

РАЗДЕЛ I: ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ

I. ПЪЛНО ОПИСАНИЕ НА ПРЕДМЕТА НА ПОРЪЧКАТА

1. Описание на поръчката

Рехабилитация на присъединения 20 kV /ретрофит/ на комплектна разпределителна уредба (КРУ) средно напрежение (Ср.Н) е 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, токови и 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

Подстанция “Вълчедръм” се намира на територията на мрежови експлоатационен район Монтана, МЕР Монтана. Подстанцията е разположена на територията на град Вълчедръм. Достъпът до подстанцията е по асфалтиран път.

3. Съществуващо положение

Подстанция “Вълчедръм” – 110/20 kV е в експлоатация от 1992 година. Електрическата схема в КРУ 20 kV е изпълнена с една секционирана с прекъсвач и разединител шинна система, разположена в едно помещение. Захранва се от два силови трансформатора Тр. 1 25 MVA и Тр. 2 25 MVA чрез кабелна връзка с кабел тип 3x3x1 САХЕкТ 150 mm². Тр. 1 захранва I секция през КРУ №21, съответно Тр. 2 - II секция през КРУ №27. Звездните центрове на намотка 20 kV на Тр. 1 и Тр. 2 са заземени през един дългогасителен реактор, българско производство тип ПИБ 380/20.

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 - 9 бр.
 - Резервни оборудвани КРУ - 6 бр.
-

- Резервни не оборудвани КРУ - 1 бр.
- Трансформатор собствени нужди - 2 бр.
- Мерене на шини - 2 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 апаратурата ниско напрежение за управление, релейна защита и автоматика, сигнализация, блокировки и др.

Съществуващото оборудване в КРУ 20 kV е:

• Прекъсвачи:

Тип АК-20/600/12; Междусосовото разстояние на фазите (полюсите) на прекъсвач тип АК-20 е 220 mm.

• Токови трансформатори:

- ТКС-24 200/5/5 монтирани в 14 бр. КРУ за изводи;
- ТКН-24 200/5/5 монтирани в 2 бр. в КРУ № 17 и КРУ №35 на изводи;
- ТКН-24 800/5/5 монтирани в 3 бр. КРУ – Тр.1, Тр.2 и СП 20 kV;
- GIS-24f800/5/5/5/5 монтирани в 2 бр. КРУ – Тр.1 и Тр.2 за търговско мерене,

монтирани в КРУ трансформаторни входове.

• Напреженови трансформатори:

- НК-24 20/0,1 kV (4 бр.) монтирани по 2 бр. в КРУ № 17 и КРУ №35 на изводи;
- GSES 24D 20:√3/0,1:√3/0,1:√3/0,1 kV (6 бр.), монтирани в 2 бр. КРУ на трансформаторни входове;
- НК-І-24 20/0,1 kV20:√3/0,1:√3/0,1:√3/0,1 kV (6 бр.) монтирани в 2 бр. КРУ на Мерене на шини І-ва секция и ІІ-ра секция.

на шини І-ва секция и ІІ-ра секция.

• Релейни защиты: тип RFI – 401 G.

- Противоаварийна автоматика: АЧР е реализирано с 2 бр. устройства тип RFA 301 монтирани в КРУ „секционен разединител“.

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

- Изолационни ръкави (горна/долна контактна система);
- Подпорни изолатори;
- Разединители Ср.Н;
- 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, избрания за изпълнител задължително извършва оглед на обекта. При огледа избрания за изпълнител се запознава в детайли със съществуващото положение. Възложителя предоставя необходимите изходни данни за проектиране и при възможност техническа документация за обекта.

Работният проект трябва да бъде изготвен в следния минимален обем:

- Част: „Електро – Първична комутация“, включваща подробна обяснителна записка и чертежи за преоборудване на съществуващо КРУ за отделните типови присъединения (Трансформаторен вход (въвод), Извод, Секционен прекъсвач, Секционен разединител, Трансформатор собствени нужди и Мерене на шини). 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

таблицы, 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. Подменят се и контактните челюсти на количките за заземяване на шинната система.
- 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.

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

- Фиксирани в работно или контролно положение;
- Въвеждане в работно и извеждане в контролно положение;
- Блокиране изваждането на количката при включен прекъсвач в работно положение;
- Блокиране въвеждането на количката от контролно към работно положение при включен прекъсвач;
- Блокиране 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 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

На две от присъединенията и на шиносъединителя проходните токови трансформатори се подменят с проходни изолатори а на останалите присъединения и на трафофходовете се запазват съществуващите, 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 и в КРУ мерене 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. Първична комутация

4.3.1. Монтаж на прекъсвачи

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

Количките с прекъсвачите трябва да отговарят на следните условия:

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

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

- Фиксиране в работно или контролно положение;
- Въвеждане в работно и извеждане в контролно положение;
- Вдигане/сваляне на подвижните изолационни завеси в комутационния отсек;
- 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:

- Всички електрически пътни (крайни) изключватели с брой контакти и номинални данни удовлетворяващи техническите изисквания посочени в точка 4.3 „Вторична комутация”;
- Контактните челюсти се заменят с нови за номиналния ток на доставените прекъсвачи. Изпълнението на ошиновката да се съобрази с номиналните данни на прекъсвача, контактните челюсти и с тока на късо съединение;
- Съществуващи проходни токови трансформатори се заменят с изолационни ръкави.

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

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

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

4.3.2. Монтаж на токови измервателни трансформатори

При монтажа на токовите трансформатори се спазват минималните светли разстояния съгласно Наредба № 3 за „Устройство на електрическите уредби и електропроводните линии”. При невъзможност за постигане на необходимите светли разстояния се допуска монтаж на изолационни прегради и/или изолиране на тоководещите части с изолационен

материал. При изолиране на тоководещите части с изолационен материал, Изпълнителя е длъжен да предостави на Възложителя сертификат за съответствие със стандартите (по които е произведен и изпитан материала) от агенция по акредитация или декларация от производител. Монтажа да се извърши така, че да осигурява достъп за обслужване и измерване на ТТ в процеса на експлоатация, без да е необходимо извършването на демонтажни работи в кабелния (изводния) отсек. В случай че не могат да се спазят посочените изисквания се допуска разширение на 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.

При извършване на ретрофита съществуващи Т.Т. се запазват, като на КРУ с проходни токови трансформатори, същите се подменят с нови.

4.3.3. 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.

В случай, че съществуващи НТ се запазват при извършване на ретрофита, изрично ще бъде посочено в изискванията на конкретна поръчка.

4.3.4. Монтаж на вентилни отводи

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

4.3.5. Ошиновка в КРУ Ср.Н.

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

4.3.6. 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.

4.4. Вторична комутация.

4.4.1. Общи изисквания.

4.4.1.1. Ремонтът по част вторична комутация включва:

- Проектиране и монтаж на релейни защиты на присъединенията и автоматика;
 - 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 електромеханични релейни защиты, 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;
- Проектиране и изграждане на ускорение на релейните защиты (УРЗ);

4.4.1.2. 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 – трансформаторен вход, извод, собствени нужди и секционен прекъсвач 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 и секционен разединител 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.

4.4.2. Отсек ниско напрежение (релеен отсек)

Проектът вторична комутация да се изработи съгласно Приложение №2 „Принципни схеми за токови и напреженови 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 монтажна плоча с размери не по-малки от тези на съществуващата. Всички клеми, автоматични предпазители и помощни релета да се монтират на монтажна (DIN) шина с размери 35x7,5 mm, за осигуряване на лесен демонтаж и монтаж, 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.

4.4.3. Клеморед

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

4.4.3.1. Клеморед за обиколни вериги

Към клеморедата за обиколни вериги се свързват обиколните вериги за:

- захранване по постоянен ток 220 V DC за управление 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 AC 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 mm², оборудвани с всички необходими за експлоатация аксесоари (мостове, надписи, разделителни пластини, крайни капачки и др.)

4.4.3.2. Клеморед(и) за вътрешни вериги

Към клеморедата за вътрешните вериги се свързват веригите на:

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

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

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

4.4.3.3.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.

4.4.4.Проводници и кабели

4.4.4.1.Общи изисквания

Всички проводникови вериги да се реализират с минимално сечение 1,5 mm², с изключения на токовете вериги, които да се изпълнят с минимално сечение 2,5 mm², 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.

4.4.4.2.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 захранване, цифрови входове, токови и напреженови вериги. По правило се заземява екрана само от страната на приемника, например за кабел между токов трансформатор и клеморед в релейния отсек, екрана се заземява единствено на клеморедата в релейния отсек.

4.4.4.3.Кабелни канали

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

4.4.4.4.Проводници

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

Препоръчителни изисквания за цвета на изолацията на отделните проводници:

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

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

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

4.4.4.5.Маркировка на проводникови жила

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

XXX:NN; YYY; ZZZ:NN;

където:

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

никога само цифри.

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

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

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

Пример: 1Пр:2

101

X21:25.

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

4.4.4.6.Маркировка на кабели вторична комутация

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

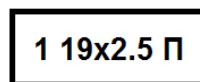
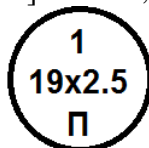
Маркерите за оперативните кабели се надписват с неизбледяващ и неизтриваем маркер във формат: AA NNxNN BB, където:

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

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

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

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



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

4.4.5.Заземяване вторични вериги

4.4.5.1.Токови и напреженови вериги

Заземяването на вторичните токови и напреженови вериги да се изпълнява в една точка на клеморед в отсек ниско напрежение на КРУ. Заземяването да се изпълнява към заземителни клеми, свързани със заземителната инсталация на уредбата. Заземителните клеми да са в жълтозелен цвят.

4.4.5.2.Заземяване на нетоководещи части на апаратура вторична комутация

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

4.4.6.Щепселно съединение за управление и сигнализация на прекъсвача

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

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

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

4.4.7.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.

4.4.8.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.

4.4.9.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.

4.4.10.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:

- токовите трансформатори – измерване;
- напреженовите трансформатори – измерване;
- електромер;

4.4.11.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).

4.4.12.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 работила 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 работила 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 шлах или еквивалентен монтажен елемент. Шлахът 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.

4.4.13. Комутационен отсек.

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

Прехода на вторичната комутация за управление и сигнализация, от отсек ниско напрежение към прекъсвач, 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 2 бр. допълнителни проводници към пътни (крайни) изключватели и 20% към прекъсвача.

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

4.4.14. 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. Предложеният 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.

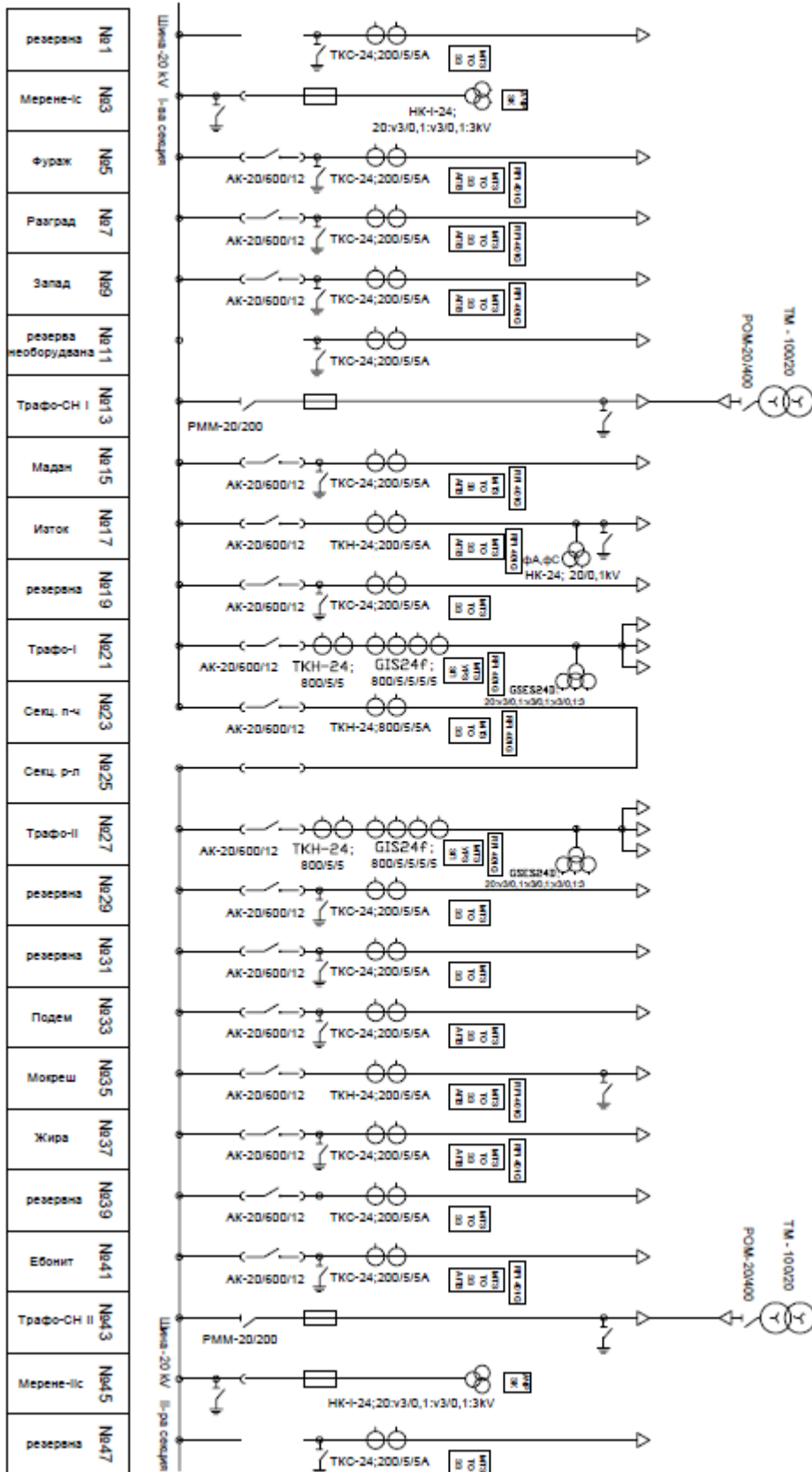
6. Въвеждане в експлоатация.

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 №1



Ел.п/ст ВЪЛЧЕДЪРЪМ (КРУ - 20 кV) - ЕДНОЛИНЕЙНА СХЕМА - СРН

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 mm², позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на предпазителя;
- възможност за присъединяване на допълнителен сигнален контакт;
- работен температурен диапазон от -10 до + 50°C;
- изключвателна способност ≥ 6 kA

2.1.3. Електрически характеристики:

- **автоматични предпазители за променливо напрежение**

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

- **автоматични предпазители за постоянно напрежение**

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

2.2. Пакетни ключове

2.2.1. Стандарти и норми:

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

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

2.2.2. Конструктивни характеристики:

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

2.2.3. Електрически характеристики:

- работно напрежение $U_n = 220 \text{ V DC}$;
- максимално напрежение върху контактите $\geq 1,1 U_n$;
- траен ток през затворен контакт при напрежение до 400 V AC , $\geq 5 \text{ A}$;
- работен ток при напрежение 220 V DC , $\geq 0,2 \text{ A}$;

2.3. Помощни релета.

2.3.1. Стандарти и норми:

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

- БДС EN 60255-27 - 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 $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ разположени в основата на релето, позволяващи присъединяване и отсъединяване на проводниците без демонтаж на релето;
- работен температурен диапазон от -10 до $+55^\circ\text{C}$;
- Клемите да са винтови, за присъединяване на кръгли медни проводници със сечение от $1,0 \div 2 \times 2,5 \text{ mm}^2$;
- гарантиран брой комутации $\geq 1 \times 10^7$;

2.3.3. Електрически характеристики:

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

2.3.4. Характеристики на контактите:

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

заработило реле и на нормално затворени контакти при не заработило реле.

2.4.Клеми и аксесоари към тях

2.4.1. Стандарти и норми:

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

2.4.2. Конструктивни характеристики:

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

2.4.2.1.Клеми за токови вериги

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

2.4.2.2. Клеми за напреженови вериги

- Видимо разкъсване;
- възможност за монтаж на тест бокса за включване на тестова апаратура със стандартни кабелни крайници – щифт 4 mm²;
- Възможност за видимо разделяне на напреженовите вериги по фази и предназначение;
- Възможност за включване на измервателни уреди от двете страни на клемата;
- Присъединяване на проводник със сечение от 1,5 до 6 mm².

2.4.2.3. Клеми за оперативни вериги

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

2.4.3. Електрически характеристики:

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

2.5.Контролни кабели и проводници

2.5.1. Стандарти и норми:

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

- 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

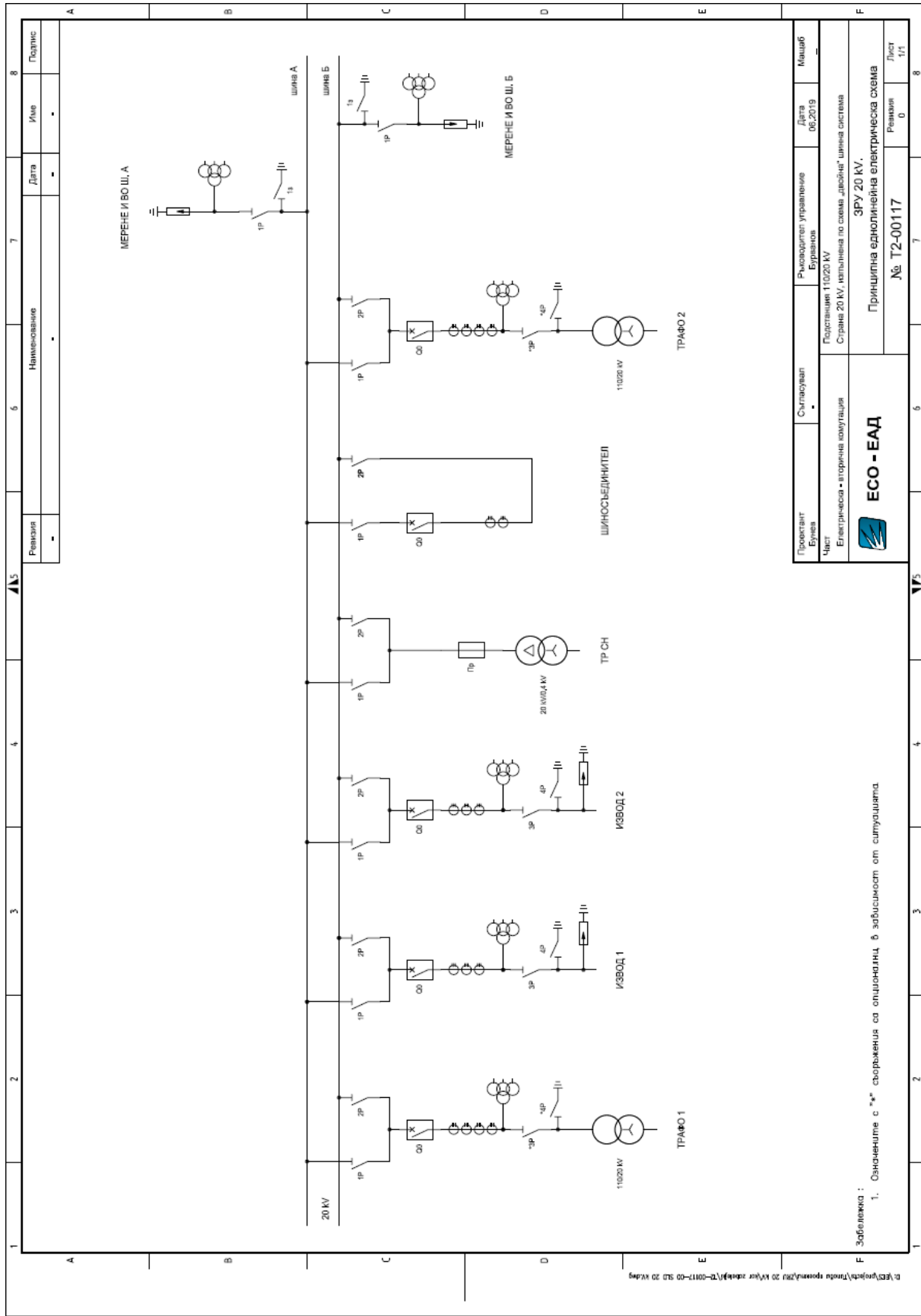
- кръгло плътно медно жило;
- експлоатация при температури от -30 до + 50 °С;
- монтаж при температури не по-ниски от 0 °С;
- изолация, запълваща обвивка и външна обвивка – от материали, осигуряващи изискванията за неразпространение и неподдържане на горенето;
- върху повърхността на кабелите да има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

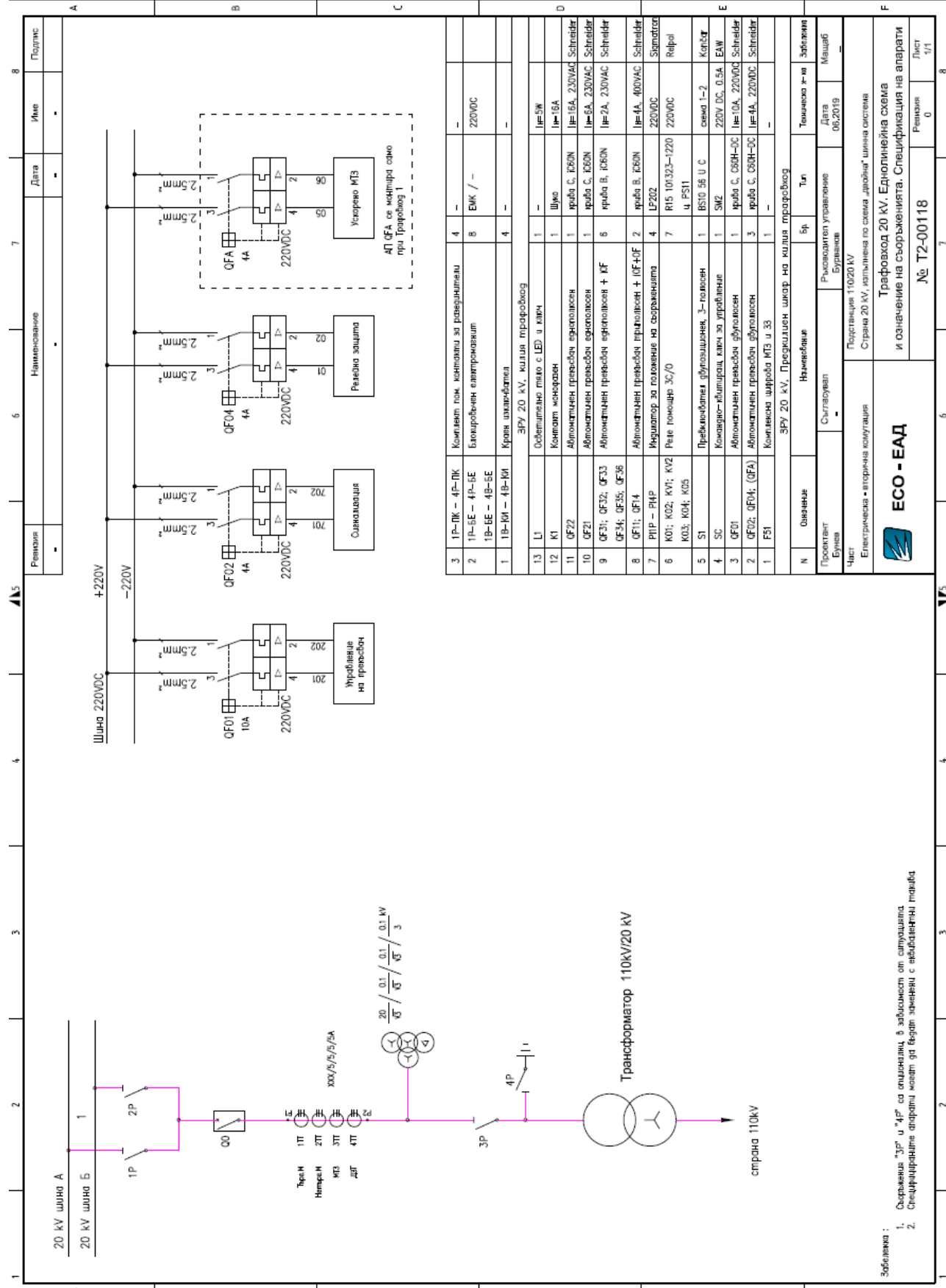
- плътни или гъвкави медни жила (използването на гъвкав проводник е **задължително** при изграждане на вторична комутация на панели/шкафове с отваряеми части);
 - експлоатация при температури от -30 до + 50 °С;
 - монтаж при температури не по-ниски от 0°С;
 - номинално напрежение $U_0/U = 450/750$ V;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

ПРИЛОЖЕНИЕ №3

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



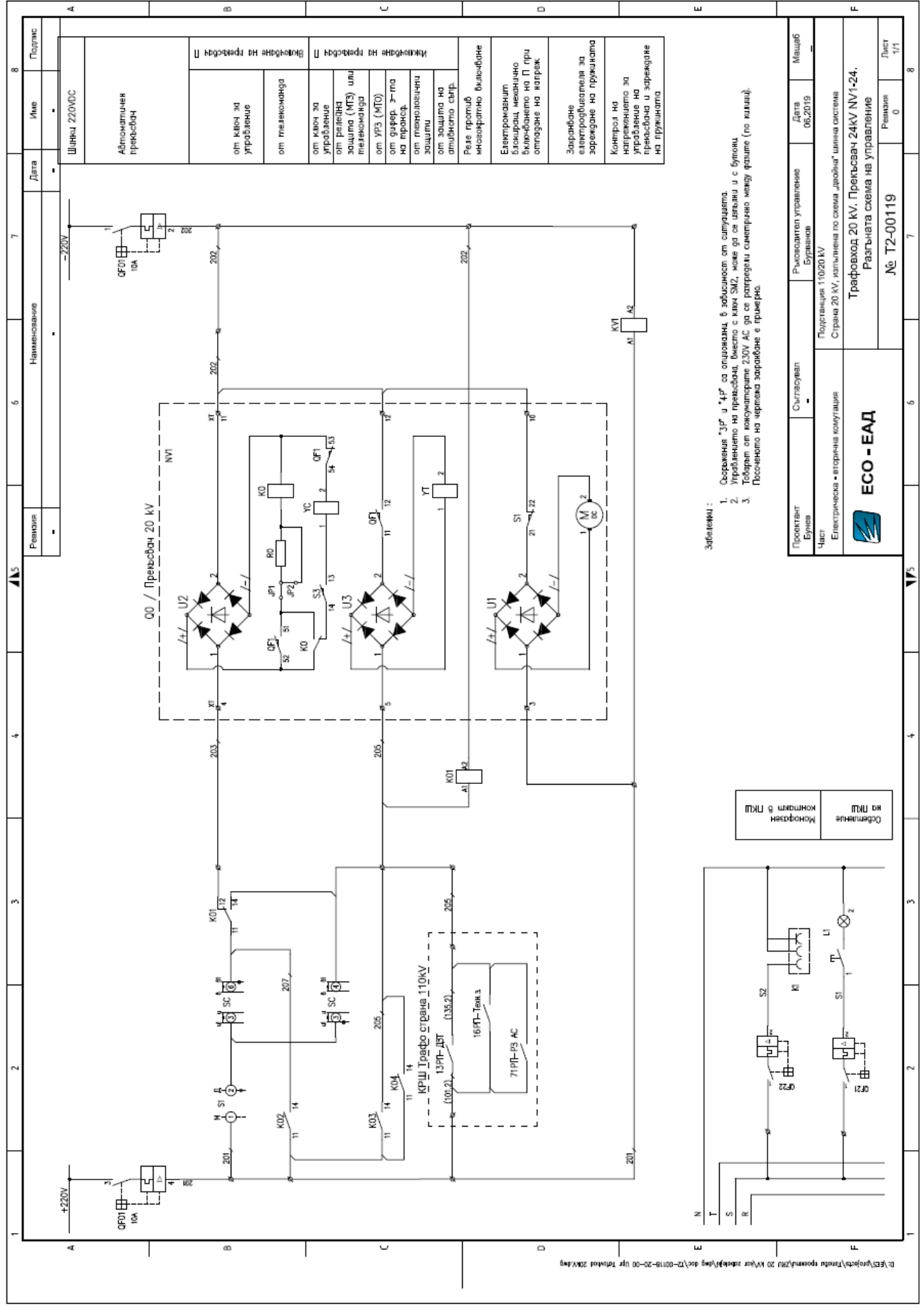
Ревизия	Наименование	Дата	Име	Полние
Проектант Булева		Съгласуван Булеван	Ръководител управление Булеван	Дата 06.2019
Част Електрическа - вторична комуникация		Подстанция 110/20 kV Страна 20 kV, използвана по схема "двойна" шинна система		Машаб -
ЕСО - ЕАД		Принципна еднолинейна електрическа схема № Т2-00117		Решения 0
		ЗРУ 20 kV.		Лист 1/1



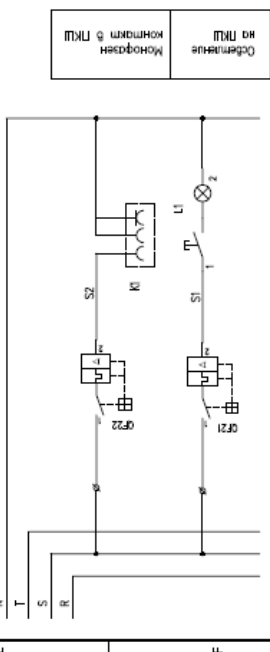
3	1P-1M - 4P-1M	Комплет пок. контакти за развръщане	4	-	-
2	1P-БЕ - 4P-БЕ	Блокироващи електромагнит	8	БКМ / -	220VDC
1	1P-1M - 4P-1M	Кран електромагнит	4	-	-
ЗРУ 20 kV, килия трансформатор					
13	L1	Обезщетително тило с LED и клин	1	-	I=5W
12	K1	Контакт мекостран	1	Шуко	I=16A
11	OF22	Алтоматичен преводен електромех	1	крява С, ICSN	I=16A, 230VAC
10	OF21	Алтоматичен преводен електромех	1	крява С, ICSN	I=16A, 230VAC
9	OF31; OF32; OF33	Алтоматичен преводен електромех + KF	6	крява В, ICSN	I=2A, 230VAC
	OF34; OF35; OF36				
8	OF11; OF14	Алтоматичен преводен електромех + ICF+OF	2	крява В, ICSN	I=4A, 400VAC
7	PI1P - P1P	Индикатор за положение на свързващата	4	LP202	220VDC
6	K01; K02; K03; K04; K05	Реле помощно 3C/7O	7	R15 10J323-1720	220VDC
5	S1	Преброявател дигитален, 3-полосен	1	BS10 36 U C	схема 1-2
4	SC	Контактно-катушечен клин за управление	1	SM2	220V DC, 0.5A
3	OF01	Алтоматичен преводен електромех	1	крява С, ICSN-DC	I=10A, 220VDC
2	OF02; OF04; (OFA)	Алтоматичен преводен електромех	3	крява С, ICSN-DC	I=4A, 220VDC
1	F01	Комплексна широчина МТЗ и 33	1	-	-
ЗРУ 20 kV, Пререзан шир на килия трансформатор					
N	Съединение	Наименование	Бр.	Тур.	Толочко x-из
Проектант		Съгласуван	Ръководител управление	Дата	Машаб
Булевард		Булевард	Булевард	06.2019	-
Част					
Електроенергия - вторична конфигурация					
Подстанция 110/20 kV					
Страна 20 kV, килията по схема "двойна" шинна система					
Трансформатор 20 kV, Единична схема					
и означение на съоръженията. Спецификация на апарати					
ESCO - EAD			№: T2-00118		
Решения			Решения		
0			0		
Лист			Лист		
1/1			1/1		

Забелешка:

- Свържения "3P" и "4P" са опционални, в зависимост от ситуацията.
- Спецификацията на апарати могат да бъдат заменени с еквивалентни модели.



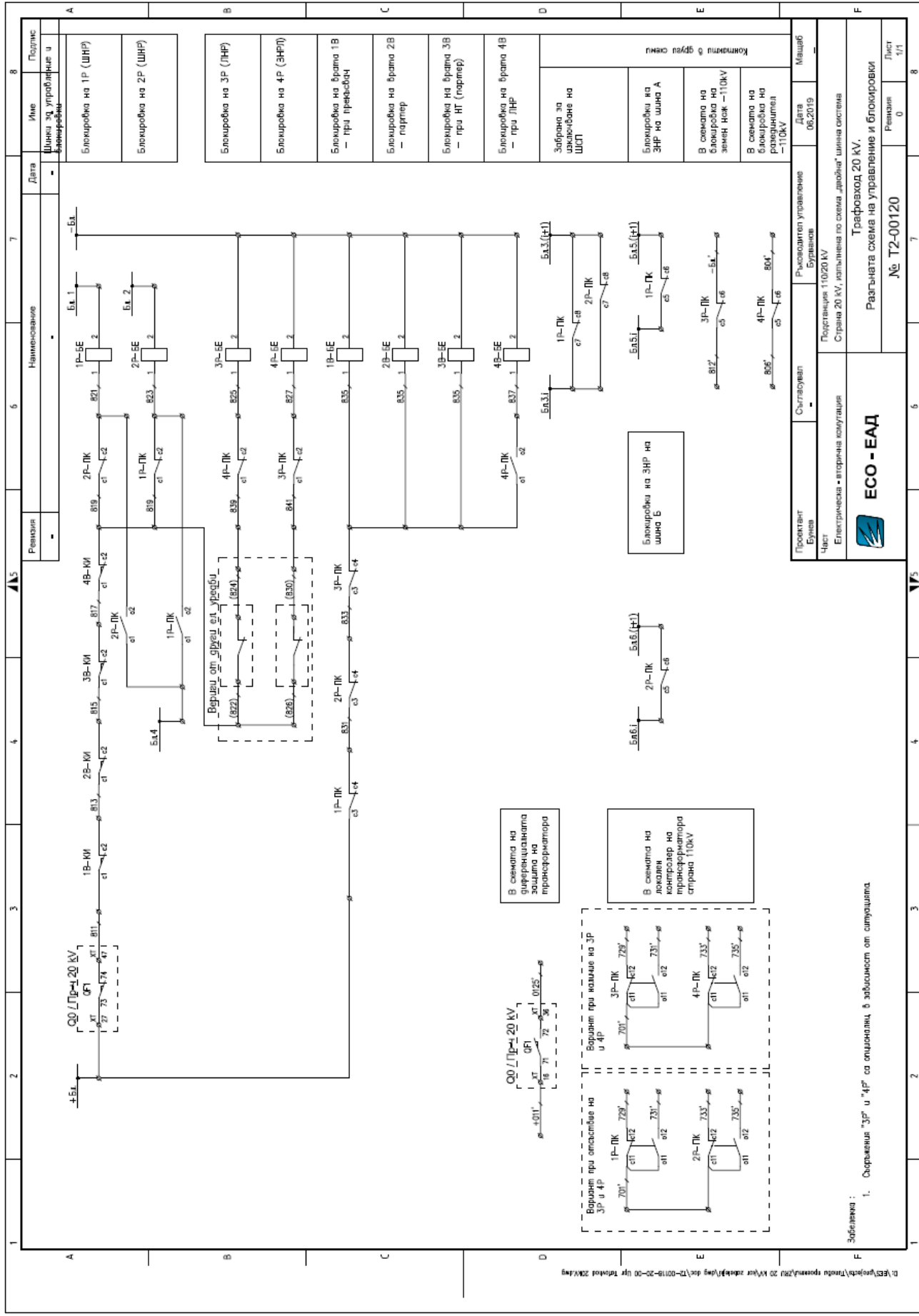
- Забелешки :
1. Освещения "3Р" и "4Р" са опционалн, в зависимост от ситуацията.
 2. Управление на преобразователя е чрез ЗМЗ, може да се изпълни и с бутона.
 3. Подбор от кондензаторите 230V AC да се разпредели симетрично между фазите (по колима).



Ревизия	Наименование	Дата	Име	Подпис
1	Шинки 220VDC			
Административен преобразовател				
Изключване на преобразовател II				
от ключ за управление				
от телекоманда				
от ключ за управление				
от релейна защита (МЗ) или телекоманда				
от УФЗ (МТО)				
от електрически ключ на линия				
от термодинамични защити				
от защита на апарата свир.				
Реле протип инкогнитивно включване				
Електроавтоматично включване на П при отпадане на напрежение				
Закриване електрооборудването за зареждане на пружината				
Контрол на напрежението за управление на преобразовател и зареждане на пружината				

Проектант	Съгласувал	Ръководител управление	Дата	Масщаб
Буна	Буна	Буна	06.2019	
Част	Подстанция 110/20 kV	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система		
Електромека - вторична колулация				
Трафопровод 20 kV, Преобразовател 24kV NV1-24, Разгъвателна схема на управление				
№ Т2-00119				
Ревизия	Лист			
0	1/1			





Проект	Съгласува	Ръководил управление	Дата	Машаб
Буна		Буна	08.2019	
Подстанция 110/20 kV				
Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система				
Електрическа - вторична комулация				
Трафостанция 20 kV.				
Разгъната схема на управление и блокировка				
№ Т2-00120				
Лист 1/1				



Електрическа - вторична комулация

Трафостанция 20 kV.

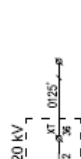
Разгъната схема на управление и блокировка

№ Т2-00120

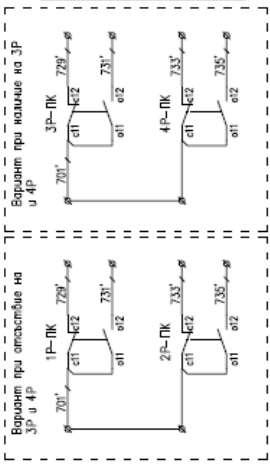
Лист 1/1

Забелелка :
1. Охраняване "3Р" и "4Р" са опционални, в зависимост от ситуацията.

В схемата на диференциалната защита на трансформатора

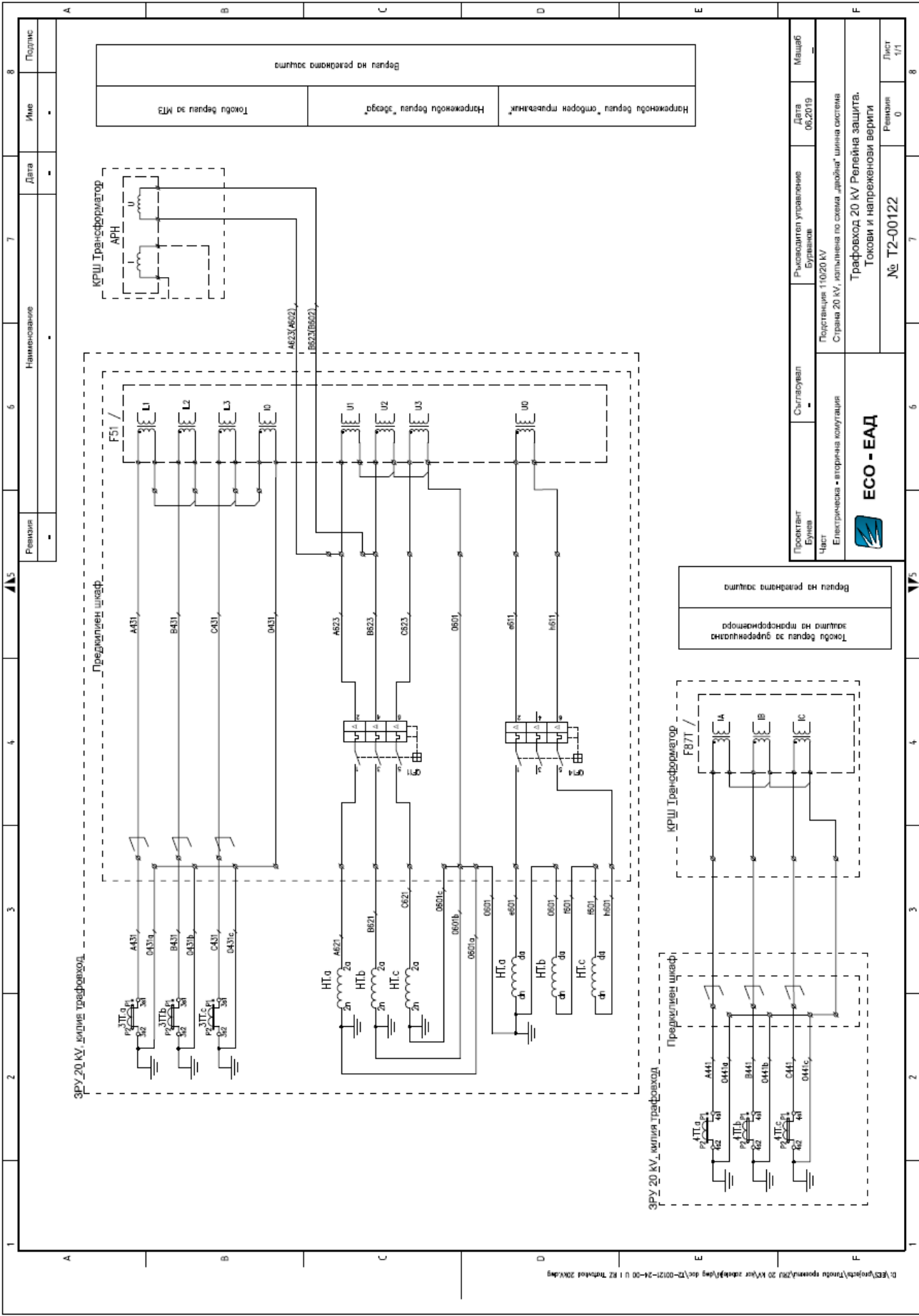


В схемата на локален контролер на трансформатора страна 110kV

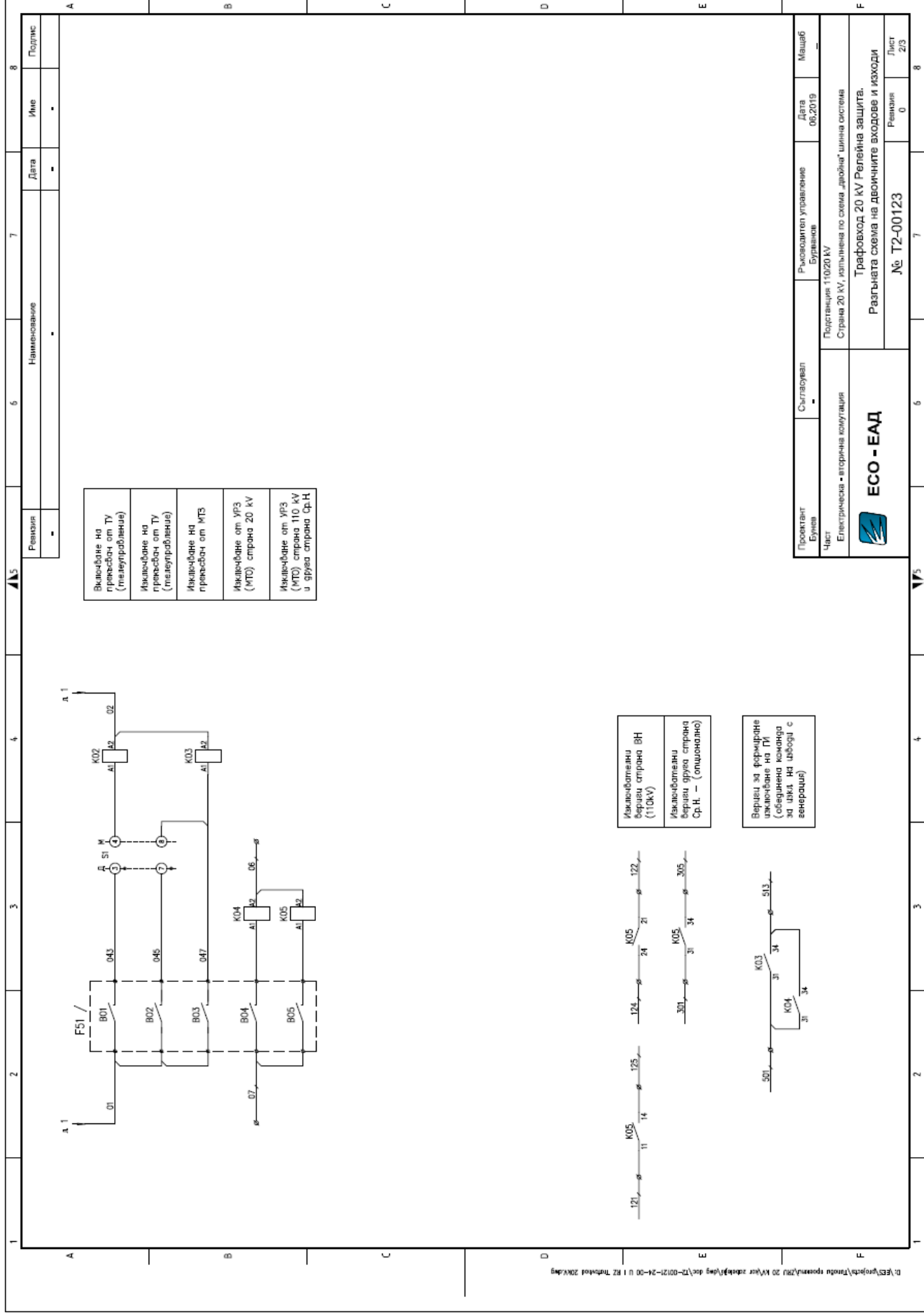


Вариант при опастбие на 3Р и 4Р

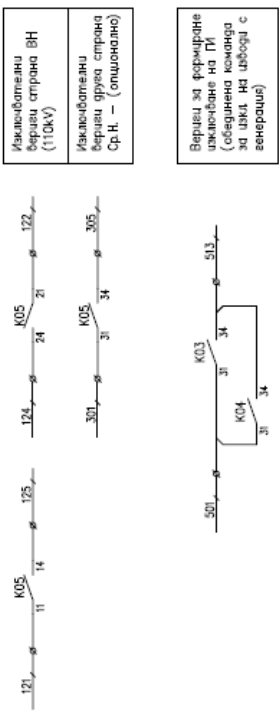
Вариант при малеше на 3Р и 4Р



0:\P\proj\20kV\Трансформод\Трансформод 20 кВ\кв\схем\1\схем\Т2-00122-24-00 1 R2 Точков 20кВ.dwg




Ревизия	№	7	8
Наименование			
Дата			
Име			
Подпис			

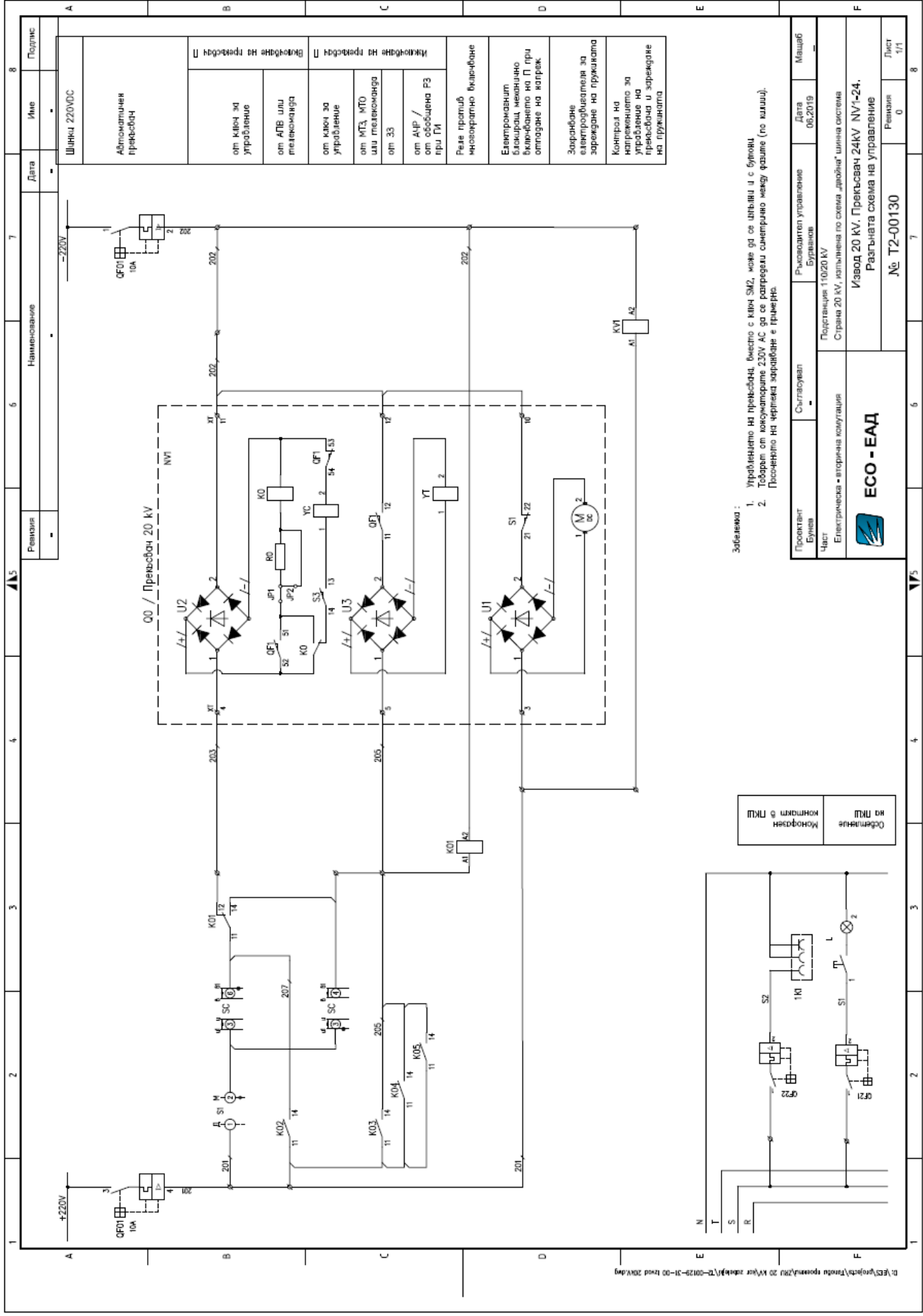


Изключвателни
Берели страна ВН
(110kV)

Изключвателни
Берели група страна
Ср.Н. – (опционално)

Версии за формирване
изключване на ТУ
(обединена команда
за изкл. на избори с
генерация)

Проектант Булсва	Сиглауваат Булсваев	Ръководител управление Булсваев	Дата 06.2019	Масщаб —
Част Електрическа - вторична комулация		Подготовка: 11020 kV Страна 20 kV, допълнена по схема „двойна“ шинна система		
 ECO - EAD		Трансформатор 20 kV Релейна защита		
		Разпънатата схема на двоичните входове и изходи		
		№ Т2-00123	Ревизия 0	Лист 2/3



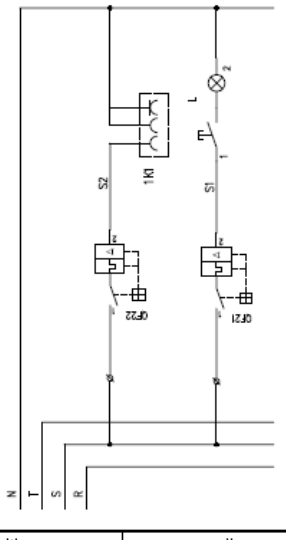
Резерв	Наименование	Дата	Име	Подпис
-	Шини 220VAC			

Автоматичен преобразувател	Механично напрежение II
оп. ключ за управление	оп. АПВ или релекоманда
оп. ключ за управление	оп. МТЗ, МТО или телекоманда
оп. АПР / оп. обобщена F3 при ПИ	Реле пристъп инверсионно въздействие
Електронният блок за управление въздействието на П при отпадане на контакт	Зарядна електроника за зареждане на пружината
Контрол на напрежението за управление на преобразувател и зареждане на пружината	

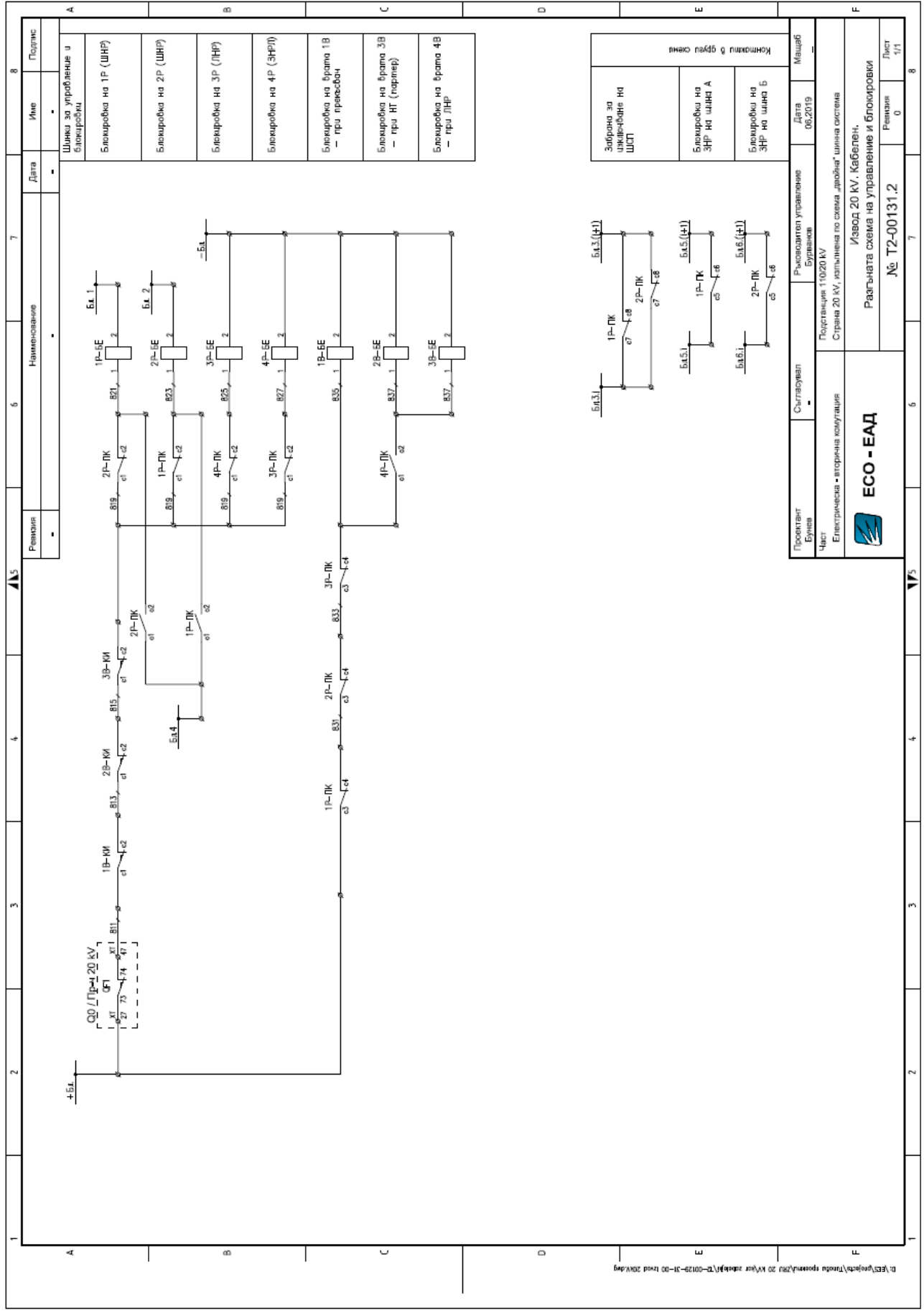
Забележка :

1. Устройството на преобразувател, вместо да се изпълнява с булеви елементи, може да се реализира с микроконтролер 220V AC за да се разпредели симетрично между фазите (по класи).
2. Поставянето на чертежа извършва се при изпитане.

Обществеността на ПИШ
Конфиденциалност



Проектант Булева	Съгласуван Булева	Ръководител управление Булева	Дата 06.2019	Масщаб
Част	Подстанция 10/20 KV	Страна 20 KV, допълнена по схема „двойна“ шинна система		
	Електрическа - вторична комуникация	Извод 20 KV, Преобразувател 24KV NV1-24.		
		Разгънатата схема на управление		
		№ T2-00130	Решение 0	Лист 1/1



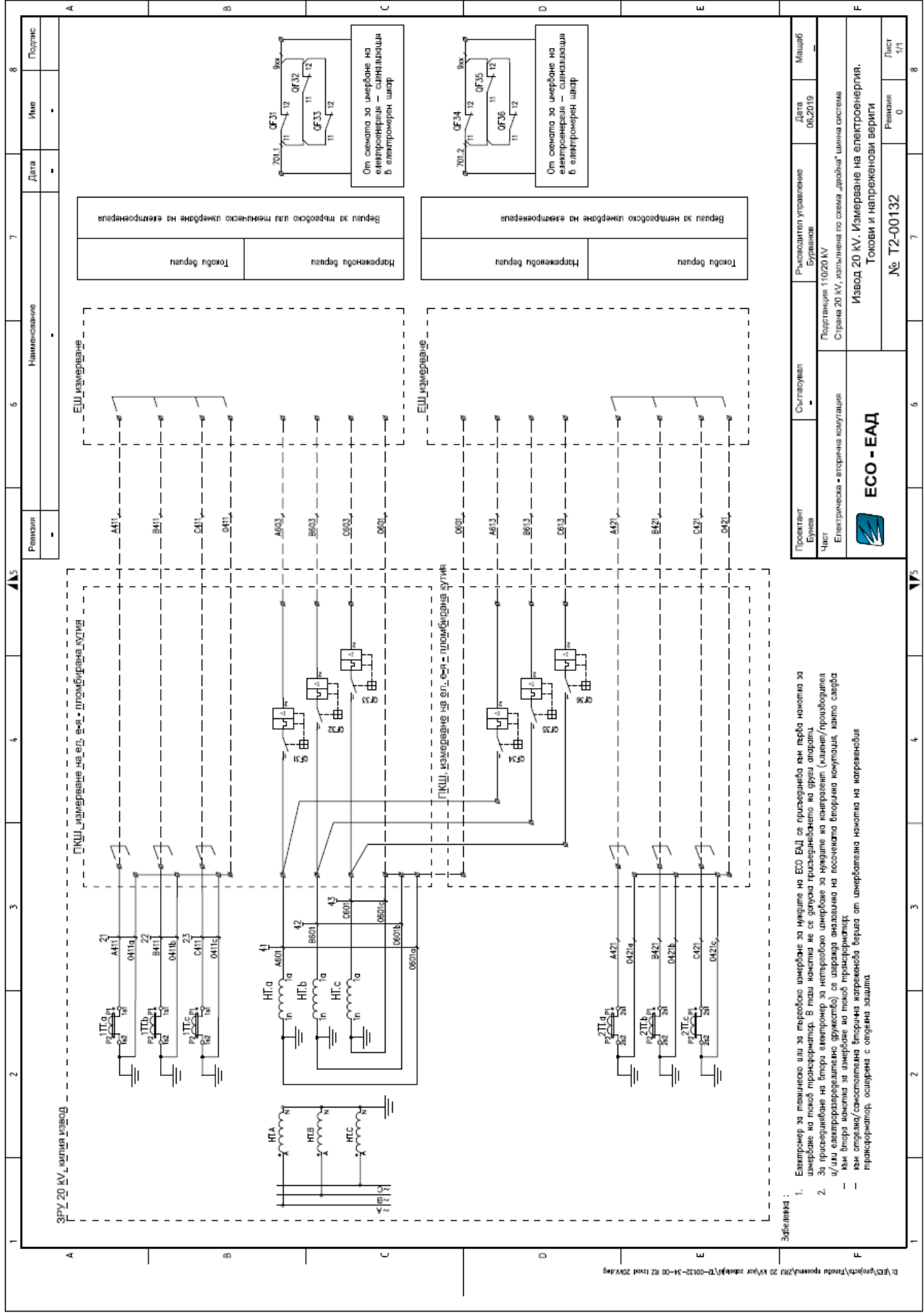
1	2	3	4	5	6	7	8
Ревизия		Наименование		Дата		Име	
-		-		-		-	
Подпис		Подпис		Дата		Име	
-		-		-		-	

Шинки за управление и блокировка	Шинки за управление и блокировка
Блокровка на 1Р (ШНР)	Блокровка на 1Р (ШНР)
Блокровка на 2Р (ШНР)	Блокровка на 2Р (ШНР)
Блокровка на 3Р (ШНР)	Блокровка на 3Р (ШНР)
Блокровка на 4Р (ШНР)	Блокровка на 4Р (ШНР)
Блокровка на брата 1В – при претсвоч	Блокровка на брата 1В – при претсвоч
Блокровка на брата 3В – при НГ (портлер)	Блокровка на брата 3В – при НГ (портлер)
Блокровка на брата 4В – при ЛНР	Блокровка на брата 4В – при ЛНР

Забрана за изключване на ШСП	Забрана за изключване на ШСП
Блокровка на ЗНР на шина А	Блокровка на ЗНР на шина А
Блокровка на ЗНР на шина Б	Блокровка на ЗНР на шина Б
Контакти в брус шини	Контакти в брус шини

Проектант Булеа	Съгласувал Булеа	Ръководител управление Булеа	Дата 06.2019	Масщаб -
Черт Електрическа - вторична комуникация				
Подстанция 110/20 kV Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система				
ИЗВОД 20 kV, Кабелен.				
Работната схема на управление и блокировка				
№ Т2-00131.2				
Ревизия 0	Лист 1/1			

D:\E\projects\Tinko project\20 kV\черт\кабел\Т2-0013-21-00 Izvд 20kV.dwg



1	2	3	4	5	6	7	8
Резерв		Наименование		Дата		Име	
Резерв		Наименование		Дата		Име	

Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	
Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	

Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	
Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	

Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	
Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	

Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	
Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	

Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	
Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	

Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	
Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	

Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	
Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	

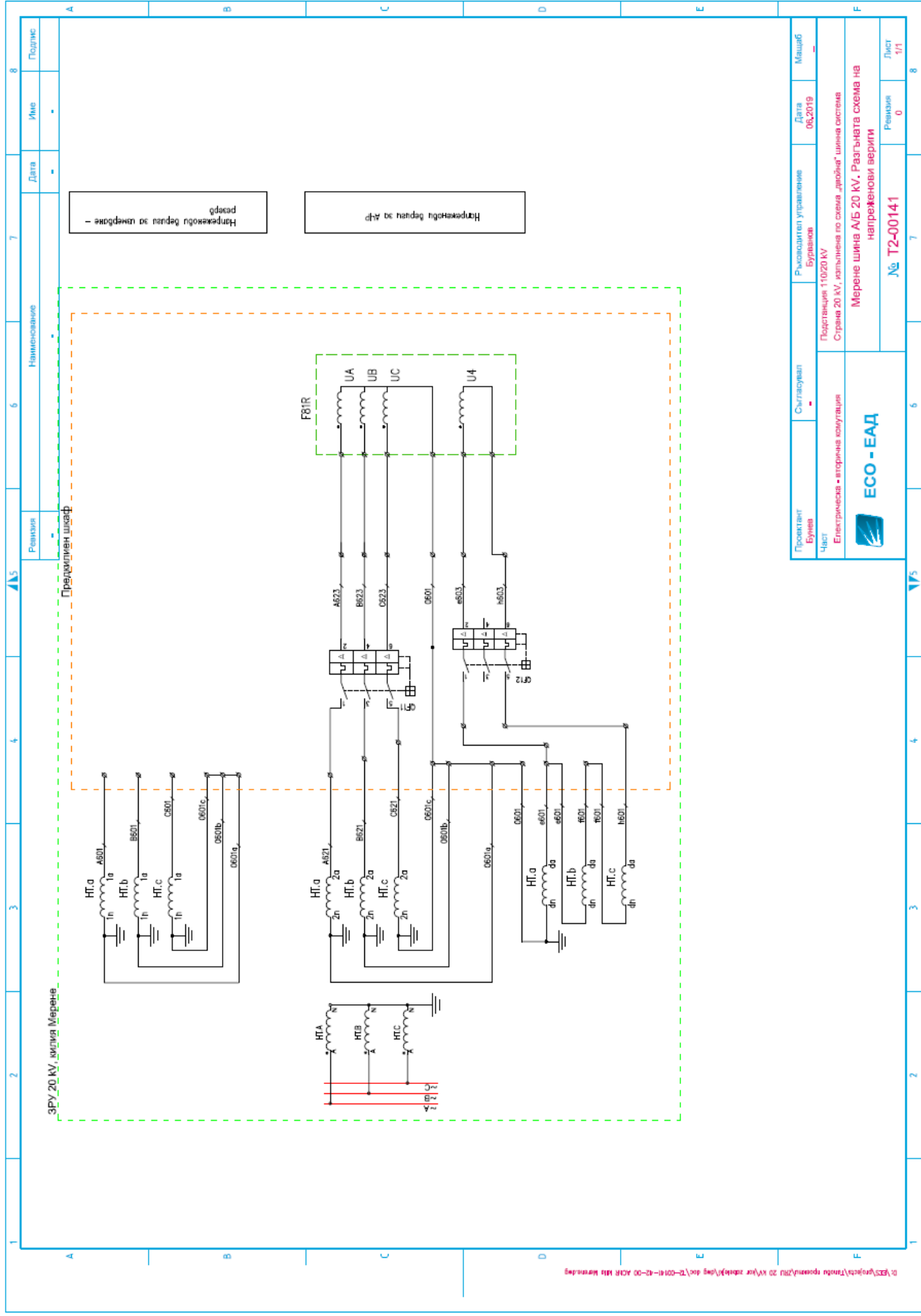
Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	
Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	

Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	
Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите		Точка мерување		Напрежение мерување на електромерите	

Проектант Буна	Согласуван	Решавач Бунава	Дата 06.2019	Машаб
Част Електромерна - вторична комуникациска	Подготовка на 10/20 kV Страна 20 kV, извршена по сема „двојна“ шинна система		Издав 20 kV. Измервање на електроенергија. Токови и напреженија вериги	
ESCO - EAD		№ T2-00132		Лист 1/1

Решавач Бунава		Дата 06.2019		Машаб	
Решавач Бунава		Дата 06.2019		Машаб	

Решавач Бунава		Дата 06.2019		Машаб	
Решавач Бунава		Дата 06.2019		Машаб	

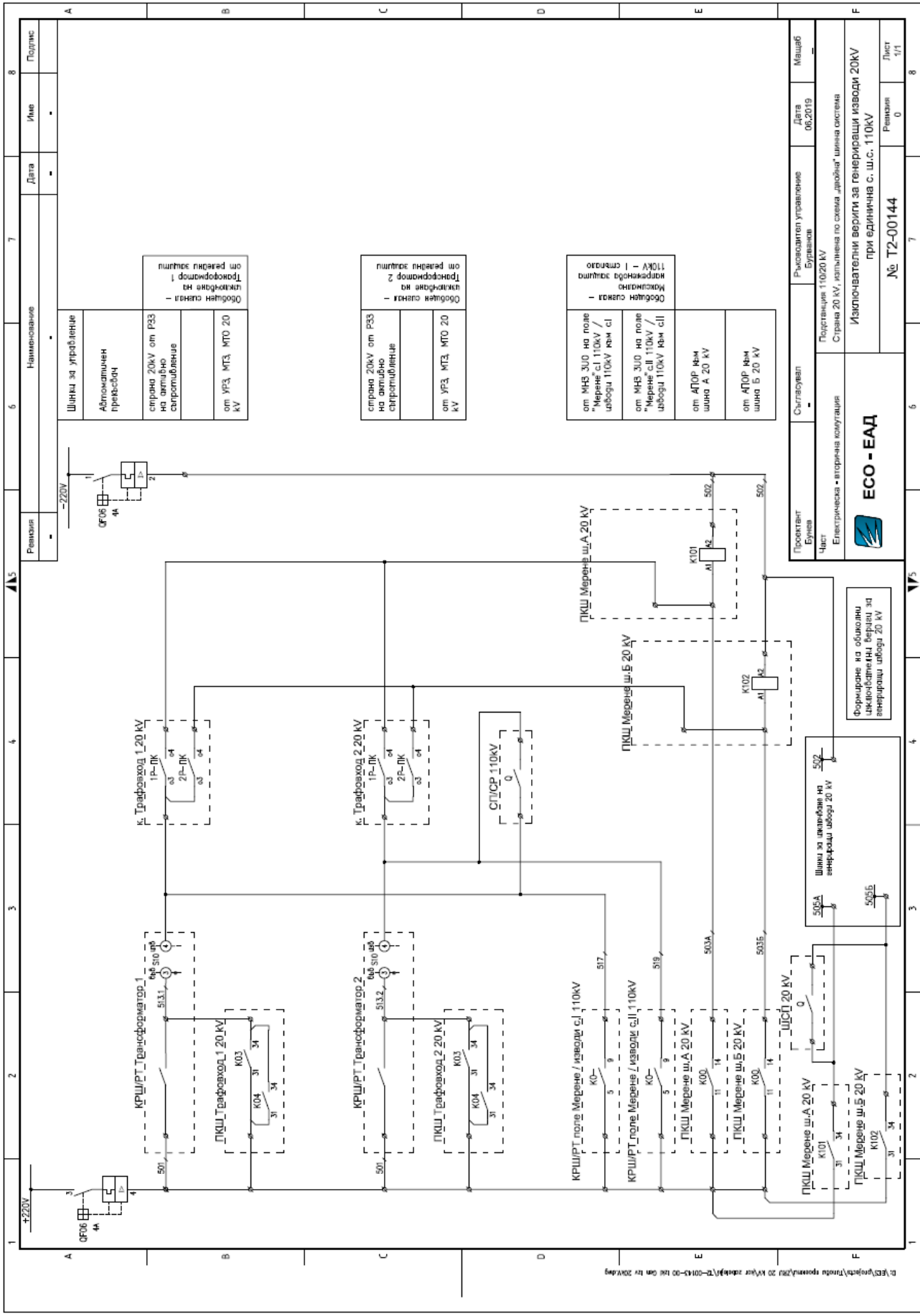


Пределилен шкаф

Мерење шина АБ 20 кВ

1	2	3	4	5	6	7	8
Ревизија		Наименовање		Дата	Име	Подпис	

Проектант Бунава	Суглашувал	Решавател управление Бунава	Дата 06.2019	Машаб
Част Електрическа - вторична комулација		Подстанција 110/20 кВ Страна 20 кВ, исполнене по схема „двойна“ шина система		
ECO - EAD		Мерење шина АБ 20 кВ. Разгънатата схема на напреженови вериги		
№ T2-00141		Ревизија	Лист	
		0	1/1	



№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Шины за управление			
2	Автоматический преобразователь			
3	спиртка 20kV от ПЗЗ на оппично сапробавление			
4	от УРЗ, МТЗ, МТО 20 kV			

№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Обобщенная защита - защита на Трансформатор 1			
2	Обобщенная защита - защита на Трансформатор 2			

№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	от МНЗ 3U0 на поле "Мерене" с/л 110kV / изборци 110kV към с/л			
2	от МНЗ 3U0 на поле "Мерене" с/л 110kV / изборци 110kV към с/л			
3	от АТОР към шина А 20 kV			
4	от АТОР към шина Б 20 kV			

№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Съгласуван			
2	Рисоводител / управление			
3	Проектант			

№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Подготовка 110/20 kV			
2	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система			

№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Исполнительные версии за генерация изводи 20kV при единична с. ш.с. 110kV			
2	№ Т2-00144			
3	Решения			
4	Лист			
5	1/1			

№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Съгласуван			
2	Рисоводител / управление			
3	Проектант			

№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Подготовка 110/20 kV			
2	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система			

№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Исполнительные версии за генерация изводи 20kV при единична с. ш.с. 110kV			
2	№ Т2-00144			
3	Решения			
4	Лист			
5	1/1			

№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Съгласуван			
2	Рисоводител / управление			
3	Проектант			

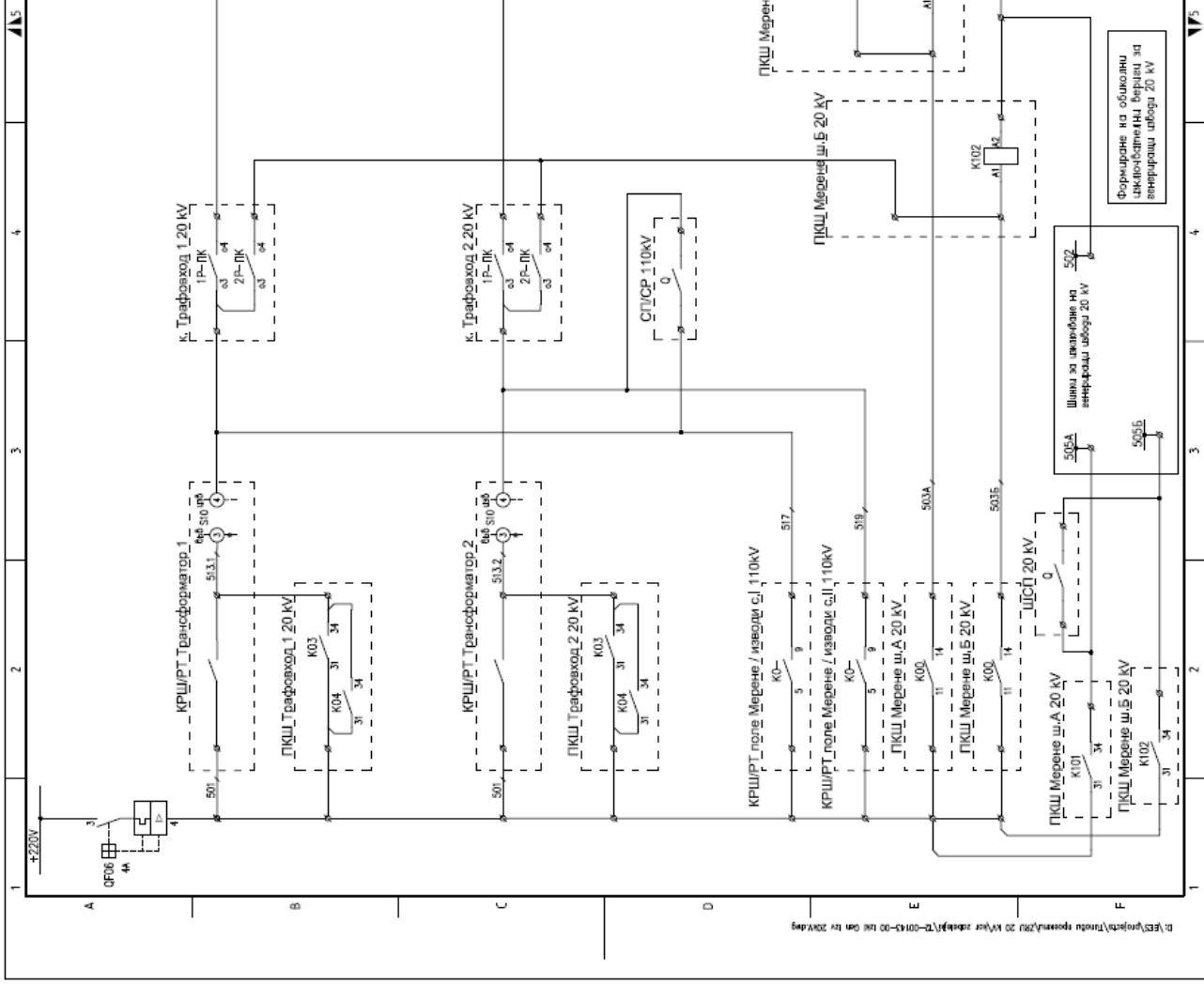
№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Подготовка 110/20 kV			
2	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система			

№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Исполнительные версии за генерация изводи 20kV при единична с. ш.с. 110kV			
2	№ Т2-00144			
3	Решения			
4	Лист			
5	1/1			

№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Съгласуван			
2	Рисоводител / управление			
3	Проектант			

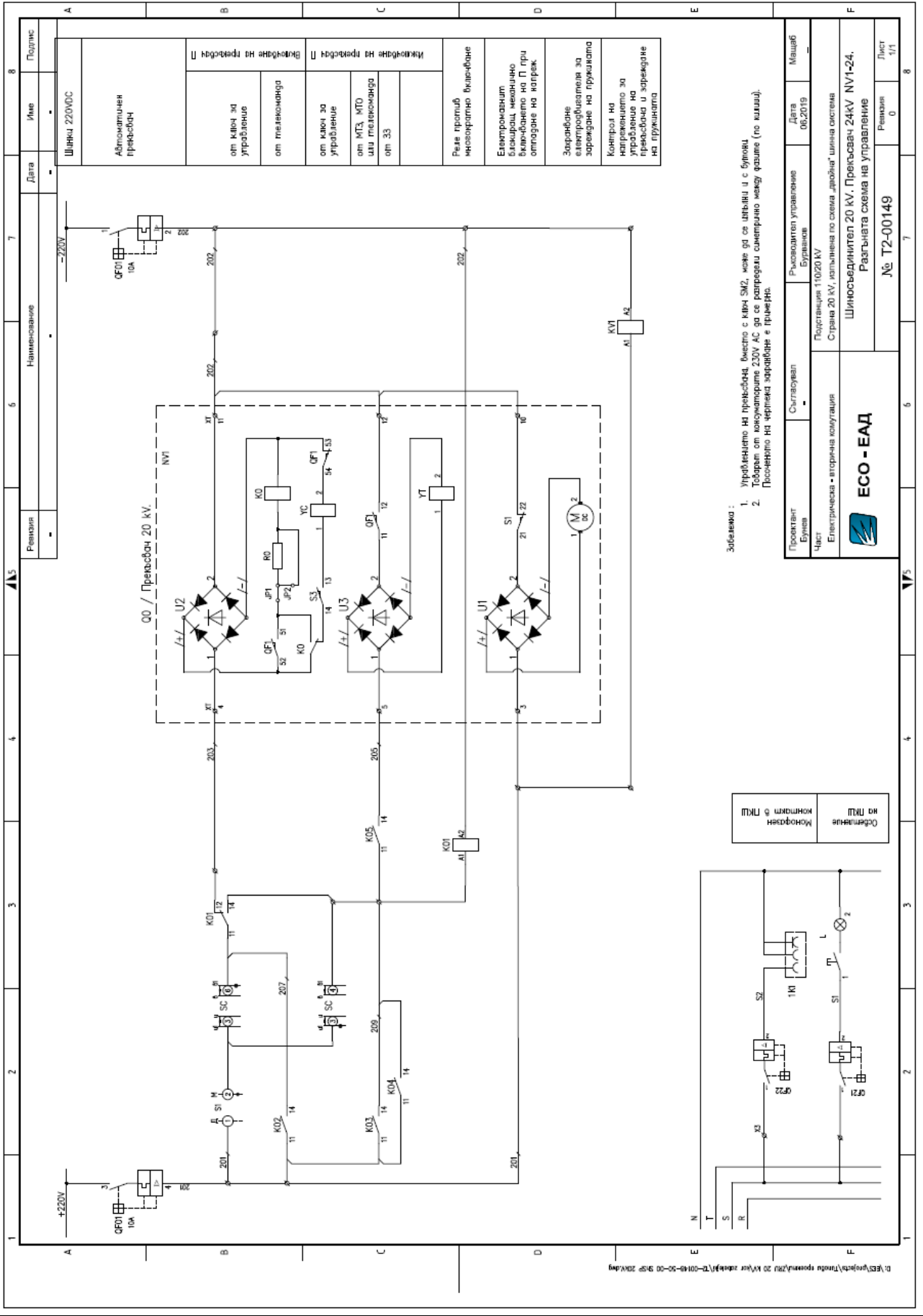
№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Подготовка 110/20 kV			
2	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система			

№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Исполнительные версии за генерация изводи 20kV при единична с. ш.с. 110kV			
2	№ Т2-00144			
3	Решения			
4	Лист			
5	1/1			



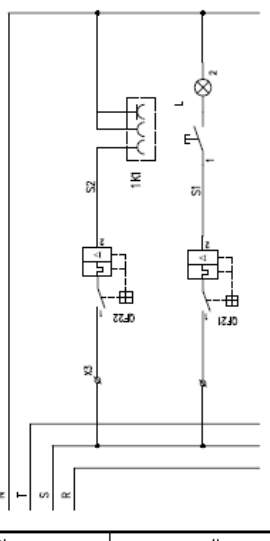
№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Съгласуван			
2	Рисоводител / управление			
3	Проектант			

№	Наименование	Дата	Имя	Подпись
1	Подготовка 110/20 kV			
2	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система			



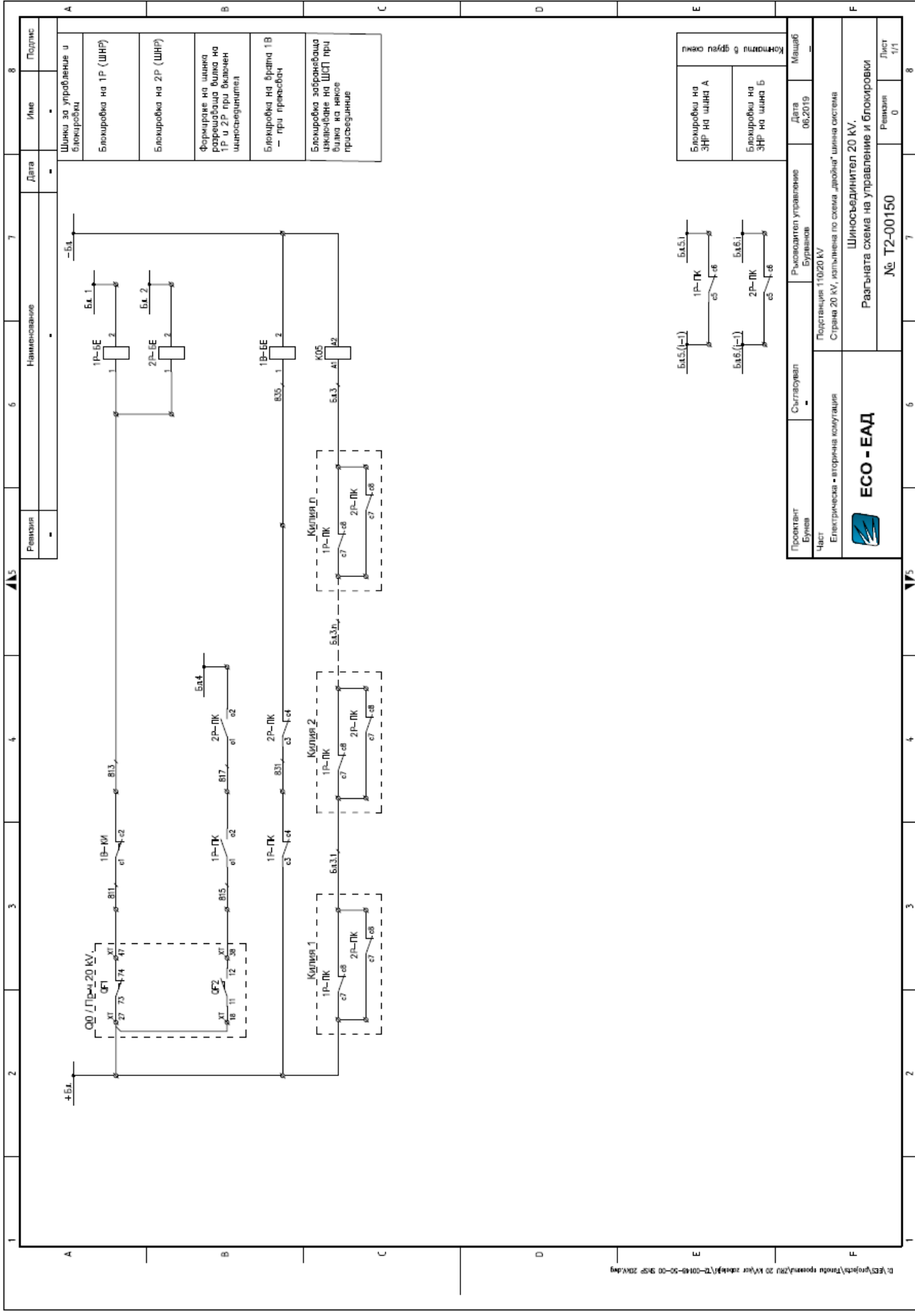
- Забелешка :
1. Управлението на претоварва. Бистро с крива SMC, може да се изпълни и с бистро.
 2. Трябва да се провери симетрията между фазите (по кило).
 3. Проверете на чертежа за всички електрически връзки.

Обемът на ПИШ
Контакт 5 ПИШ



Ремонт	Дата	Име	Подпис
Наименование			
Шини 220VAC			
Автоматичен претовар			
Изключване на претовар II			
от крива за управление			
от телекоманди			
от крива за управление			
от ИТЗ, ИТО			
от телекоманди			
от 33			
Реле протекти			
многостепенно въздействие			
Електроавтомат			
блочно механично въздействие на П при отпадане на контакт			
Зарядване електрообектите за зареждане на пружината			
Контрол на напрежението за управление на претовар и зареждане на пружината			

Проектант Бунев	Съставител	Рисувател Бунев	Дата 08.2019	Масщаб
Част	Подстанция 110/20 kV			
Електрическа - вторична комуникация				
Страна 20 kV, изпълнена по схема двойна шинна система				
Шинносъединител 20 kV, Претовар 24kV NV1-24,				
Разгъната схема на управление				
№ Т2-00149			Ремонт	Лист
			0	111



Решение	Наименование	Дата	Име	Подпис
-				

Шинки за управление и блокировка
Блокировка на 1Р (ШНР)
Блокировка на 2Р (ШНР)
Формиране на шинка на разредбата бланка на 1Р и 2Р при възникване шиносъединител
Блокировка на брата 1В — при претован
Блокировка забраняващо цялостно на ШСТ при бланка на ниско присъединение

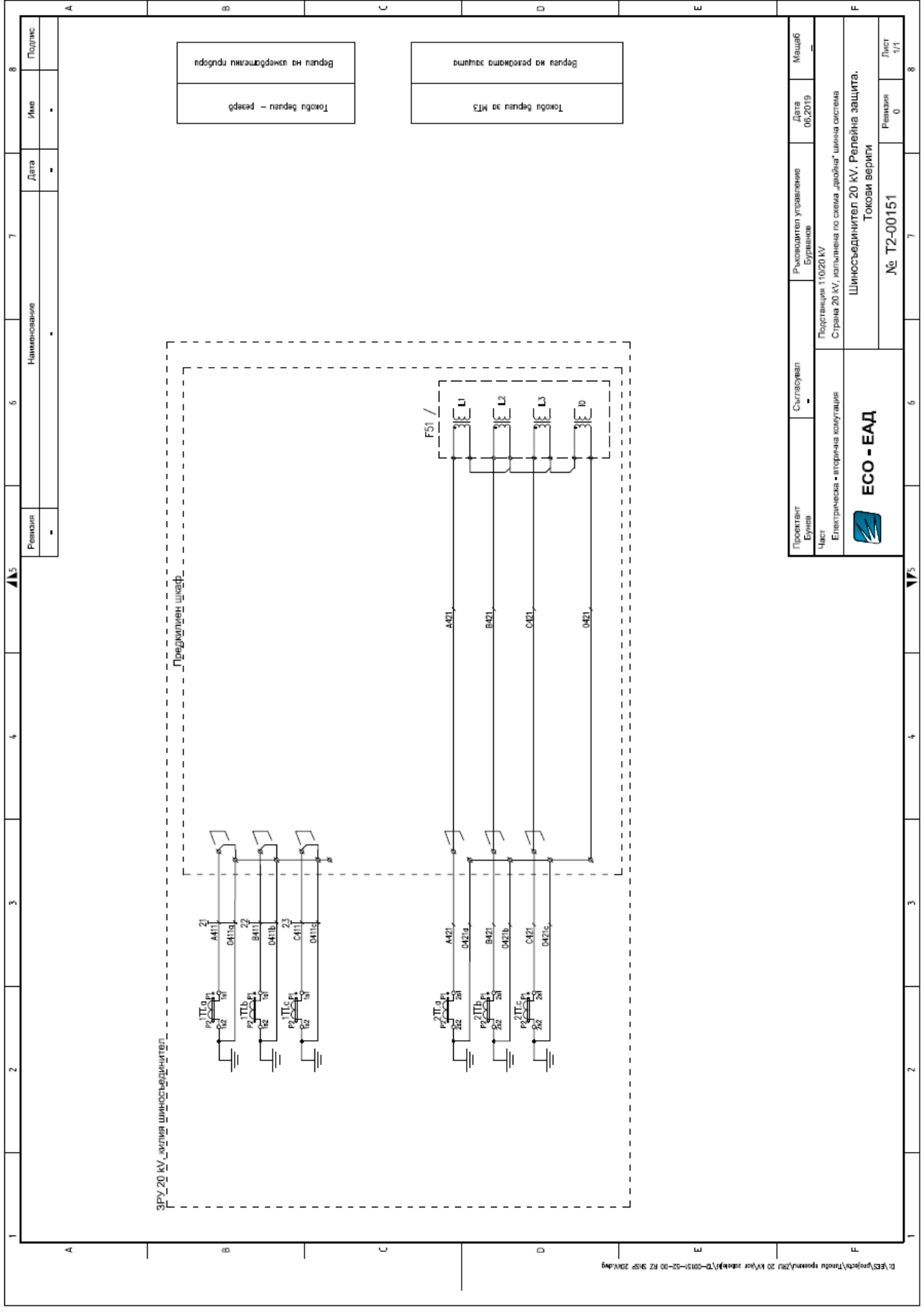
Проектант	Съгласувал	Ръководител управление	Дата	Масщаб
Буна		Буна	06.2019	

Част	Електрическа - вторична комулация	Подстанция 10/20 KV	Страна 20 KV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система
ECO - EAD			

Разгъната схема на управление и блокировка	№
	T2-00150

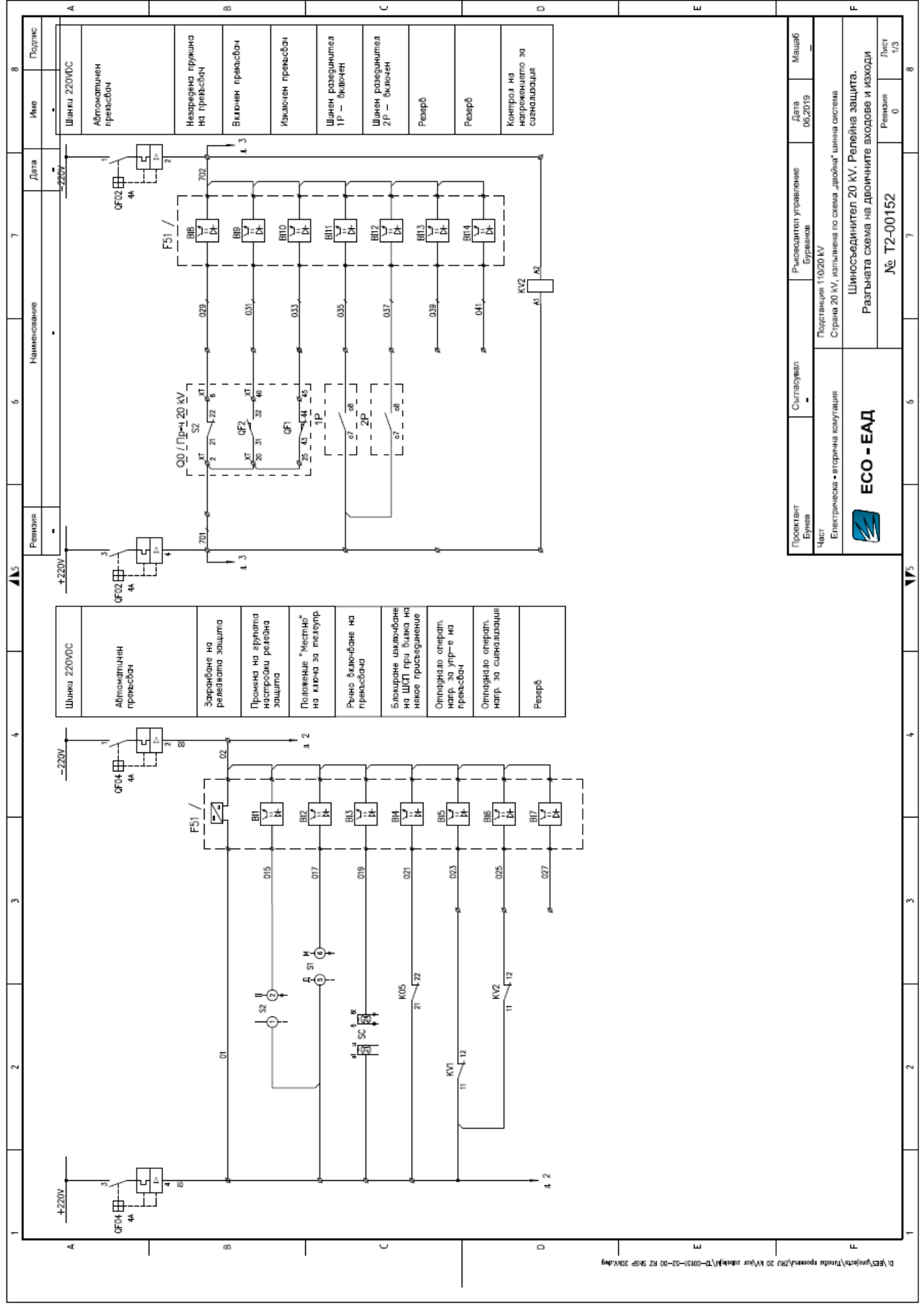
Контурни в група шини
Блокировка на ЗНР на шинка А
Блокировка на ЗНР на шинка Б

Лист
1/1



Ревизия	Наименование	Дата	Име	Подпис
-	-	-	-	-

Проектант Бунаев	Съгласувал	Ръководител управление Бураканов	Дата 06.2019	Машаб
Част Електроцентра - вторична колулация	Подстанция 110/20 kV Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система			
Електроцентра - вторична колулация		Шиносъединител 20 kV. Релейна защита.		
ECO - EAD		Токови вериги		
№ Т2-00151		Ревизия	Лист	
		0	1/1	

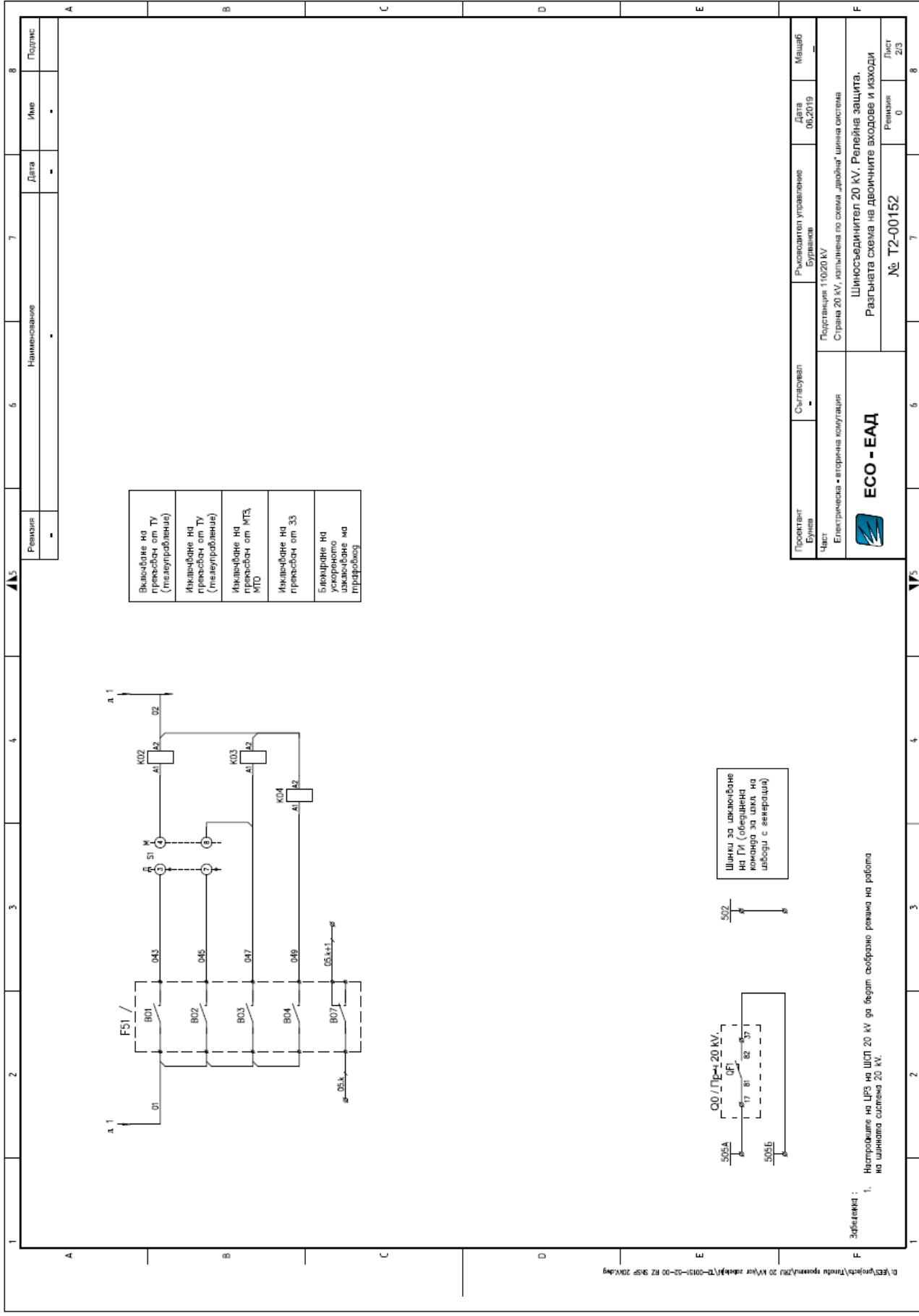


Решение	Наименование	Дата	Име	Подпис
		2007		

Шинки 220VDC	Автоматичен пръвсбач	Шинки 220VDC	Автоматичен пръвсбач
Зарядбене на релаяката защита	Премана на електричката разпоредителна защита	Незаредена пружина на пръвсбач	Включен пръвсбач
Положение "Местна" на ключа за телуир	Ръчно включване на пръвсбача	Изключен пръвсбач	Изключен пръвсбач
Блокране изключване на ШИТ при била на някое присъединение	Опфодило операт. натр. за упр-е на пръвсбач	Шинен разредител 1P - включен	Шинен разредител 2P - включен
Опфодило операт. натр. за сигнализация	Резерв	Резерв	Резерв
			Контрол на напрежението за сигнализация

Шинки 220VDC	Автоматичен пръвсбач	Зарядбене на релаяката защита	Премана на електричката разпоредителна защита	Положение "Местна" на ключа за телуир	Ръчно включване на пръвсбача	Блокране изключване на ШИТ при била на някое присъединение	Опфодило операт. натр. за упр-е на пръвсбач	Опфодило операт. натр. за сигнализация	Резерв
--------------	----------------------	-------------------------------	---	---------------------------------------	------------------------------	--	---	--	--------

Проектант	Съставител	Ръководител управление	Дата	Масщаб
Бушев		Бушев	06.2019	
Част	Подстанция 110/20 kV			
Електрическа - вторична комулация	Страна 20 kV, изпълнена по схема "двойна" шинна система			
	Шинносъединител 20 kV. Релейна защита.			Лист
	Разгъната схема на двойните входове и изходи			Лист
№ Т2-00152			Решение	4/3



Решение	-
Наименование	-
Дата	-
Име	-
Подпис	-

Проектант	Съставувал	Ръководител управление	Дата	Масщаб
Бунва	-	Бунваков	06.2019	-
Част	Подстанция 110/20 kV	Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система		
Електрическа - вторична конфигурация	Шинносъединител 20 kV, Релейна защита.			
ESCO - ЕАД		Разгънатата схема на двоичните входове и изходи		
№ Т2-00152		Решения	0	Лист
		2/3		

Включване на трансформатор от ТУ (пеллеурбативне)

Изключване на трансформатор от ТУ (пеллеурбативне)

Изключване на трансформатор от МПС МТО

Изключване на трансформатор от 33

Блокирване на включване на трансформатор

Шинки за изключване на ГМ (обезценена команда за изключване на работата с генерация)

502

505E

00 / П-20 kV (F)

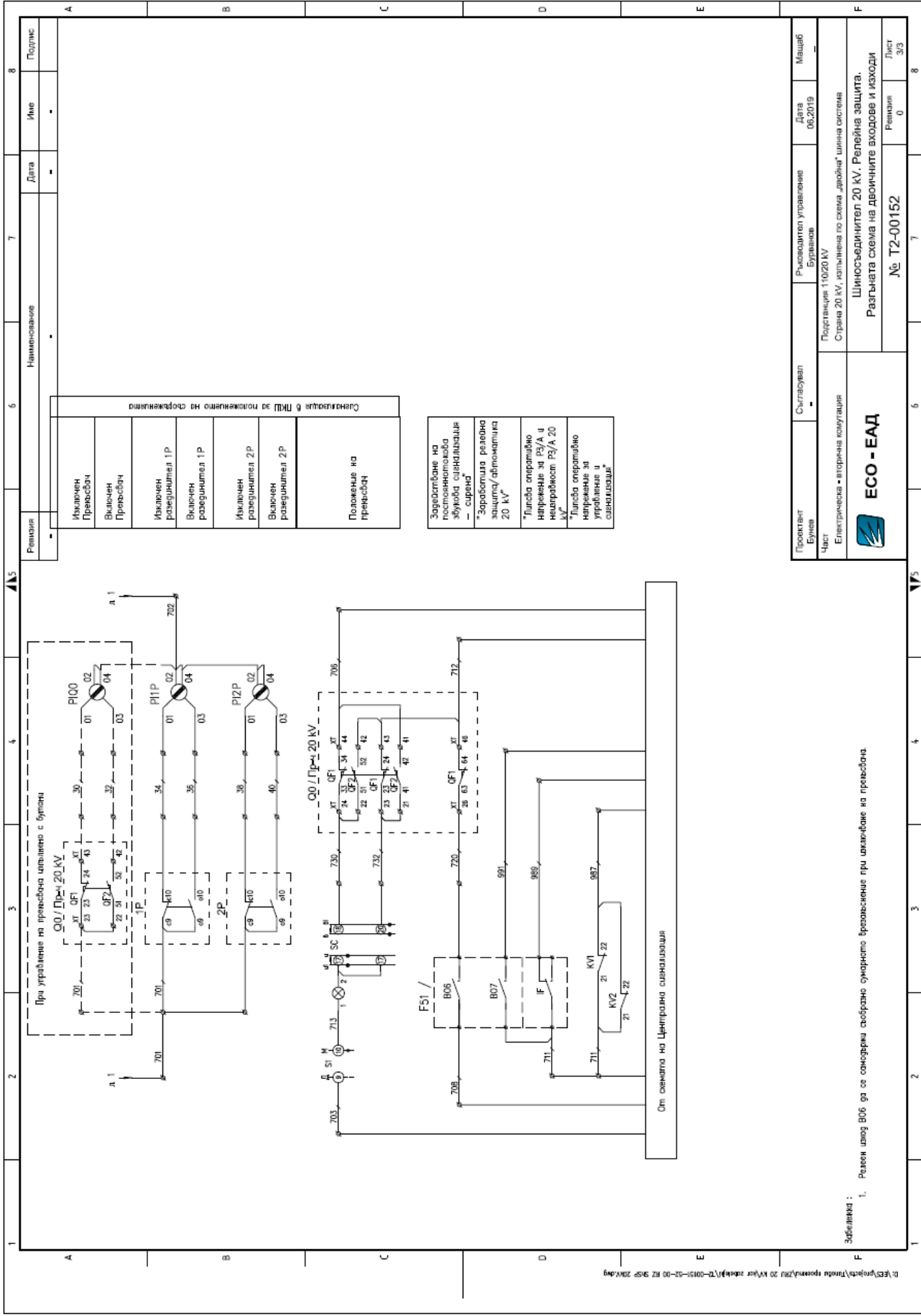
17 81 82 37

505A

505E

Забелешка:

- Настројките на ЦПС на ШСП 20 kV да бъдат оформени в рамка на работата на шинната система 20 kV.



Ремонт	Наименование	Дата	Име	Подпис
-	-	-	-	-

Исклочен Превосход	Съединители в ПЩ за ползването на съоръженията
Включен Превосход	
Исклочен разединител 1Р	
Включен разединител 1Р	Положение на превосход
Исклочен разединител 2Р	
Включен разединител 2Р	

Заработване на поставената за употреба специализация — свързана

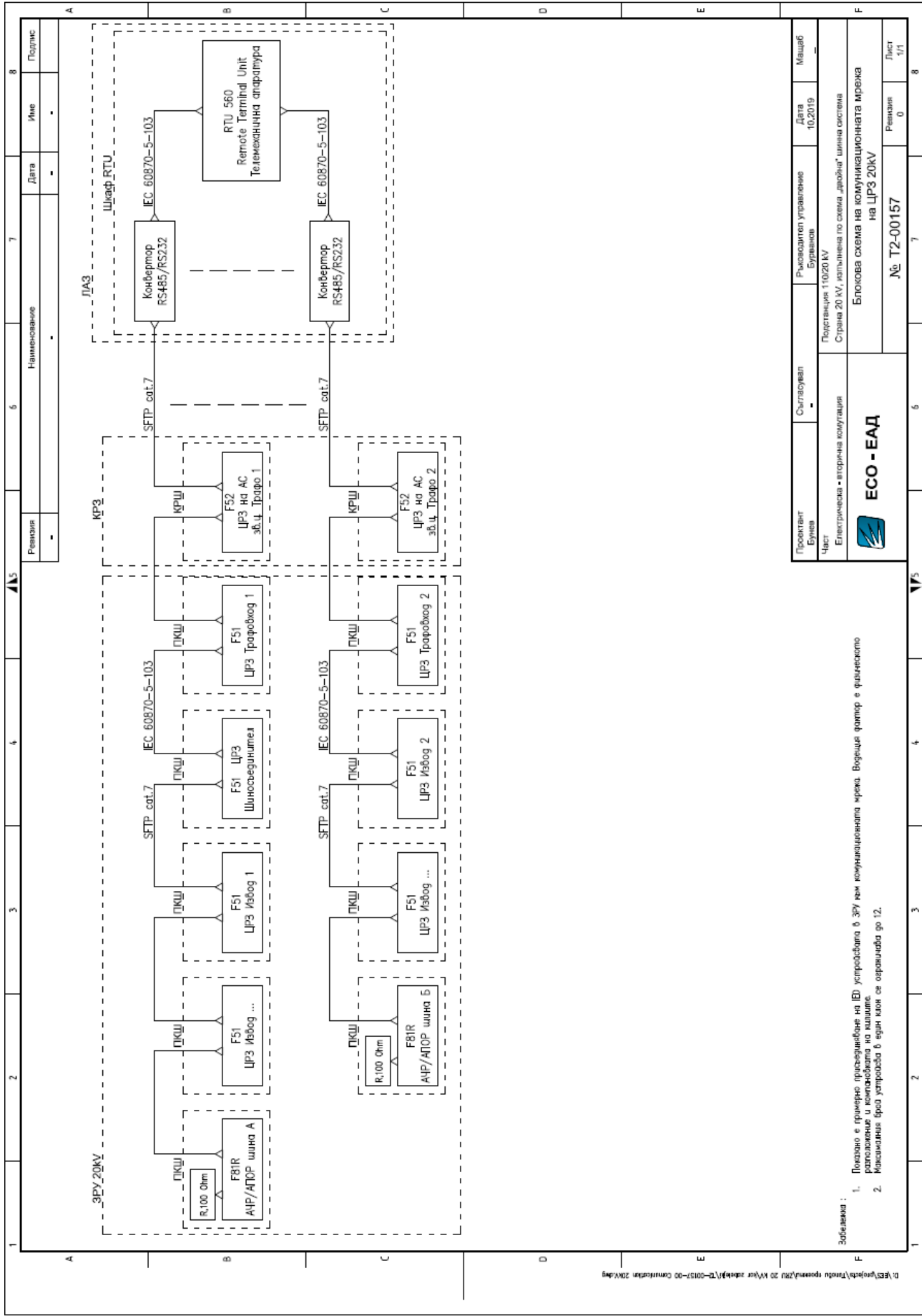
*Заработила релавно защита/автоматика 20 kV

*Линието оперативно напрежение за ПЗ/А и напрежение ПЗ/А 20 kV

*Линието оперативно напрежение за управление и специализация

Забелешка :
1. Разен извод B06 да се свързва с общото броячване при изключване на превосхода.

Проектант Буева	Съгласувал	Ръководител управление Бурасков	Дата 06.2019	Машаб
Част	Подстанция 110/20 kV Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система			
Електрическа — вторична конфигурация		Шинносъединител 20 kV, Релайна защита.		
ECO - EAD		Разгъната схема на дромичните входове и изходи		
№ Т2-00152		Ремонт 0		
		Лист 3/3		

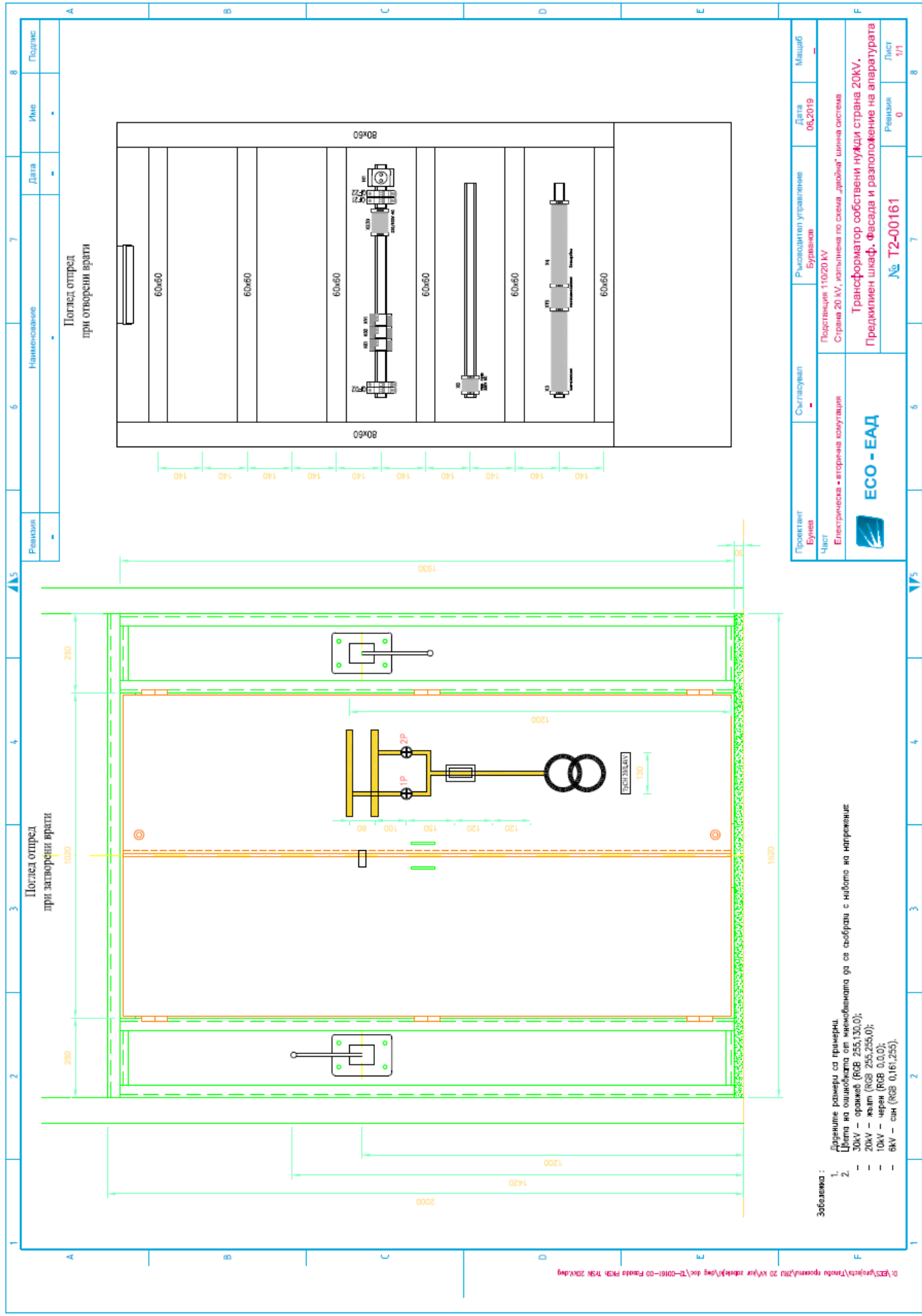


Решение	Наименование	Дата	Име	Подпис
-	-	-	-	-

Проектант Булеа	Сиглаувайт -	Ръководител управление Бурлаков	Дата 10.2019	Масщаб -
Част Електрическа - вторична комуникация	Поръчение 11020 KV Страна 20 KV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система			
ECO - EAD		Блокова схема на комуникационната мрежа на ЦРЗ 20KV		
№ Т2-00157		Решение 0	Лист 1/1	8

- Забелелка :
- Показано е примерно присъединение на ИВ устройствата в ЗРУ към комуникационната мрежа. Времето фактор е филтърното разположение и конфигурацията на мрежата.
 - Максималния брой устройства в един клон се ограничават до 12.

D:\E2\proj\20kV\20kV ком. мрежа\20 KV ком. мрежа\Т2-00157-00 Схематичен 20kV.dwg



Решение	Наименование	Дата	Имя	Подпись
-	-	-	-	-

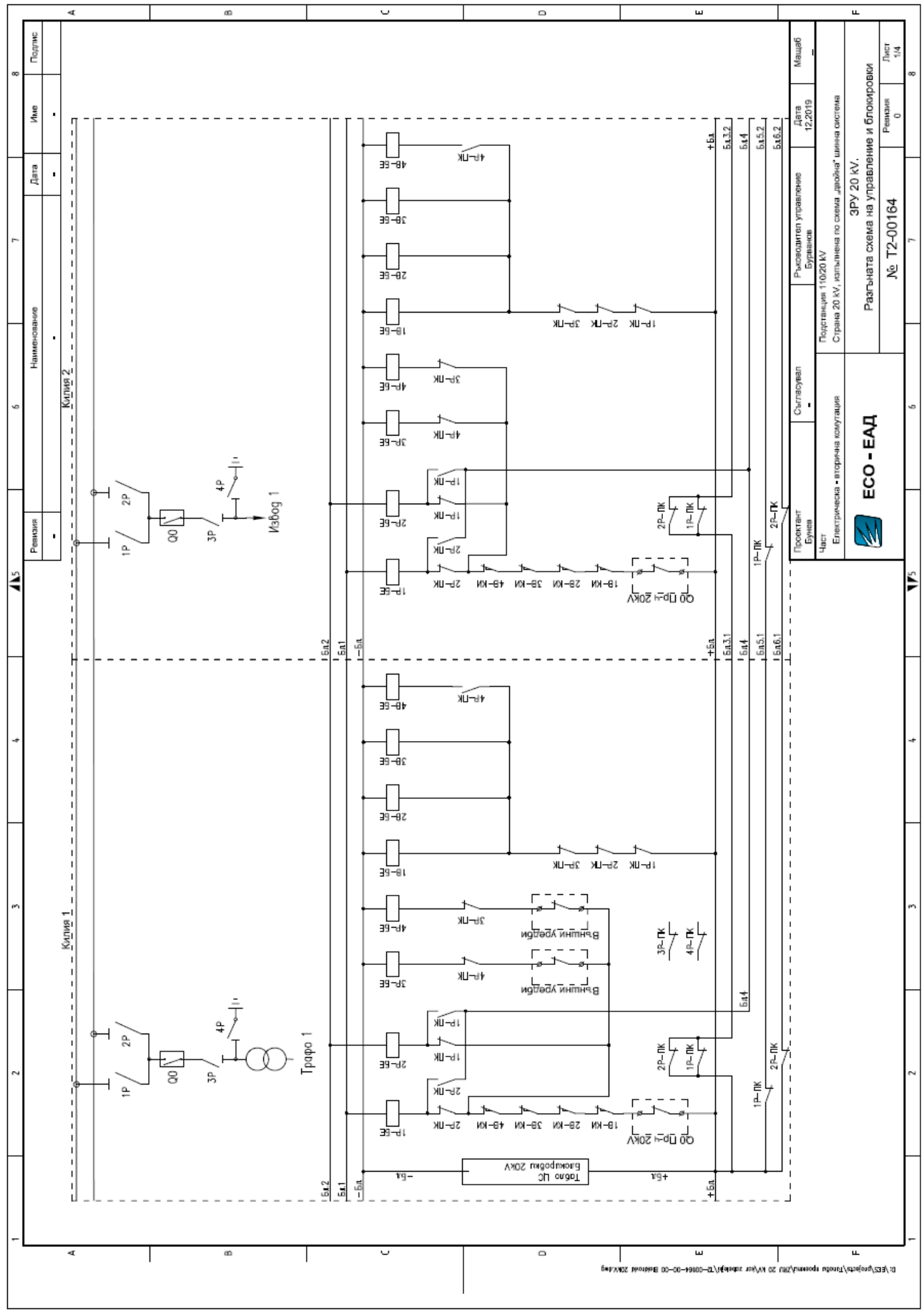
Поглед отпред
при затворени врати

Поглед отпред
при затворени врати

Проектант Булев	Сигласувал	Ръководител управление Буравков	Дата 06.2019	Мащаб
Част Електрическа - вътрешна комуникация	Подстанция 110/20 kV Страна 20 kV, изпълнена по схема „двойна“ шинна система		Трансформатор собствени нужди страна 20kV, Предименен шкаф, фасада и разположение на апаратурата	
ECO - EAD			№ T2-00161	Лист 1/1

Забележка:

- Дорешите размери са примерни.
- Цвета на символите от международно др са съобразни с ниво на напрежение:
 - 20kV – оранжев (RGB 255,130,0);
 - 10kV – жълт (RGB 255,255,0);
 - 1kV – черен (RGB 0,0,0);
 - 8kV – син (RGB 0,161,255).



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 24/630	10	БР
	за Секционирание 24/1250	1	БР
	за Трансформатор 24/1250	2	БР
2	Токови трансформатори		
	Т.Т. шиносъединител Гама - 800/5/5	3	БР
	Т.Т. изводи Гама - 200/5/5	6	БР
	Т.Т. С.Н. Гама - 50/5/5	6	БР
3	Напреженов трансформатор		
	Напреженови трансформатори изводи	30	БР
	Напреженови трансформатори Мерене	6	БР
4	Вентилни отводи		
	В.О. изводи + С.Н. ДН	30	БР
	В.О. шина SL	6	БР
5	Цифрови защиты		
	ЦРЗ изводи + шиносъединител	11	БР
	ЦРЗ трафа	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.	13
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
1.4.	Демонтаж на токов трансформатор	бр.	9
1.5.	Демонтаж на напреженов трансформатор	бр.	8
1.7.	Демонтаж на изолационен ръкав	бр.	69
1.9.	Демонтаж на високоволтови предпазители със стойка	бр.	6
1.10.	Монтаж на токов трансформатор, включително изработка на стоманена конструкция и ошиновка	бр.	15
1.11.	Монтаж на напреженов трансформатор, включително изработка на стоманена конструкция и ошиновка	бр.	36
1.12.	Монтаж на вентилен отвод, включително изработка на стоманена конструкция и ошиновка	бр.	36
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.	15
7.	Ремонт вторична комутация на отсек ниско напрежение (включително демонтаж и монтаж на релейни защиты, автоматика и съответната електроапаратура и материали) на КРУ		
7.1.	Трансформаторен вход	бр.	2
7.2.	Извод	бр.	8
7.3.	Секционен прекъсвач	бр.	1
7.4.	Трансформатор собствени нужди	бр.	2
7.5.	Мерене	бр.	2

7.6.	Секционен разединител	бр.	1
7.8.	КРУ резерва	бр.	8
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	бр.	8
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	бр.	8
9.3.	Секционен прекъсвач	бр.	1
9.4.	Трансформатор собствени нужди	бр.	2
12.	Наладка и въвеждане в експлоатация на КРУ	бр.	15
13.	Табели с диспечерски наименования за КРУ	бр.	24