, S529, S530, S531, S532, S533, S534, S535, S536, S537, S538, S539, S540, S541, S542, S543, S544, S545, S546, S547, S548, S549, S550, S551, S552, S553, S554, S555, S556, S557, S558, S559, S560, S561, S562, S563, S564, S565, S566, S567, S568, S569, S570, S571, S572, S573, S574, S575, S576, S577, S578, S579, S580, S581, S582, S583, S584, S585, S586, S587, S588, S589, S590, S591, S592, S593, S594, S595, S596, S597, S598, S599, S600, S601, S602, S603, S604, S605, S606, S607, S608, S609, S610, S611, S612, S613, S614, S615, S616, S617, S618, S619, S620, S621, S622, S623, S624, S625, S626, S627, S628, S629, S630, S631, S632, S633, S634, S635, S636, S637, S638, S639, S640, S641, S642, S643, S644, S645, S646, S647, S648, S649, S650, S651, S652, S653, S654, S655, S656, S657, S658, S659, S660, S661, S662, S663, S664, S665, S666, S667, S668, S669, S670, S671, S672, S673, S674, S675, S676, S677, S678, S679, S680, S681, S682, S683, S684, S685, S686, S687, S688, S689, S690, S691, S692, S693, S694, S695, S696, S697, S698, S699, S700, S701, S702, S703, S704, S705, S706, S707, S708, S709, S710, S711, S712, S713, S714, S715, S716, S717, S718, S719, S720, S721, S722, S723, S724, S725, S726, S727, S728, S729, S730, S731, S732, S733, S734, S735, S736, S737, S738, S739, S740, S741, S742, S743, S744, S745, S746, S747, S748, S749, S750, S751, S752, S753, S754, S755, S756, S757, S758, S759, S760, S761, S762, S763, S764, S765, S766, S767, S768, S769, S770, S771, S772, S773, S774, S775, S776, S777, S778, S779, S780, S781, S782, S783, S784, S785, S786, S787, S788, S789, S790, S791, S792, S793, S794, S795, S796, S797, S798, S799, S800, S801, S802, S803, S804, S805, S806, S807, S808, S809, S810, S811, S812, S813, S814, S815, S816, S817, S818, S819, S820, S821, S822, S823, S824, S825, S826, S827, S828, S829, S830, S831, S832, S833, S834, S835, S836, S837, S838, S839, S840, S841, S842, S843, S844, S845, S846, S847, S848, S849, S850, S851, S852, S853, S854, S855, S856, S857, S858, S859, S860, S861, S862, S863, S864, S865, S866, S867, S868, S869, S870, S871, S872, S873, S874, S875, S876, S877, S878, S879, S880, S881, S882, S883, S884, S885, S886, S887, S888, S889, S890, S891, S892, S893, S894, S895, S896, S897, S898, S899, S900, S901, S902, S903, S904, S905, S906, S907, S908, S909, S910, S911, S912, S913, S914, S915, S916, S917, S918, S919, S920, S921, S922, S923, S924, S925, S926, S927, S928, S929, S930, S931, S932, S933, S934, S935, S936, S937, S938, S939, S940, S941, S942, S943, S944, S945, S946, S947, S948, S949, S950, S951, S952, S953, S954, S955, S956, S957, S958, S959, S960, S961, S962, S963, S964, S965, S966, S967, S968, S969, S970, S971, S972, S973, S974, S975, S976, S977, S978, S979, S980, S981, S982, S983, S984, S985, S986, S987, S988, S989, S990, S991, S992, S993, S994, S995, S996, S997, S998, S999, S1000.



Решения	Наименование	Дата	Име	Подпис
-	-	-	-	-

Шини за управление и блокировка
Блокировка на 1P (ШНР)
Блокировка на 2P (ШНР)

Формиране на шинна разпределителна табела на ШОП при 1P и 2P при включен шлюсоставител

Блокировка на фазата 1B  
- при грехъбач

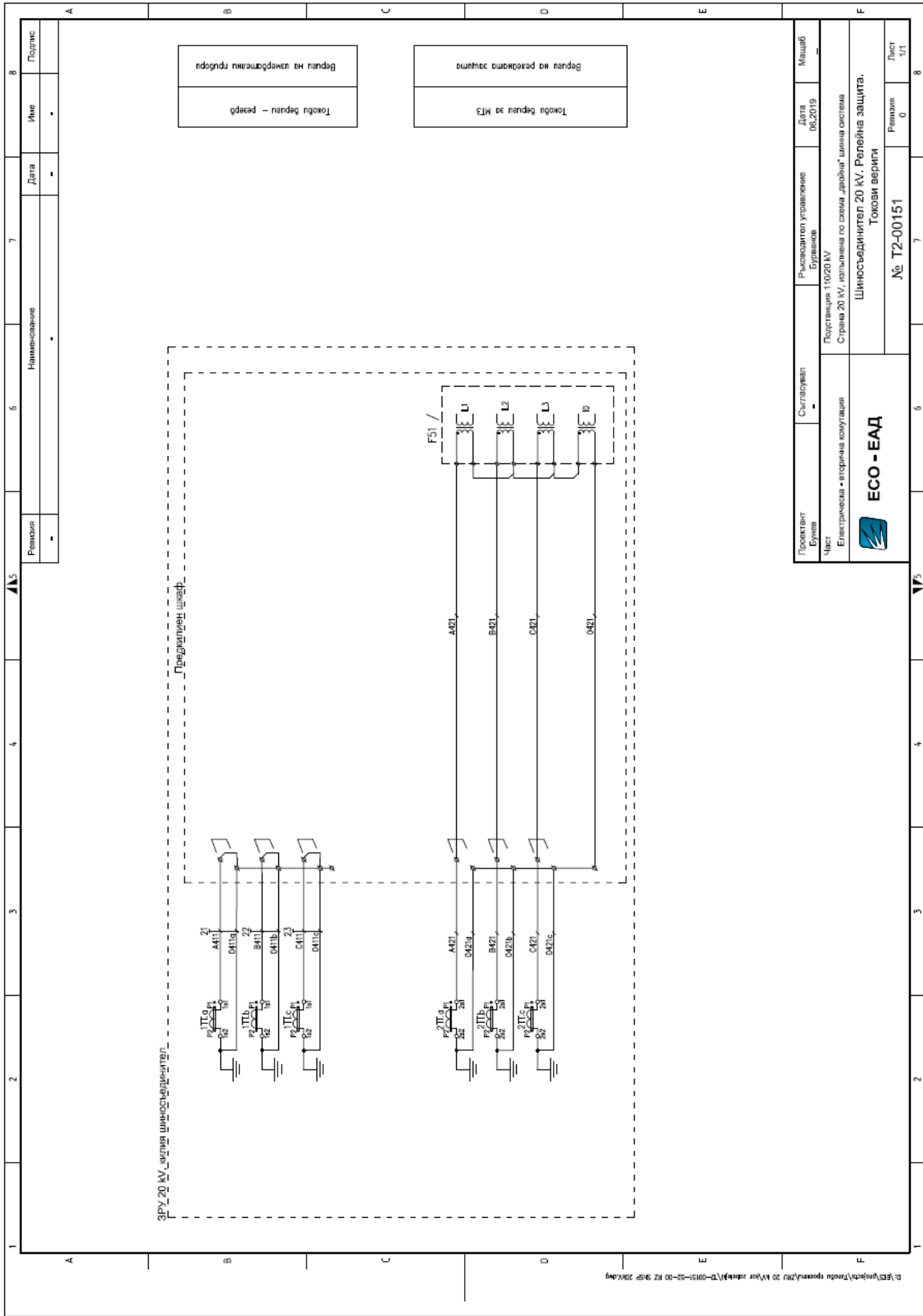
Блокировка забраняваща заключване на ШОП при въвеждане на шини

Блокировка на ЗНР на шинна А	Конфигурация група шини
Блокировка на ЗНР на шинна Б	от

Просектант	Съгласувал	Ръководител управление	Дата	Мащаб
Бунча	-	Бунча	06.2019	-

Част	Обект		Страна
Електрическа - вторична комулация	Подстанция 110/20 KV		България

ESCO - EAD	Шиносъединител 20 KV.
Разгъната схема на управление и блокировка	
№ T2-00150	Лист
0	1/1



ЗРУ 20 кВ, вилна шинсьединител

Пределилен шкеф

Токови безуп - резерв

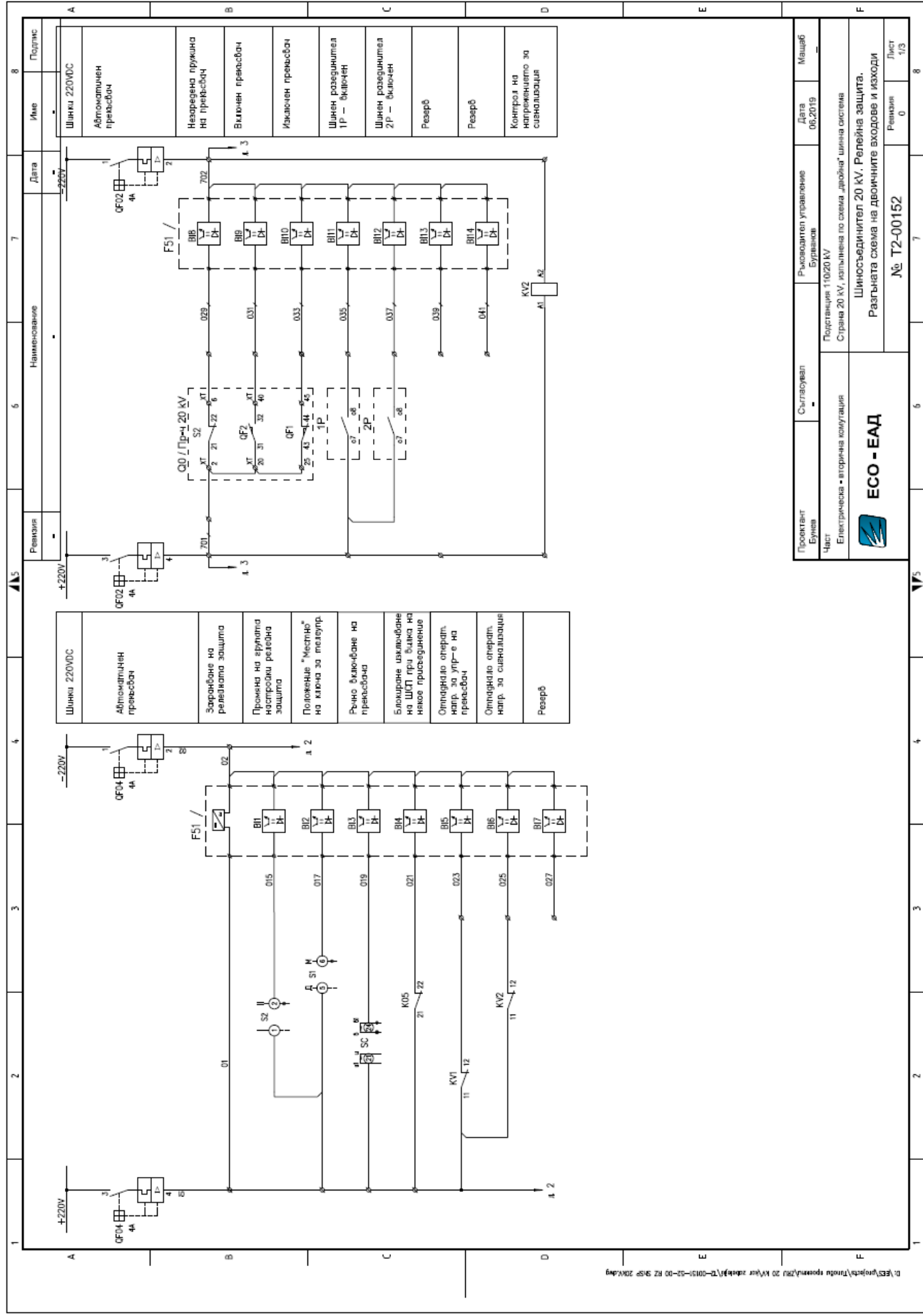
Безуп на извршени грѹпа

Токови безуп за МЗ

Безуп на редиктна заштита

1	2	3	4	5	6	7	8
Решени		Наименование		Дата		Име	
-		-		-		-	
-		-		-		-	

Проектант Бунев	Съгласувал -	Ръководител управление Бурванов	Дата 06.2019	Машаб -
Черт Електрическа - вторична комуникация	Подготовка 11020 КУ Страна 20 КУ, копилена по схема „двойна“ шинна система			
ЕСО - ЕАД		Шинсьединител 20 кВ. Релейна заштита.		
№: Т2-00151		Токови вериги		
Лист 1/1		Решения 0		



Ревизия	Наименование	Дата	Име	Получил
1	Шинки 220VDC	06.2019	Машаб	
2	Автоматичен прерывач			
3	Зарядване на релейната защита			
4	Промяна на връзката на местната релейна защита			
5	Положение "Местно" на ключа за телуур			
6	Ръчно блокиране на прерывача			
7	Блокиране изключване на ШОП при бърза на някоя присъединение			
8	Оплагданно операт. нагр. за упр-е на прерывач			
9	Оплагданно операт. нагр. за сигнализиране			
10	Резерв			

Проектант	Съставител	Ръководител управление	Дата	Машаб
Бурна	Бурна	Бурна	06.2019	
Част	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система		
Електрическа - вторична комуникация	Шинносъединител 20 kV, Релейна защита.	Разгъната схема на двоичните входове и изходи		

Проектант	Съставител	Ръководител управление	Дата	Машаб
Бурна	Бурна	Бурна	06.2019	
Част	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система		
Електрическа - вторична комуникация	Шинносъединител 20 kV, Релейна защита.	Разгъната схема на двоичните входове и изходи		

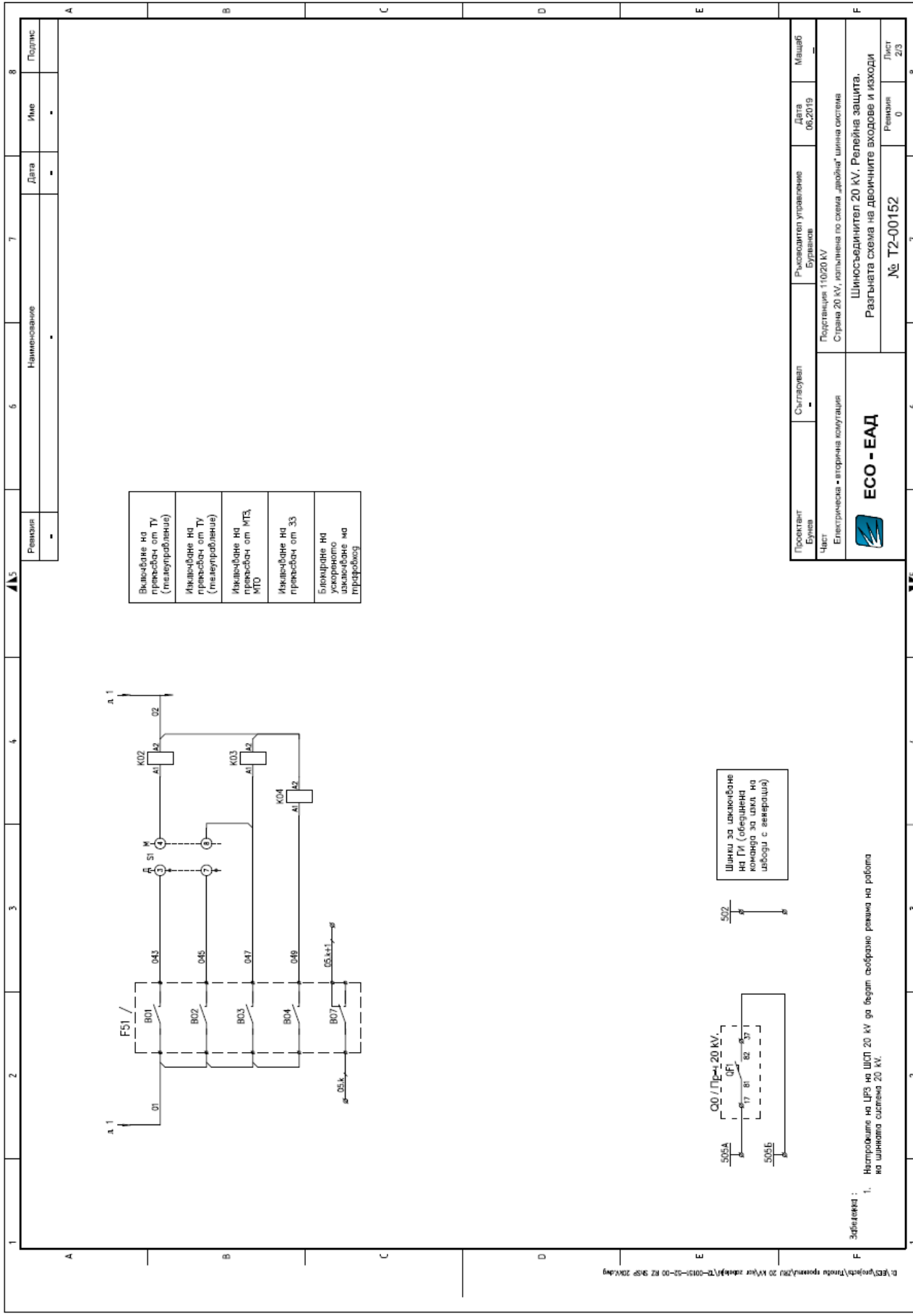
Проектант	Съставител	Ръководител управление	Дата	Машаб
Бурна	Бурна	Бурна	06.2019	
Част	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система		
Електрическа - вторична комуникация	Шинносъединител 20 kV, Релейна защита.	Разгъната схема на двоичните входове и изходи		

Проектант	Съставител	Ръководител управление	Дата	Машаб
Бурна	Бурна	Бурна	06.2019	
Част	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система		
Електрическа - вторична комуникация	Шинносъединител 20 kV, Релейна защита.	Разгъната схема на двоичните входове и изходи		

Проектант	Съставител	Ръководител управление	Дата	Машаб
Бурна	Бурна	Бурна	06.2019	
Част	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система		
Електрическа - вторична комуникация	Шинносъединител 20 kV, Релейна защита.	Разгъната схема на двоичните входове и изходи		

Проектант	Съставител	Ръководител управление	Дата	Машаб
Бурна	Бурна	Бурна	06.2019	
Част	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система		
Електрическа - вторична комуникация	Шинносъединител 20 kV, Релейна защита.	Разгъната схема на двоичните входове и изходи		

Проектант	Съставител	Ръководител управление	Дата	Машаб
Бурна	Бурна	Бурна	06.2019	
Част	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система		
Електрическа - вторична комуникация	Шинносъединител 20 kV, Релейна защита.	Разгъната схема на двоичните входове и изходи		

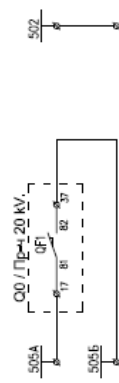


**Забележки:**

1. Настройките на ЦРЗ на ЩСП 20 kV да бъдат съобразно редица на работа на шинната система 20 kV.

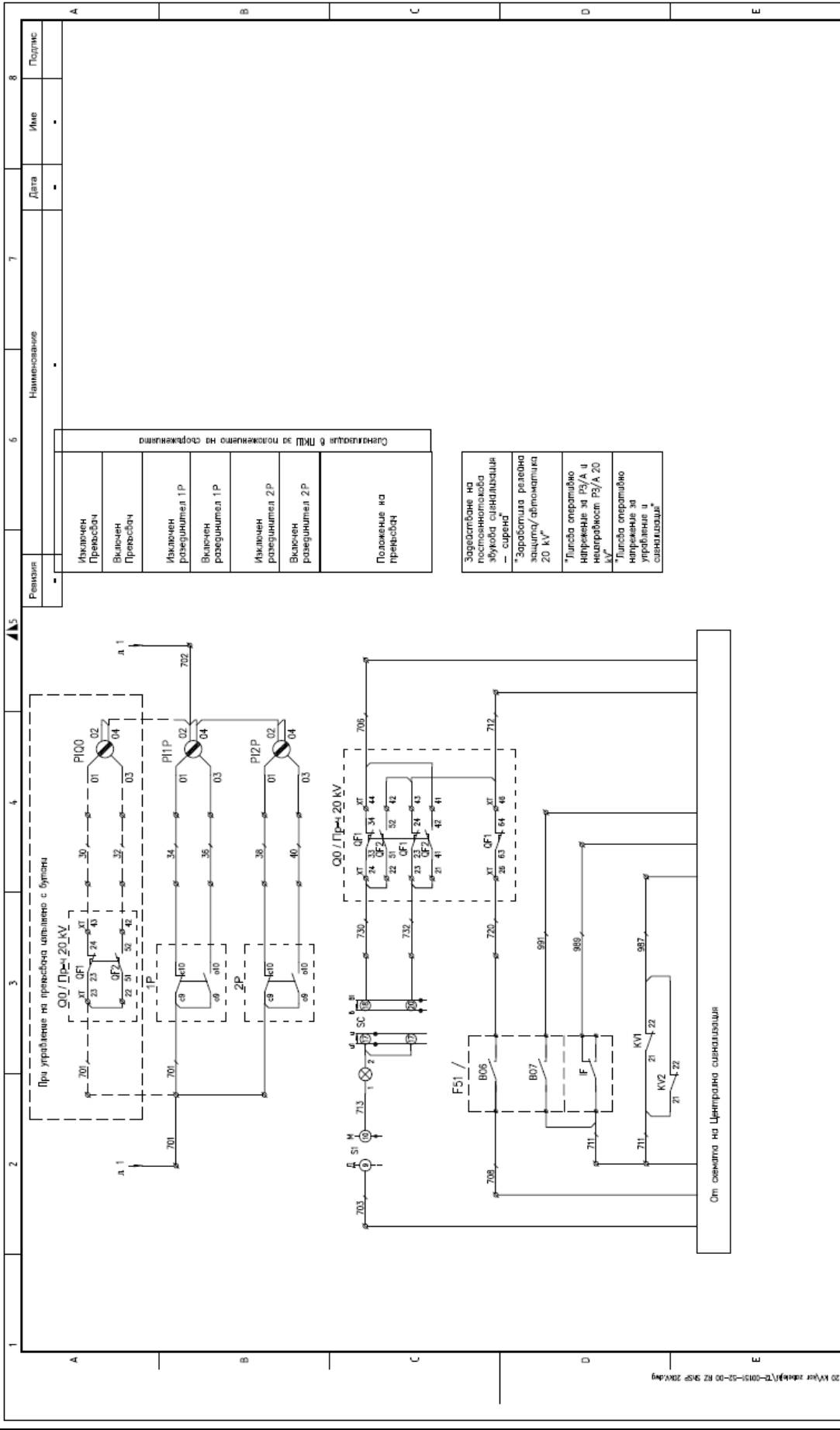
<p>Изключване на прехвърлен от ТУ (малеуправление)</p>	<p>Изключване на прехвърлен от ТУ (малеуправление)</p>	<p>Изключване на прехвърлен от ИТЗ, ИТО</p>	<p>Изключване на прехвърлен от 33</p>	<p>Блокване на двигателите с изключване на прехвърлен</p>
--	--	---	---------------------------------------	---

Шинки за изключване на ГИ (обезщетена команда за шкл на кабелог с генерация)



**ECO - EAD**  
 Електрическа - вторична комулация  
 Проектант: Буна  
 Съставил: Буна  
 Ръководител управление: Буна  
 Дата: 06.2019  
 Машаб:  
 Подстанция: 110/20 kV  
 Страна: 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система  
 Шинносъединител 20 kV. Релейна защита.  
 Разгънатата схема на двойните входове и изходи  
 №: T2-00152  
 Решения: 0  
 Лист: 2/3





1 2 3 4 5 6 7 8

А В С D E F

Революция -

Наименование -

Дата -

Име -

Подпис -

Схема № 6 ПИД за положение на съединителя

Изключен Превъзвач
Включен Превъзвач
Изключен разединител 1Р
Включен разединител 1Р
Изключен разединител 2Р
Включен разединител 2Р
Положение на превъзвач

Забележка: на последователно избувва сигналът за "сирена"

\*Забележително релевно захранване за автоматично 20 kV

\*Таблица оперативно направление за РЗ/А и неопределено РЗ/А 20 kV

\*Таблица оперативно направление за управление "сигнализиране"

От схемата на Централно сигнализиране

Забележка: 1. Разен изход B06 се осигурява само при включване на превъзвача.

Електропроект "Буня" - вторична комуникация

Подстанция 110/20 kV Страна 20 kV, допълнена по схема "двойна" шинна система

Шинно-разделител 20 kV. Релейна защита. Разгъната схема на двоичните входове и изходи

№ Т2-00152

Резултат 0

Дата 06.2019

Машаб -

Страно БУЛГАРИЯ

Ръководител управление

Лист 3/3

8

ECO - EAD

Електропроект "Буня"

№ Т2-00152

Резултат 0

Дата 06.2019

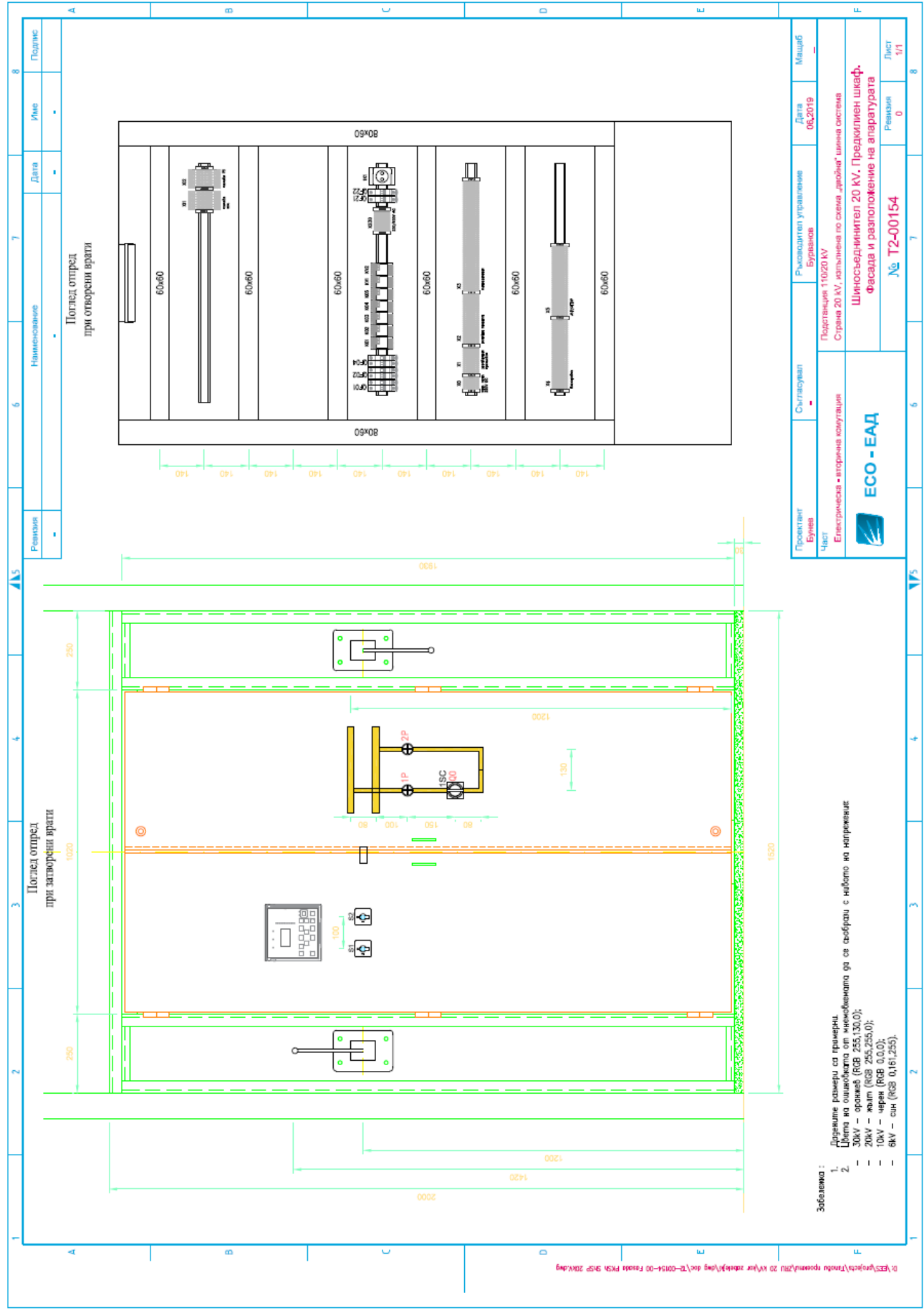
Машаб -

Страно БУЛГАРИЯ

Ръководител управление

Лист 3/3

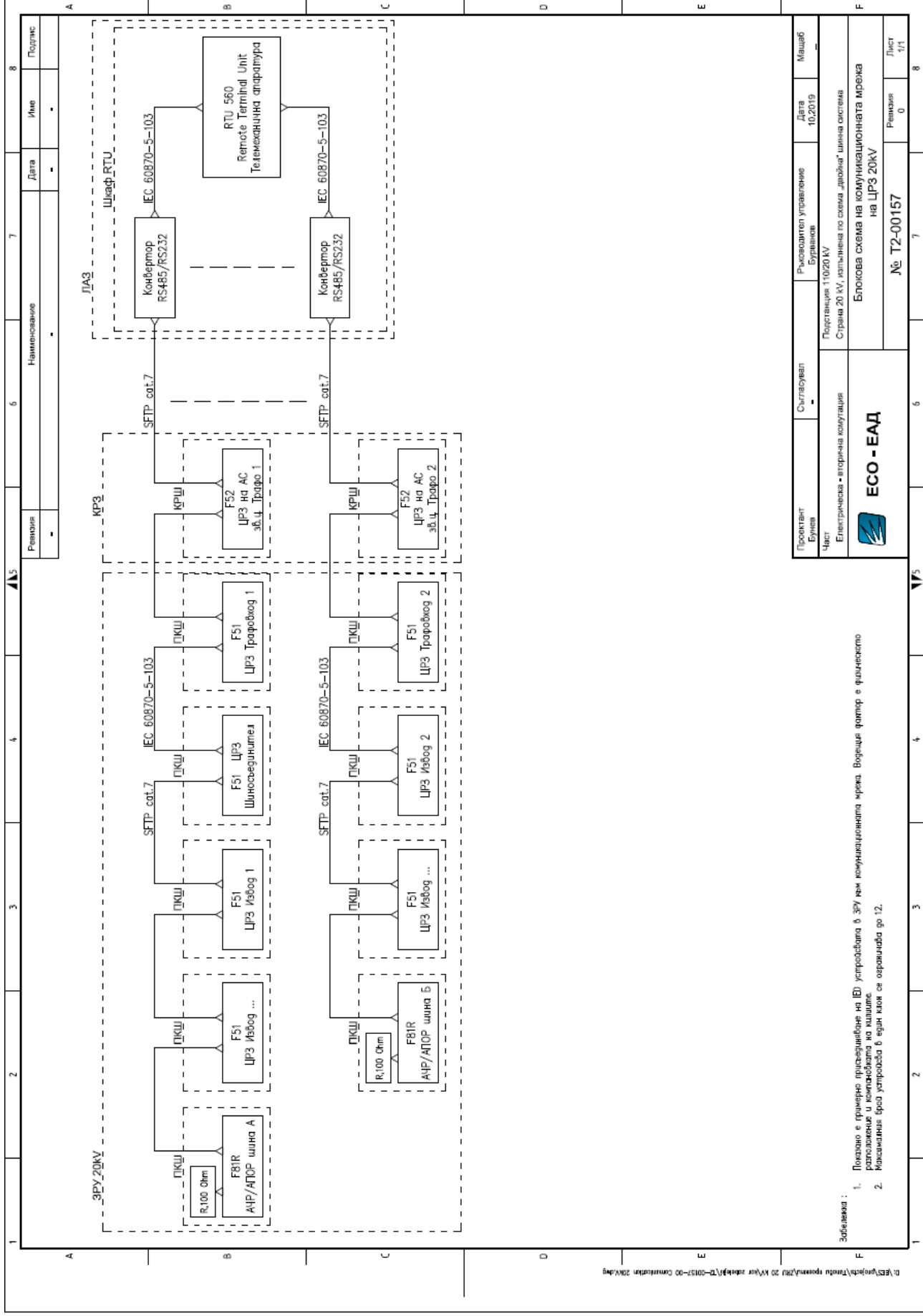
8



02:ЕЗ/реш/Техн/Проект/20 kV/кв/зидан/Уредб/дс/Т-0154-00/Редна ПСКЗ 2ПР 20kV.kwg

- Забелешка :
- Димензиите се дадени со примери.
  - Цвета на ознакувањата се избираат според стандардите:
    - 30kV – сина (RGB 255,130,0);
    - 20kV – жолт (RGB 255,255,0);
    - 10kV – црвен (RGB 0,0,0);
    - 6kV – сив (RGB 0,16,255).

Проектант Булеа	Сугласувач	Рководител на проектот Булеа	Дата 06.2019	Машаб -
Част Електриската инсталација	Подрачје 110/20 kV		Страна 20 kV, изградена по сема „робот“ шинска система	
ECO - EAD			Шинсоединител 20 kV, Предвиден шкаф, Фасада и разположение на апаратурата	
№ T2-00154			Редован 0	Лист 1/1



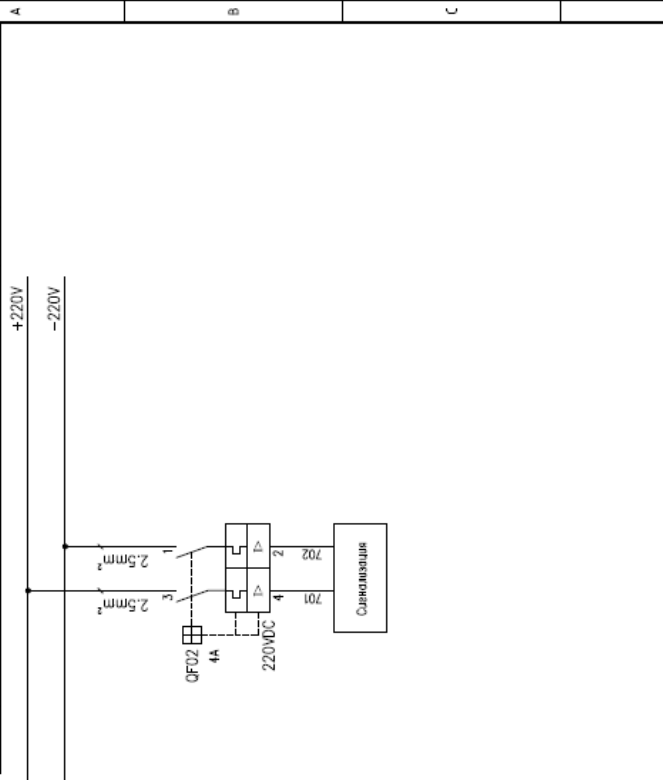
Ревизия	Дата	Име	Портис
Наименование			
1			

Забелешка :

- Показано е примерно присъединение на ИД устройствата в ЗРУ към комуникационната мрежа. Времето фотом е физическото разположение и комплектната на изшите.
- Максимален брой устройства в един клон се определята по 12.

Проектант Бунев	Съгласувал	Ръководител управление Будалков	Дата 10.2019	Масщаб
Част Електрическа - вторична комуникация	Подстанция 110/20kV Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система			
ECO - EAD		Блокова схема на комуникационната мрежа на ЦРЗ 20kV		
№ Т2-00157		Ремонт	Лист	
		0	1/1	

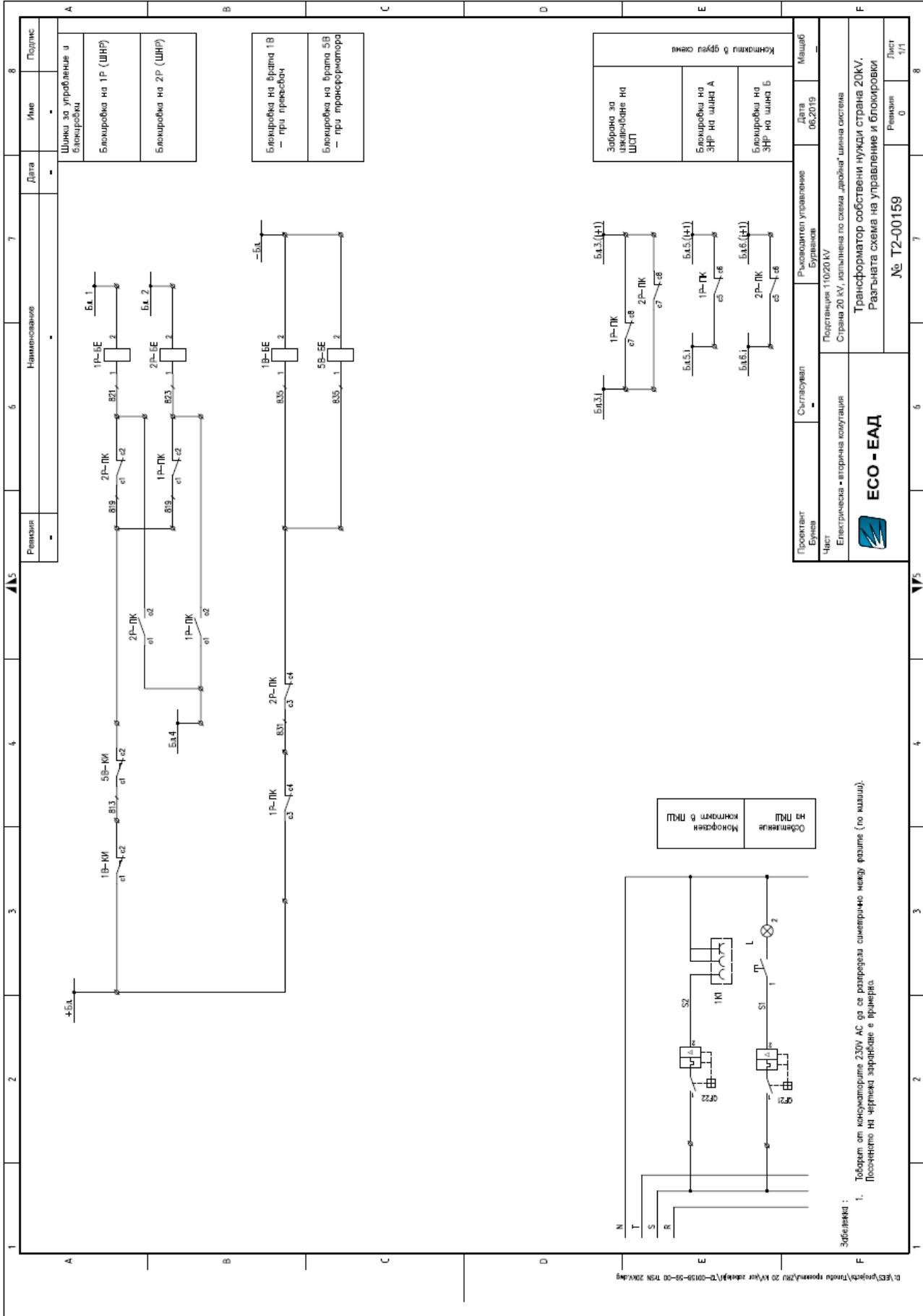
Решение	Наименование	Дата	Име	Портис
-	-	-	-	-



3	1P-ПК 2P-ПК	Комплект пом. комплект за разпределяне	2	-	-
2	1P-БЕ 2P-БЕ 1P-БЕ 5P-БЕ	Блокирен електронизир	4	БМК / -	220VDC
1	1P-КК 5P-КК	Крум изключвател	2	-	-
7	L1	Осветелно тяло с LED и ключ	1	-	5W, 230VAC
6	K1	Кнопка изключен	1	Ще	1P-16A
5	QF22	Автоматичен прекъсвач електронизир	1	Крива С, 1000N	1P-16A, 230VAC Schneider
4	QF21	Автоматичен прекъсвач електронизир	1	Крива С, 1000N	1P-16A, 230VAC Schneider
3	PI1P, PI2P	Индикатор за положение на съоръжението	2	LF202	220VDC Signalator
2	K01; K02	Реле помощно 3C/0	3	R15 101321-120	220VDC Relfor
1	KV1	Автоматичен прекъсвач електронизир	1	Крива С, 630N-0C	1P-4A, 220VDC Schneider

N	Описание	Наименование	Бр.	Тип	Техническ. к-т	Забележка
Проектант	Бунев	Съгласуван	-	Ръководител управление	Дата	Масаб
Чест	Електрическа - вторична комулация	Подстанция 110/20 kV	Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система	06.2019		
<p><b>ЕСО - ЕАД</b></p> <p>Трансформатор собствени нужди страна 20kV. Еднолинейна схема и означение на съоръженията. Спецификация на апарати и означение на съоръженията. Спецификация № Т2-00158</p>						

- Забелжител:
1. Специфицираните апарати могат да бъдат заменени с еквивалентни товари.
  2. В случаите когато трансформатор собствени нужди 20/0,4 kV е присъединен към разпределителната уредба чрез прекъсвач изпълнението на телемеханизацията и телеуправлението е като при избор 20 kV.

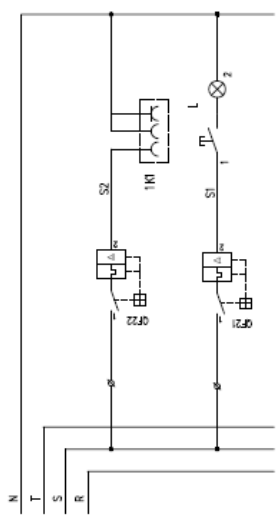


В: \ЕЗ\проект\Технически проект\20 kV\ев.зема\ТЗ-00159-00 ТЕН 20kV.dwg

Забелешка :  
 1. Тобарет ам кондукторите 230V AC да се разпредел симетрично между фазите (по машил).  
 Посочените на чертежа захранове е примерни.

Осметления  
 Конформен в ПЩ

Конформен в брус осени

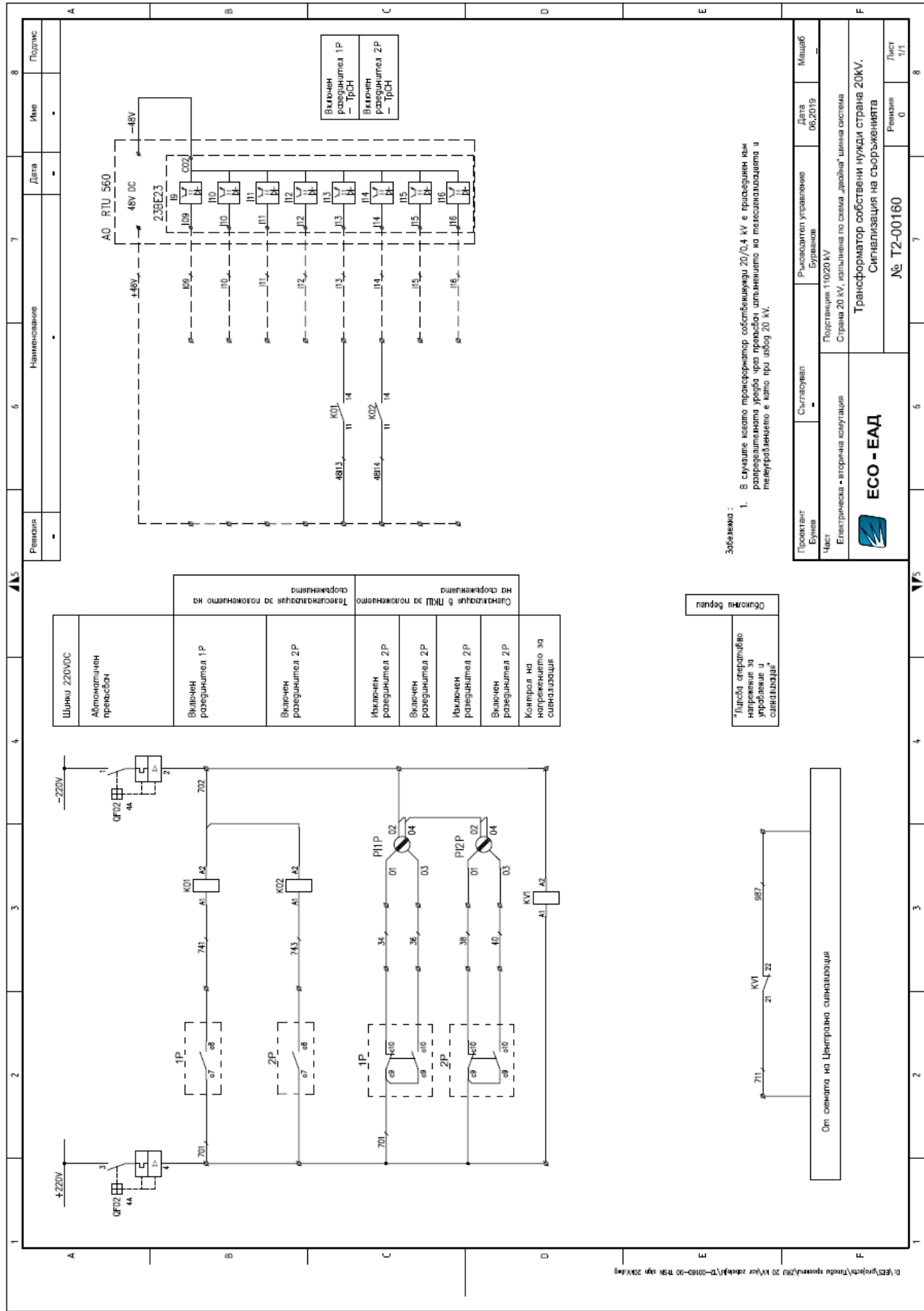


Проектант Бунева	Съгласувал	Ръководител управление Бурванов	Дата 06.2019	Машаб
Част Електрическа - вторична комулация	Подстанция 110/20 kV Страна 20 kV, дотълмена по схема „двойна“ шинна система			
ECO - ЕАД		Трансформатор собствени нужди страна 20kV, Разгънатата схема на управление и блокорования		
№ Т2-00159		Решаване 0	Лист 1/1	8

Блокровка на врата 1В  
 — при греевач

Блокровка на врата 5В  
 — при трансформатора

Име	Дата	Подпис
Шинки за управление и блокорования		
Блокровка на 1Р (ШНР)		
Блокровка на 2Р (ШНР)		



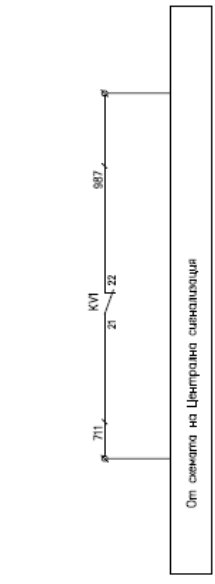
Шини 220VDC	Автоматичен преносач
Выключен развключител 1P	Телеуправляващ за положењето на сирењата
Выключен развключител 2P	
Выключен развключител 2P	
Выключен развключител 2P	
Выключен развключител 2P	
Выключен развключител 2P	
Контрол на натегненото за сигнализација	

**Забелешка :**

- В случаите кајде трансформатор собствениците 20/0,4 кВ е приклучен кај разпределната уредба чрез трансформаторско коректорно напрежение и преутробилењето е като при избор 20 кВ.

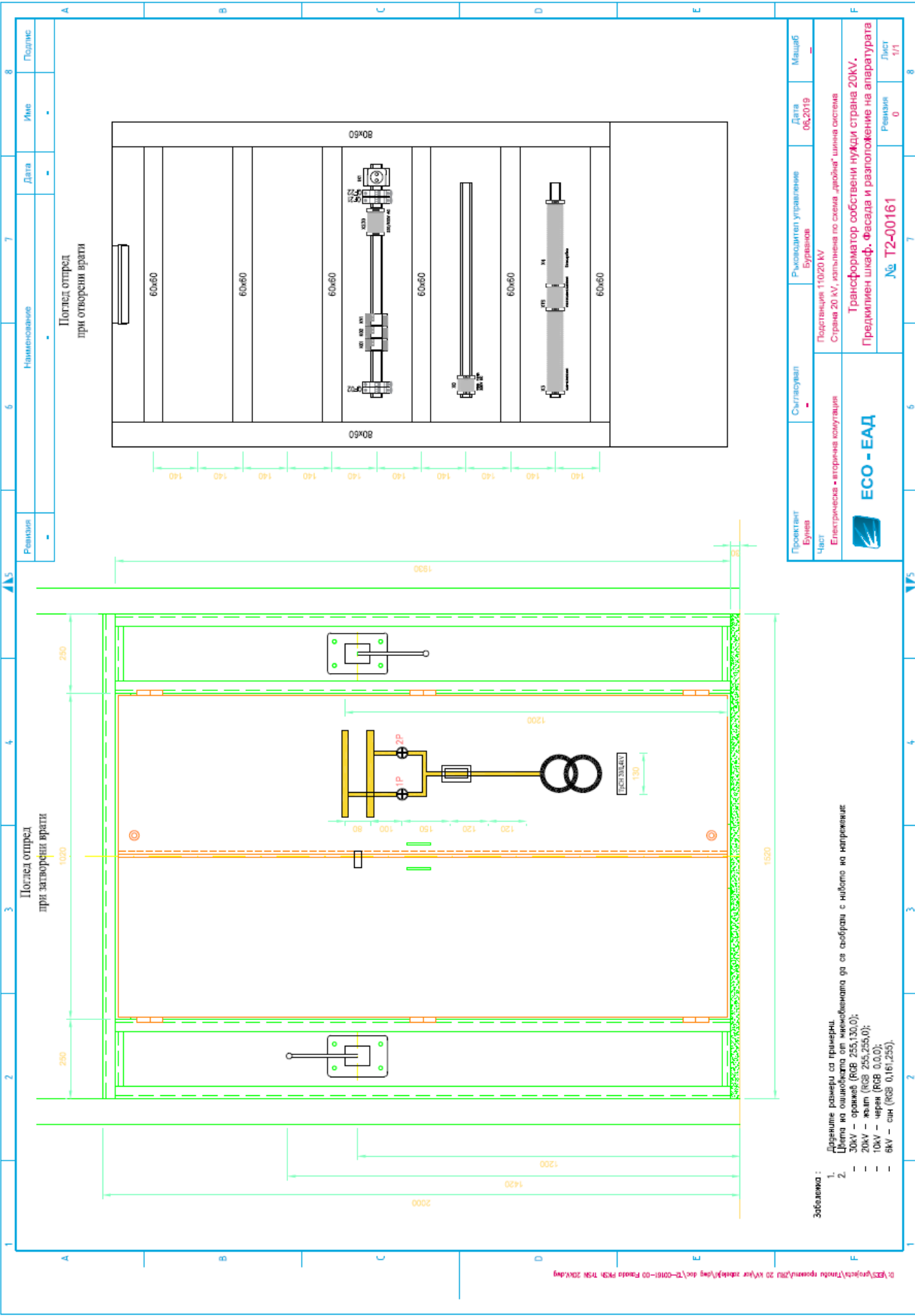
"Използат одредени членови од уредбата и сигнализација"

Обикновено безуп



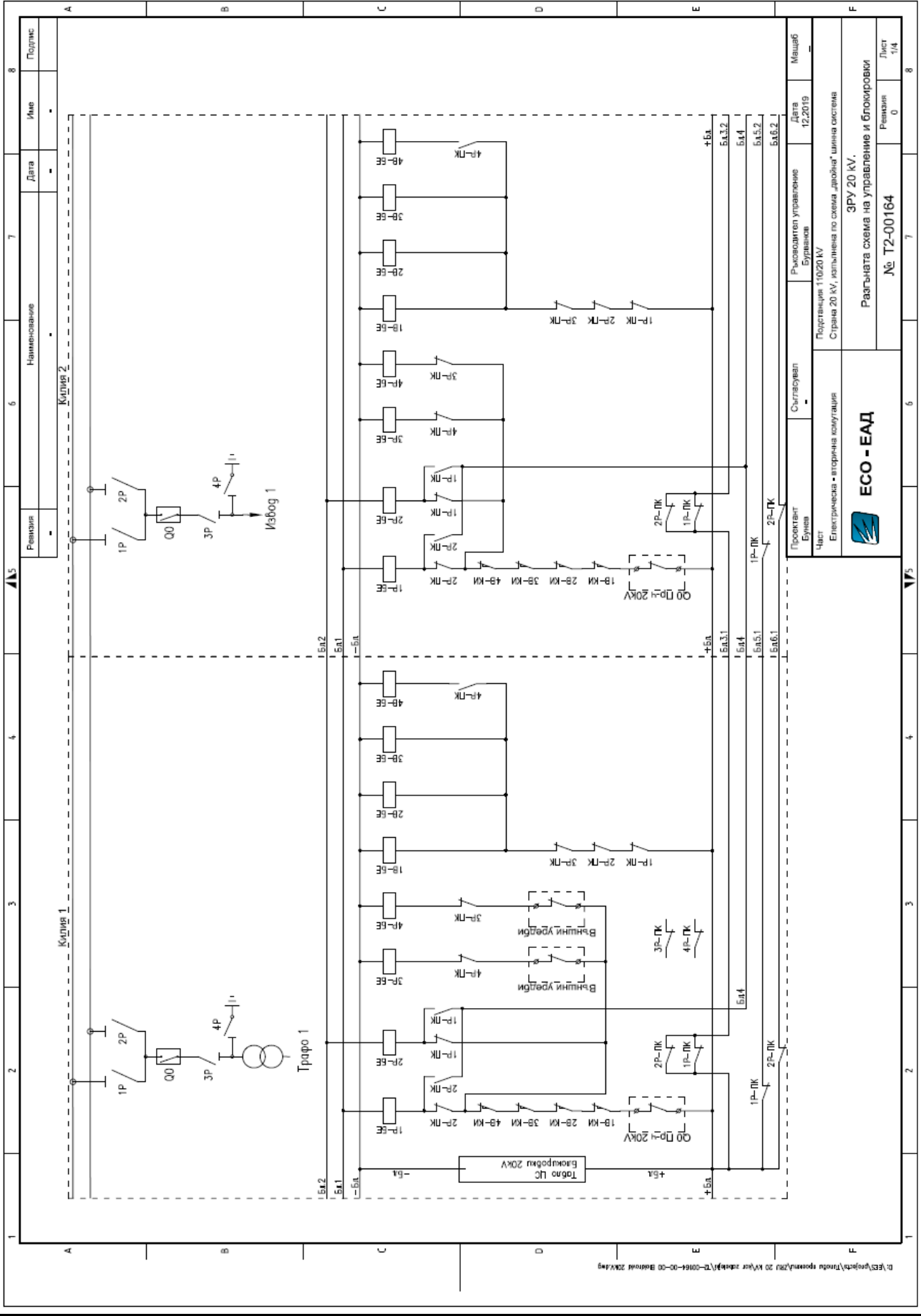
От схемата на Централно сигнализација

Проектант	Съставител	Ръководител	Дата	Машаб
Бушев	Бушев	Бушев	06.2019	
Части	Подстанция	Страна	110/20 кВ 20 кВ, вложени по схема „двобил“ шина система	
	Електрическа		- вторична комулация	
	ECO - EAD		Трансформатор собственици нудди страна 20кВ. Сигнализација на сирењата	
	№	Решение	Лист	8
	T2-00160	0	1/1	



- Забелешка:**
1. Дадените размери са примерни.
  2. Цялата на околната ст. мебелиратата до са съобраз с нивоно на напрежение:
    - 30kV - орамач (RGB 255,130,0);
    - 20kV - жълт (RGB 255,255,0);
    - 10kV - червен (RGB 0,0,0);
    - 6kV - сив (RGB 0,161,255).

Проектант Бунев	Съгласувал	Ръководител управление Бурванов	Дата 06.2019	Машаб
Част Електрическа - вътрешна разводка	Подготовка 110x20kV	Страна 20 kV, изпълнена по серия „двойна“ шинна система		
№: T2-00161		Ревизия	0	Лист
				111



№	Имя	Дата	Подпись
8			
7			
6	Наименование		
5	Кабина 2		
4	Кабина 1		
3	Третья 1		
2			
1			

Проектант	Сметловал	Рисовал	Дата	Масштаб
Бунев	Бунев	Бунев	12.2019	
Подстанция 110/20 кВ				
Страна 20 кВ, дублирована по схеме «дублирующая система»				
3РУ 20 кВ.				
Разъяснена схема на управление и блокировка				
№ Т2-00164				
Результат				
Лист 1/4				

ECO - EAD	
Электрическая - вторичная комплектация	
Дата 12.2019	
Масштаб	
Рисовал Бунев	
Сметловал Бунев	
Подстанция 110/20 кВ	
Страна 20 кВ, дублирована по схеме «дублирующая система»	
3РУ 20 кВ.	
Разъяснена схема на управление и блокировка	
№ Т2-00164	
Результат	
Лист 1/4	

№	Имя	Дата	Подпись
8			
7			
6	Наименование		
5	Кабина 2		
4	Кабина 1		
3	Третья 1		
2			
1			

Проектант	Сметловал	Рисовал	Дата	Масштаб
Бунев	Бунев	Бунев	12.2019	
Подстанция 110/20 кВ				
Страна 20 кВ, дублирована по схеме «дублирующая система»				
3РУ 20 кВ.				
Разъяснена схема на управление и блокировка				
№ Т2-00164				
Результат				
Лист 1/4				

ECO - EAD	
Электрическая - вторичная комплектация	
Дата 12.2019	
Масштаб	
Рисовал Бунев	
Сметловал Бунев	
Подстанция 110/20 кВ	
Страна 20 кВ, дублирована по схеме «дублирующая система»	
3РУ 20 кВ.	
Разъяснена схема на управление и блокировка	
№ Т2-00164	
Результат	
Лист 1/4	



Приложените принципни схеми са от разработени типови проекти за ремонт на ЗРУ. В КРУ собствени нужди Ср.Н. трябва да бъдат монтирани и опроводени прекъсвач,Т.Т., Н.Т., Защита и да се изградят вериги за управление и сигнализация на съоръженията (вторична комутация). Всички схеми да се адаптират за КРУ.

Предложенията на участниците в настоящата процедура за сключване на рамково споразумение трябва да съответстват на посочените от Възложителя в техническите спецификации и приложенията към тях - стандарти, работни характеристики, функционални изисквания, параметри, сертификати, типове и др. или да са еквивалентни на тях. Доказването на еквивалентност (включително пълна съвместимост) е задължение на съответния участник.

---

## Приложение №4

### СПЕЦИФИКАЦИЯ

### НА ДОСТАВЯНИТЕ ОТ ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ СЪОРЪЖЕНИЯ

№ по ред	Наименование	Количество	Мярка
1	Вакуумни прекъсвачи		
	за Извод 24/1250	12	БР
	за Секционирание 24/1250	1	БР
	за Трансформатор 24/1250	2	БР
2	Токови трансформатори		
	Т.Т. С.Н. Гама - 50/5/5/5	6	БР
3	Напреженов трансформатор		
	Напреженови трансформатори изводи	39	БР
	Напреженови трансформатори Мерене	6	БР
4	Вентилни отводи		
	В.О. изводи + С.Н. ДН	33	БР
	В.О. Трафо 20 kV SL	6	БР
5	Цифрови защиты		
	ЦРЗ изводи + СН1 и СН2	2	БР
	АЧР	2	БР

## КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА

№	Наименование	мярка	к-во
I.	Изготвяне на работен проект за КРУ Ср.Н	компл.	1
II.	Ретрофит на КРУ и въвеждане в експлоатация		
1.	Ремонт първична комутация на КРУ		
1.1.	Преработка на съществуваща количка/ изработка на нова количка с монтаж на прекъсвач, включително контактни челюсти и ошиновка	бр.	15
1.2.	Преработка на съществуваща количка/изработка на нова количка за КРУ секционен разединител/КРУ мерене, включително контактни челюсти и ошиновка	бр.	1
1.3.	Преработка на съществуваща количка/изработка на нова количка за КРУ мерене с монтаж на напреженови трансформатори, включително контактни челюсти и ошиновка	бр.	2
1.5.	Демонтаж на напреженов трансформатор	бр.	6
1.7.	Демонтаж на изолационен ръкав	бр.	90
1.9.	Демонтаж на високоволтови предпазители със стойка	бр.	6
1.10.	Монтаж на токов трансформатор, включително изработка на стоманена конструкция и ошиновка	бр.	6
1.11.	Монтаж на напреженов трансформатор, включително изработка на стоманена конструкция и ошиновка	бр.	45
1.12.	Монтаж на вентилен отвод, включително изработка на стоманена конструкция и ошиновка	бр.	39
1.13.	Доставка и монтаж на изолационен ръкав и ошиновка	бр.	90

1.15.	Доставка и монтаж на високоволтови предпазители със стойка и ошиновка	бр.	6
6.	Подмяна врата на отсек ниско напрежение	бр.	4
7.	Ремонт вторична комутация на отсек ниско напрежение (включително демонтаж и монтаж на релейни защиты, автоматика и съответната електроапаратура и материали) на КРУ		
7.4.	Трансформатор собствени нужди	бр.	2
7.5.	Мерене	бр.	2
7.6.	Секционен разединител	бр.	1
7.7.	Активно съпротивление	бр.	1
7.8.	КРУ Резерва	р.	
8.	Ремонт вторична комутация на комутационен отсек (включително щепселно съединение, вериги управление, сигнализация, блокировки и отопление, крайни пътни изключватели и материали) на КРУ		
8.1.	Трансформаторен вход	бр.	2
8.2.	Извод и Активно съпротивление	бр.	12
8.3.	Секционен прекъсвач	бр.	1
8.4.	Трансформатор собствени нужди	бр.	2
8.5.	Мерене	бр.	2
8.6.	Секционен разединител	бр.	1
9.	Ремонт вторична комутация на кабелен отсек (включително кабели на измервателни трансформатори, КСА на земен нож, блокировки, отопление и материали) на КРУ		
9.1.	Трансформаторен вход	бр.	2
9.2.	Извод и Активно съпротивление	бр.	12
9.3.	Секционен прекъсвач	бр.	1

9.4.	Трансформатор собствени нужди	бр.	2
12.	Наладка и въвеждане в експлоатация на КРУ	бр.	18
13.	Табели с диспечерски наименования за КРУ	бр.	36

---