

Общество с ограниченной ответственностью
«ЛипецкЭнергоПроект»

Модернизация ПС 110/35/10 Южная с установкой выкатного элемента с выключателем 10 кВ и устройствами РЗА яч.06 2-сш для технологического присоединения ООО «Тепличный комбинат «Мичуринский» в соответствии с инвестиционной программой филиала ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.

Подраздел 1 «Система электроснабжения»

Книга 1 «Электротехнические решения»

48-2019-023-ИОС1.1

Том 5.1.1

2019

Общество с ограниченной ответственностью
«ЛипецкЭнергоПроект»

Модернизация ПС 110/35/10 Южная с установкой выкатного элемента с выключателем 10 кВ и устройствами РЗА яч.06 2-сш для технологического присоединения ООО «Тепличный комбинат «Мичуринский» в соответствии с инвестиционной программой филиала ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений.

Подраздел 1 «Система электроснабжения»

Книга 1 «Электротехнические решения»

48-2019-023-ИОС1.1

Том 5.1.1

Главный инженер проекта






2019



Фролов С.В.

ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ ЧЕРТЕЖЕЙ

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	48-2019-023-ПЗ	Раздел 1 «Общая пояснительная записка»	
2	48-2019-023-ПЗУ	Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка»	Не требуется
3	48-2019-023-АР	Раздел 3 «Архитектурные решения»	Не требуется
4	48-2019-023-КР	Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Не требуется
5.1.1	48-2019-023-ИОС1.1	Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений». Подраздел 1 «Система электроснабжения». Книга 1 «Электротехнические решения»	
5.1.2	48-2019-023-ИОС1.2	Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений». Подраздел 1 «Система электроснабжения». Книга 2 «Релейная защита и автоматика»	
6	48-2019-023-ПОС	Раздел 6 «Проект организации строительства»	
7	48-2019-023-ПОД	Раздел 7 «Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства»	Не требуется
8	48-2019-023-ООС	Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды»	
9	48-2019-023-ПБ	Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»	
10	48-2019-023-ОДИ	Раздел 10 «Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов»	Не требуется
11	48-2019-023-СМ	Раздел 11 «Смета на строительство объектов капитального строительства»	

						48-2019-023-СП			
						филиал ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»			
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Модернизация ПС 110/35/10 Южная с установкой выкатного элемента с выключателем 10 кВ и устройствами РЗА ячО6 2-сш для технологического присоединения ООО «Тепличный комбинат «Мичуринский» в соответствии с инвестиционной программой филиала ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Самохвалов-Котиков						П	1	
Проверил	Фролов								
Нач. сектора									
Нач. отдела									
Н. контроль	Тенихин					Состав проекта	ООО "ЛЭП"		
ГИП	Фролов								

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
A10-93	Защитное заземление и зануление электрооборудования	
ПУЭ-7	Правила устройства электроустановок	
СО 153-34.20.122006	Нормы технологического проектирования подстанции	
	переменного тока с высшим напряжением 35 – 750 кВ	
	Прилагаемые документы	
48-2019-023-ИОС1.1.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
48-2019-023-ИОС1.1.0/1.1	Опросный лист на трансформатор тока 10 кВ	
48-2019-023-ИОС1.1.0/1.2	Опросный лист на выключатель ВВ/TEL-10-20/1000 на выкатном элементе	

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Однолинейная схема до реконструкции	
3	Однолинейная схема после реконструкции	
4	Проверка оборудования на термическую и динамическую стойкость	
5	Демонтаж в ячейке №06 10 кВ	
6	Монтаж в ячейке №06 10 кВ	
7	Информационные таблички	
8	Рукоятка привода заземлителя выкатного элемента	
9	Защита КЛ 10 кВ на выходе из КРУН-10 кВ	
10	Узел 1	
11		

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

Технические решения принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

						48-2019-023-ИОС1.1					
						филиал ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»					
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Модернизация ПС 110/35/10 Южная с установкой выкатного элемента с выключателем 10 кВ и устройствами РЗА ячейки 2-сш для технологического присоединения ООО «Тепличный комбинат «Мичуринский» в соответствии с инвестиционной программой филиала ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»	Стадия	Лист	Листов		
Разработал	Самохвалов-Котикова						П	1.1	2		
Проверил	Фролов										
Нач.сектора											
Нач. отдела											
Н. контроль	Тенихин					Общие данные	ООО "ЛЭП"				
ГИП	Фролов										

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

1. Выбор ограничителей перенапряжения 10 кВ.

Обоснование выбора ограничителей ОПН разработано на основе «Методических указаний по применению ограничителей перенапряжений нелинейных в электрических сетях 6–35 кВ», «Методических указаний по применению ограничителей в электрических сетях 110–750 кВ», разработанных ОАО «Институт «Энергосетьпроект», ОАО ВНИИЗ, НТК «ЭЛ-ПРОЕКТ» и утвержденных Департаментом стратегии развития и научно-технической политики РАО «ЕЭС России».

Габаритные, присоединительные размеры, место установки ОПН выбраны в соответствии с техническим заданием на проектирование, ПУЭ–7, раздел 4, гл. 4.2, а также СО 153–34.20.122–2006.

1.1 Выбор наибольшего расчетного напряжения на ОПН.

Главным обстоятельством, определяющим безаварийную работу ограничителя, является длительное допустимое рабочее напряжение на аппарате. По требованиям ПТЭ, ПУЭ и РУ в случае питания от шин подстанции ненагруженной линии допустимое линейное напряжение на стороне 35 кВ подстанции должно быть не более чем

$$U_{\text{д}} = 1,2 \cdot U_{\text{л}} = 1,2 \cdot 10 = 12 \text{ кВ}$$

Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя должно быть не менее 12 кВ. Согласно технической документации, заявленное производителем наибольшее рабочее напряжение для ОПН–П1–10/12,0/10/2–УХЛ1 равно 12 кВ, что удовлетворяет заданному условию.

1.2 Выбор по номинальному разрядному току

Одним из основных параметров, определяющих электрические характеристики нелинейных ограничителей перенапряжений, является величина импульсного тока, допустимого через варисторы. При значениях тока больше допустимого для выбранных варисторов может произойти их перекрытие по боковой поверхности.

В соответствии с IEC99–4 класс разряда линии II. По классификатору номинальных разрядных токов ОПН 10 кВ должны быть рассчитаны на импульсный разрядный ток 8/20 мкс, равный или более 5 кА. Согласно технической документации, заявленный производителем разрядный ток ОПН–П1–10/12,0/10/2–УХЛ1 равен 10 кА.

1.3 Выбор по механическим характеристикам

Ограничители ОПН–П1–10/12,0/10/2–УХЛ1 серийно выпускаются для климатического исполнения УХЛ и категории размещения 1 в соответствии с ГОСТ 15150–69. Выбранные ограничители выдерживают суммарные механические нагрузки от напора ветра 15 м/с при толщине стенки льда 20 мм и от тяжения проводов в горизонтальном направлении не менее 300 Н, обладая достаточным запасом.

1.4 Выбор энергоемкости ОПН

Практическим критерием оценки энергоемкости ОПН является его способность пропускать нормируемые импульсы тока от перенапряжения без потери рабочих качеств.

В соответствии с IEC99–4 класс разряда линии I. При возможном возникновении переходного резонанса на 2–й или 3–й гармонике при частично или полностью разземленной нейтрали трансформаторов ограничитель должен иметь энергоемкость не ниже 1,5 кДж/кВ·УНР.ОПН.

Согласно технической документации, заявленная производителем удельная энергоемкость ОПН–П1–10/12,0/10/2–УХЛ1 равна 2,8 кДж/кВ, что вписывается в предельные значения.

1.5 Так взрывобезопасности

Ток срабатывания противовзрывного устройства ограничителя (ток взрывобезопасности) – это значение тока однофазного или трехфазного (большего из них) короткого замыкания, при котором не происходит взрывного разрушения крышки ограничителя или при ее повреждении разлет осколков ограничителя находится внутри нормируемой зоны. Так взрывобезопасности ОПН–П1–10/12,0/10/2–УХЛ1 равен 40 кА. Полимерная крышка ограничителей ОПН–П1–10/12,0/10/2–УХЛ1 превосходит по взрывобезопасности фарфоровые корпуса и в большей степени подходит для защиты силового трансформаторов с большими токами короткого замыкания.

1.6 Определение защитного уровня выбранного ОПН

В соответствии с проектом, для защиты от грозовых перенапряжений ограничители ОПН–П1–10/12,0/10/2–УХЛ1 устанавливаются на открытой части подстанции для защиты силового трансформатора со стороны обмотки НН. Испытательное напряжение электрооборудования 6–35 кВ координируется в настоящее время с остающимся напряжением вентильного разрядника (Uост) при расчетном токе координации 5 кА длительностью 8/20 мкс. Поэтому остающееся напряжение ограничителей при грозовых перенапряжениях должно быть не выше остающегося напряжения вентильного разрядника группы IV или группы III по ГОСТ 16357. Соответственно, у ОПН класса 10 кВ, для защиты трансформатора по стороне НН от грозового импульса, Uост должно быть не выше 42 кВ. Для ОПН–П1–10/550/12,7 УХЛ1 производителем заявлено значение Uост/(5кА) = 36 кВ, что не превышает допустимого предела.

Ограничитель должен быть отстроен от коммутационных перенапряжений, а также вызванных однофазным замыканием на землю. Это требование выполняется, если остающееся напряжение на ограничителе при импульсе тока 30/60 мкс с максимальным значением 500 А не ниже 29 кВ. Для ОПН–П1–10/12,0/10/2–УХЛ1 производителем заявлено значение Uост/(500А) = 29,3 кВ, что лежит в требуемом интервале.

2. Выбор трансформатора тока.

Со стороны заявителя к КВЛ 10 кВ от яч.№06 подключаются два трансформатора мощностью 1600 кВа каждый. Суммарная установленная трансформаторная мощность составляет Smax = 3200 кВА.

При напряжении Uном. = 10,5 кА максимальный ток составит

$$I_{\text{max}} = S_{\text{max}} / (1,73 \cdot U_{\text{ном}}) = 3200 / (1,73 \cdot 10,5) = 176,2 \text{ (А)}$$

Согласно п.п. 15.17 ПУЭ–7, допускается применение трансформаторов тока с завышенным коэффициентом трансформации (по условиям электродинамической и термической стойкости или защиты шин), если при максимальной нагрузке присоединения ток во вторичной обмотке трансформатора тока будет составлять не менее 40% номинального тока счетчика.

Выбираем коэффициент трансформации 200/5 А.

Согласно технического задания максимальная мощность потребляемая заявителем составляет Pmax=2500 кВт.

При напряжении Uном. = 10,5 кА значение тока составит:

$$I = P_{\text{max}} / (1,73 \cdot U_{\text{ном}}) = 2500 / (1,73 \cdot 10,5) = 137,6 \text{ (А)}$$

что удовлетворяет требованию ПУЭ–7.

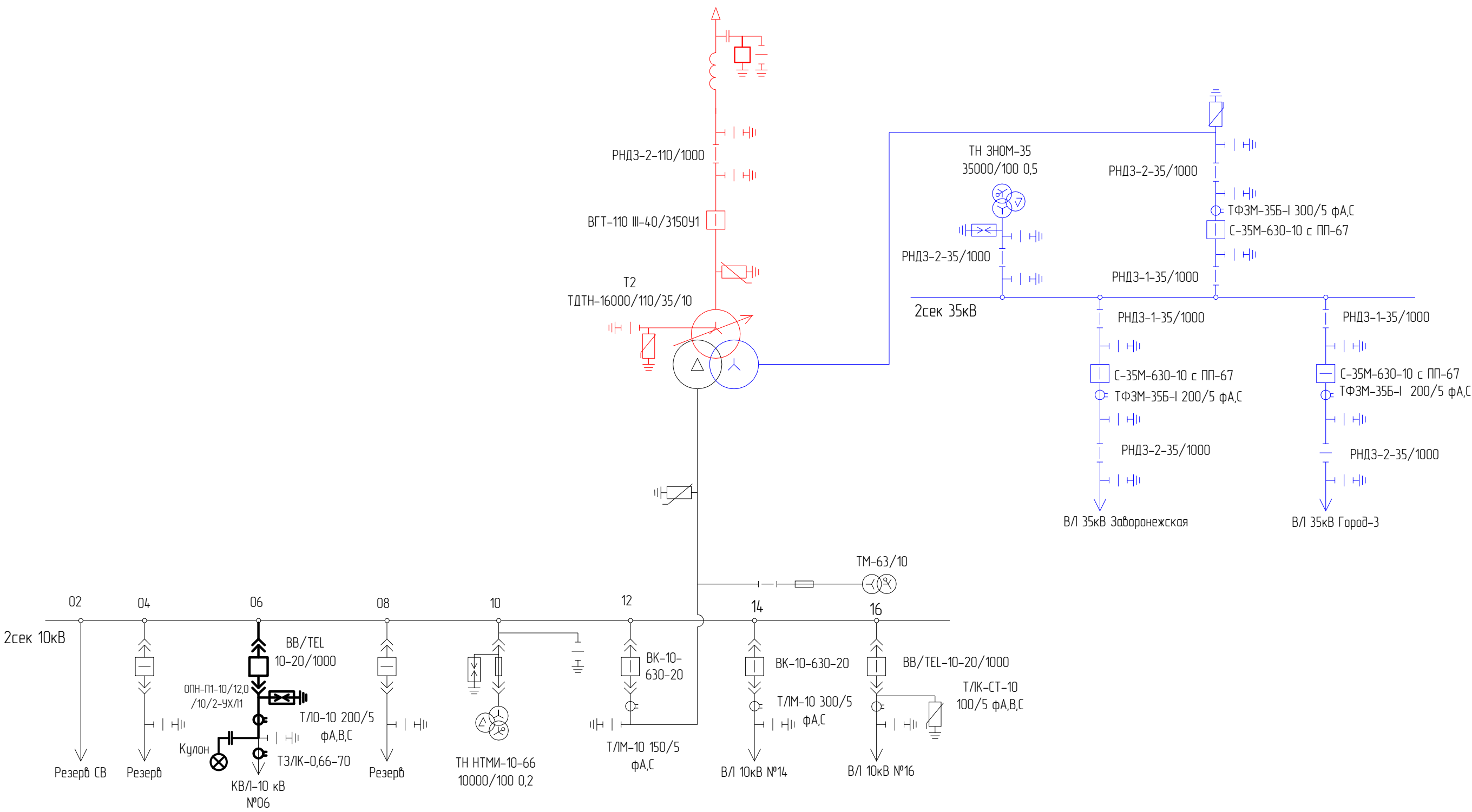
Выбираем трансформатор тока типа Т/10–10–М1 со следующими характеристиками:

- коэффициентом трансформации 200/5 А,
- ток термической стойкости – 15 кА,
- ток динамической стойкости – 39 кА.
- количество обмоток – 3 шт,
- класс точности обмоток – 0,5S/0,5S/10P.






Для заказа трансформаторов тока оформлен опросный лист 48–2019–023–ИОС1.1.0/1.1

						48–2019–023–ИОС1.1	Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		1.2

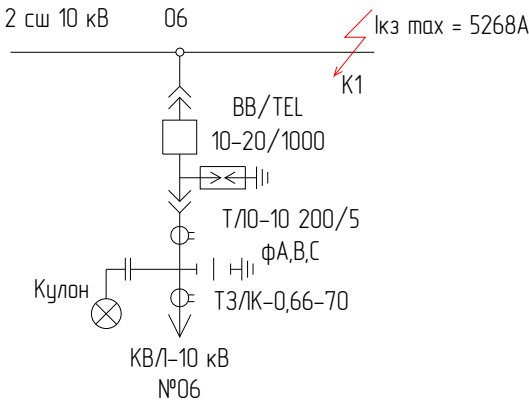
В/Л 110кВ Мичуринская-Хмелевская II цепь с отпайками



— — — — — - монтируемые элементы

						48-2019-023-ИОС.1.1			
						филиал ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»			
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Модернизация ПС 110/35/10 Южная с установкой выкатного элемента с выключателем 10 кВ и устройствами РЗА яч06 2-сч для технологического присоединения ООО «Тепличный комбинат «Мичуринский» в соответствии с инвестиционной программой филиала ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Самохвалов-Котикова						П	3	
Проверил	Фролов								
Нач.сектора									
Нач. отдела						Однолинейная схема после реконструкции	ООО "ЛЭП"		
Н. контроль	Тенихин								
ГИП	Фролов								

Тип оборудования	Номинальный ток оборудования по паспорту, А	Расчетный ток КЗ (Ikз,кА)	Расчетный ударный ток КЗ (Iуд,кА)	Расчетная продолжительность КЗ (tkз, сек)	Полный расчетный импульс квадратичного тока(Вк, кА2*сек)	Ток термической стойкости по паспорту (Im, кА)	Ток динамической стойкости по паспорту, кА	Тепловой импульс, выдерживаемый оборудованием за время tm сек, кА2*сек(Вк)	Время термической стойкости предельное, (tm, сек)
ВВ/TEL 10/20/1000	1000	5,268	11,96	0,48	13,88	20	51	1 200,00	3
Т/ЛО-10	200	5,268	11,96	0,48	13,88	15	39	225,00	1



Формулы для расчета термической и динамической стойкости оборудования:

1) Расчетный ударный ток КЗ, (кА) $i_{уд} = \sqrt{2} \cdot K_{уд} \cdot I_{кз}$, где $K_{уд} = 1,61$

2.) Расчетная продолжительность КЗ, (сек) $t_{кз} = t_{рз} + t_{сб}$

где $t_{рз}$ (с) – время действия релейной защиты.

$t_{сб}$ (с) – собственное время отключения силового выключателя.

3.) Полный расчетный импульс квадратичного тока (выделяемый тепловой импульс), (кА²*сек) $В_k = I_{кз}^2 \cdot (t_{кз} + T_a)$






где $T_a = 0,02$ с – по данным таблицы 3-8 справочника «Электрооборудование станций и подстанций» (Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин, 1987 г).

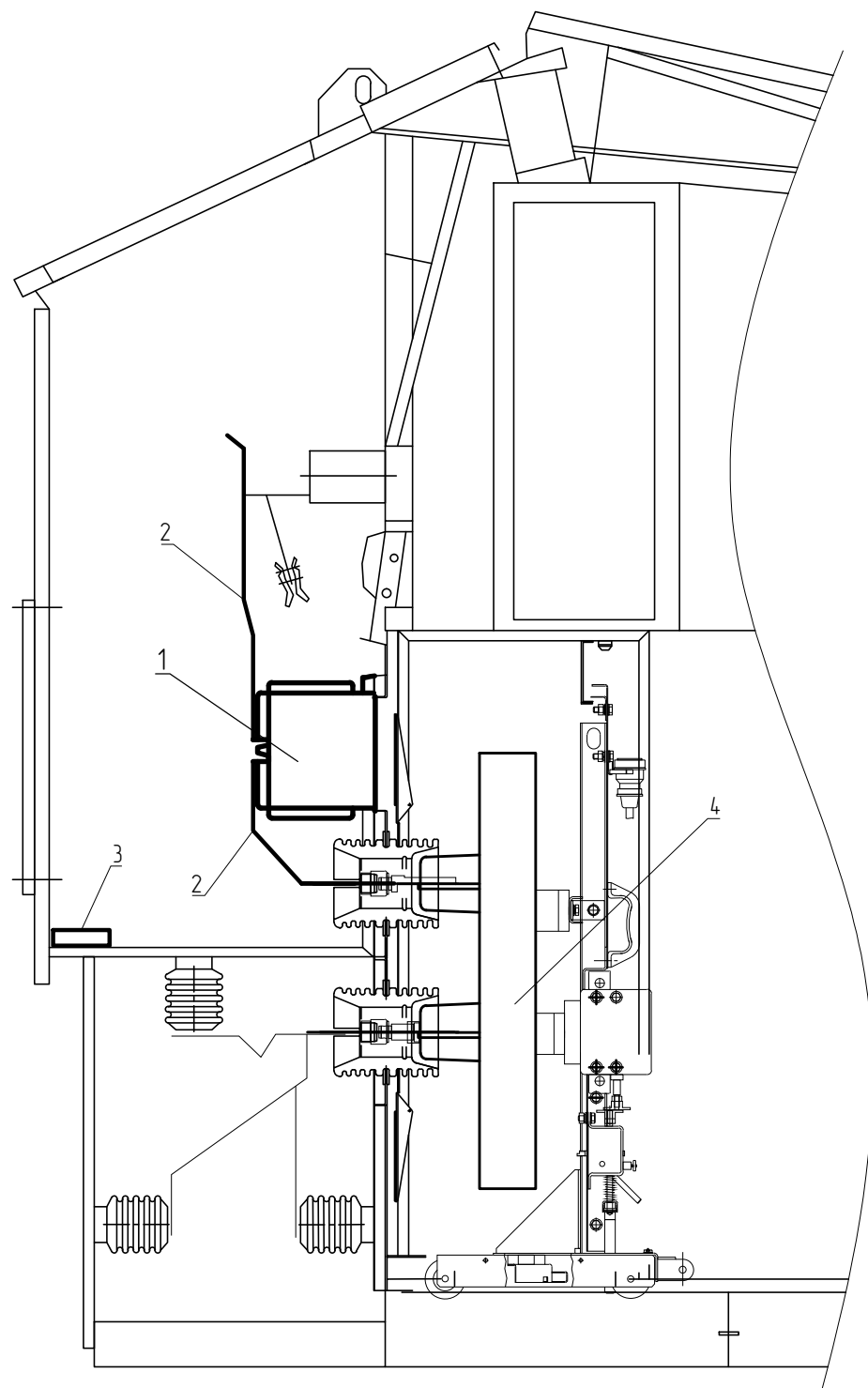
4.) Тепловой импульс, выдерживаемый оборудованием за 3 сек, (кА²*сек) $В_k = I_2 T \cdot t_T$

Вывод:

Рассчитанная величина полного расчетного импульса квадратичного тока (выделяемый тепловой импульс) меньше значения теплового импульса, выдерживаемый оборудованием за 3 сек.

Согласно проведенного расчета проектируемое оборудование 10 кВ удовлетворяют требованиям термической и динамической стойкости.

						48-2019-023-ИОС1.1			
						филиал ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»			
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Модернизация ПС 110/35/10 Южная с установкой выкатного элемента с выключателем 10 кВ и устройствами РЗА яч.06 2-сш для технологического присоединения ООО «Тепличный комбинат «Мичуринский» в соответствии с инвестиционной программой филиала ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Самохвалов-Котиков						П	4	
Проверил	Фролов								
Нач. сектора									
Нач. отдела						Проверка оборудования на термическую и динамическую стойкость	ООО "ЛЭП"		
Н. контроль	Тенихин								
ГИП	Фролов								



Примечание:







1. Провести демонтаж выключателя на выкатном элементе, измерительных трансформаторов тока, ошиновки в ячейке №06 10 кВ.
2. Работы проводятся в действующей электроустановке с оформлением наряда-допуска.
3. Все работы проводить с соблюдением СНиП 12-03-2001 «БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ».
4. Демонтируемые материалы перевезти на базу Мичуринского РЭС. Расстояние перевозки 5 км.

Спецификация демонтируемого оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. кг	Приме- чание
1	Т/М-10	Измерительный трансформатор тока	3	25	
2		Шина алюминиевая 50х5 мм	4,5м	0,68	
3	ТЗ/М-1	Трансформатор тока нулевой последовательности	1	3,3	
4	ВК-10-630-20	Выключатель масляный 10 кВ	1	175,0	

48-2019-023-ИОС1.1

филиал ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»

Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Самойлов-Котиков					Модернизация ПС 110/35/10 Южная с установкой выкатного элемента с выкатчиком 10 кВ и устройствами РЗА ячО6 2-сш для технологического присоединения ООО «Тепличный комбинат «Мичуринский» в соответствии с инвестиционной программой филиала ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»	Студия	Лист	Листов
Проверил	Фролов						П	5	
Нач. сектора									
Нач. отдела									
Н. контроль	Тенихин								
ГИП	Фролов					Демонтаж в ячейке №06 10 кВ	ООО "ЛЭП"		

Копировал

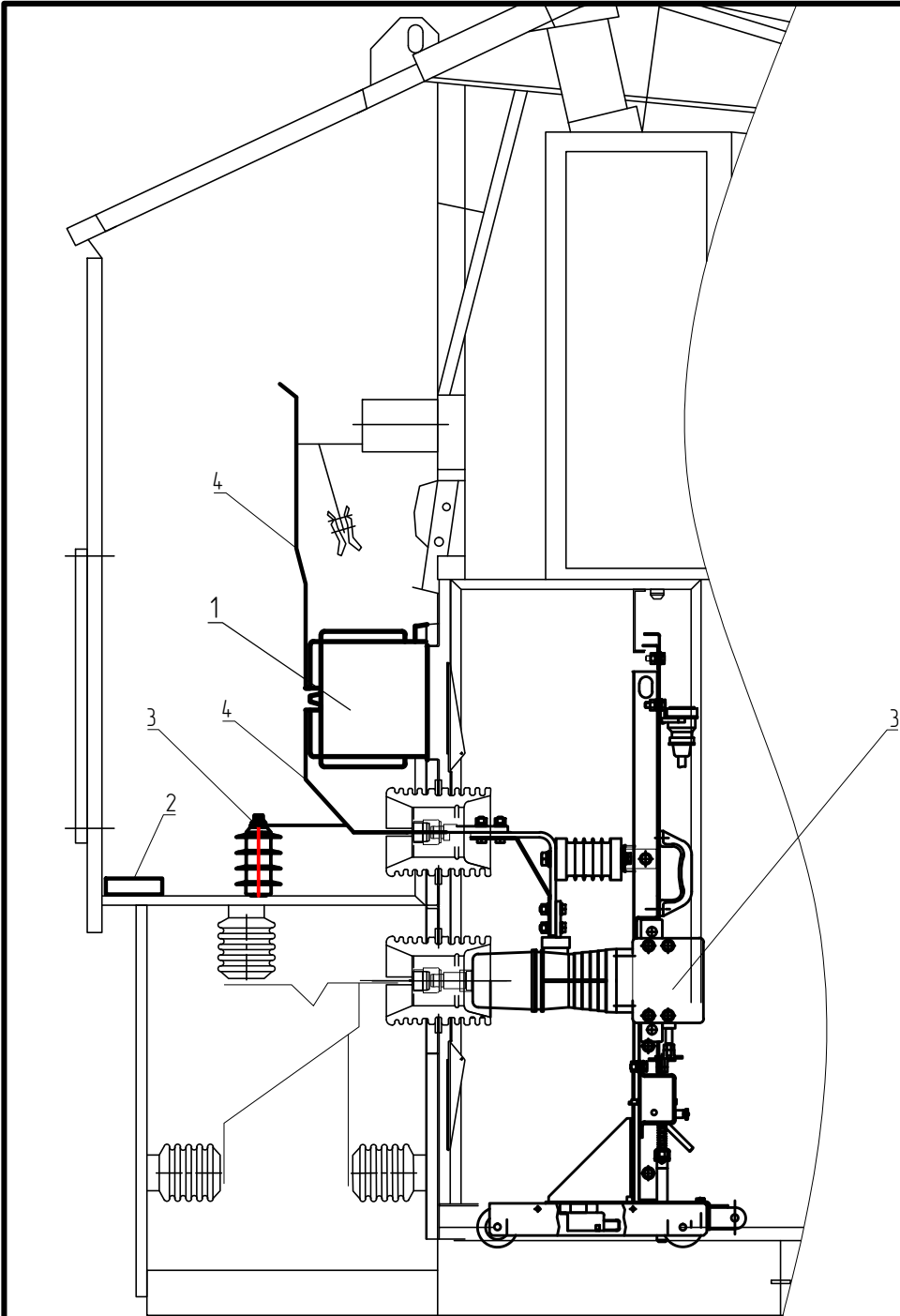
Формат А3

Взамен. инв. №

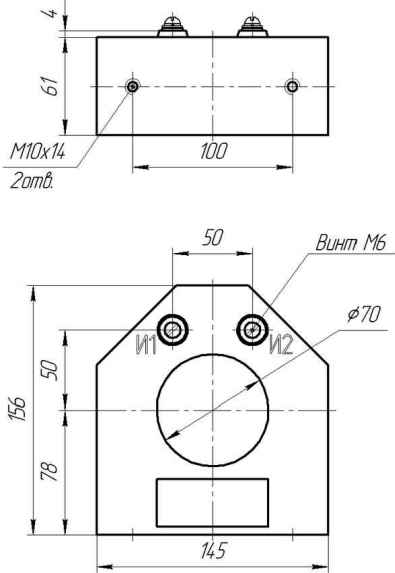
Подп. и дата

Инв № подл.

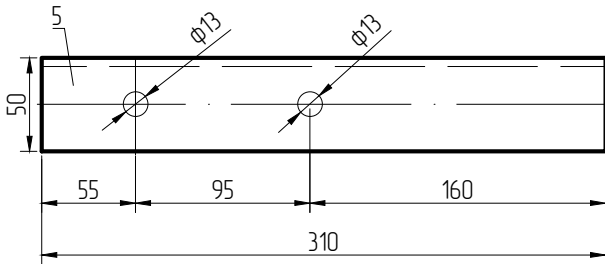
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. кг	Примечание
1	Т/10-10-М1	Трансформатор тока	3	35	
2	ТЗ/К-0,66-70	Трансформатор тока нулевой последовательности	1	3	
3	ВВ/TEL-10-20/1000	Выключатель вакуумный на выкатном элементе в составе:			
	ISM15_LD_1	Коммутационный модуль	1		
	TER_CM_16_2	Модуль управления для коммутационных модулей ISM (размер 165х165х45 мм)	1		
	ОПН-П1-10/12,0/10/2-УХЛ1	Ограничитель перенапряжения 10 кВ	3		
4		Шина алюминиевая АД31Т 60х8 мм	4,5 м	1,3	
5	ГОСТ 8509	Уголок 50х50х5 мм L = 310 мм	6	1,17	
		Рукоятка привода заземляющего ножа ячейки К-47	1	0,921	
	ГОСТ 7805	Болт М12х20 мм	24	0,0369	
	ГОСТ 11371-78	Шайба 12	24	0,0035	



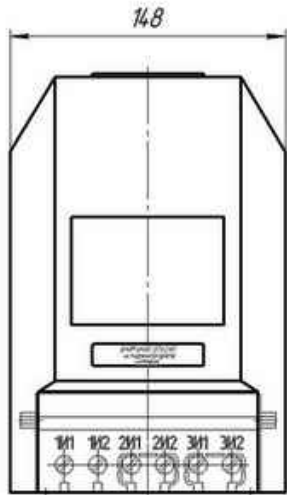
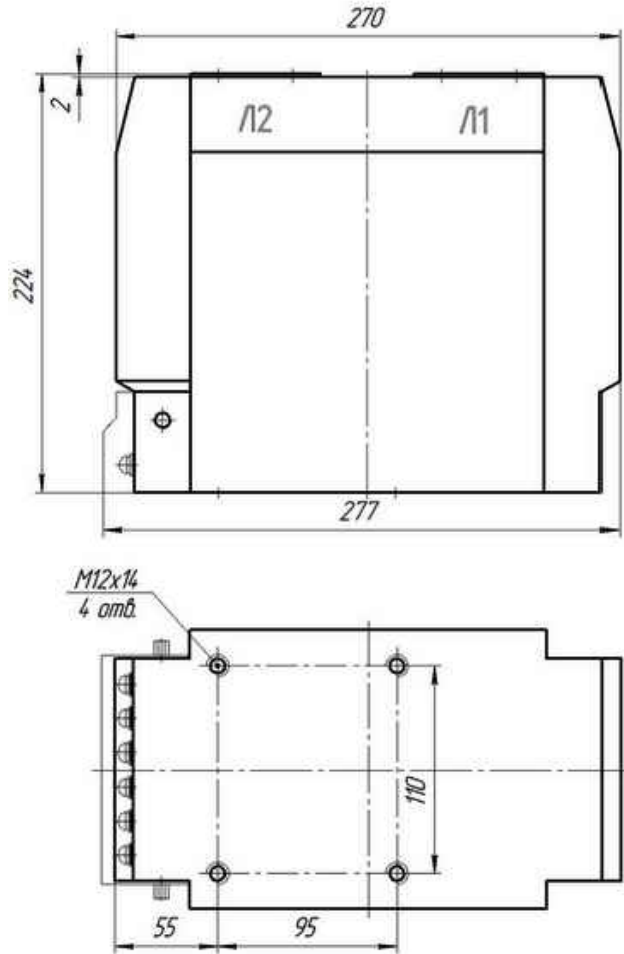
Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов тока ТЗ/К-0,66-70



Разметка уголка для крепления трансформатора тока Т/10-10







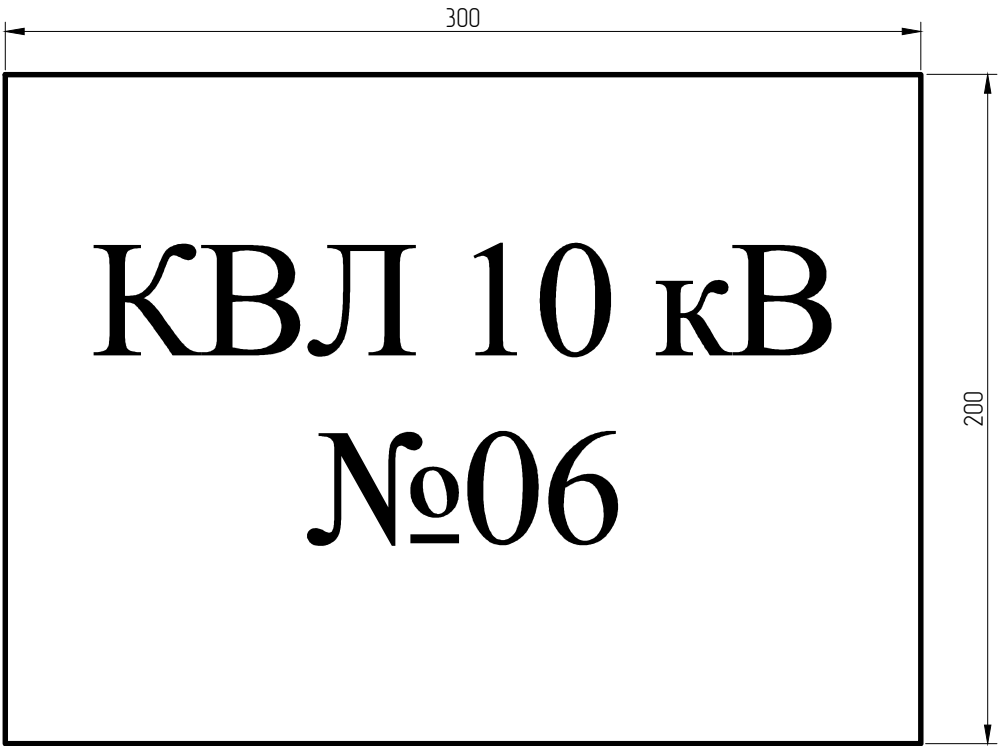
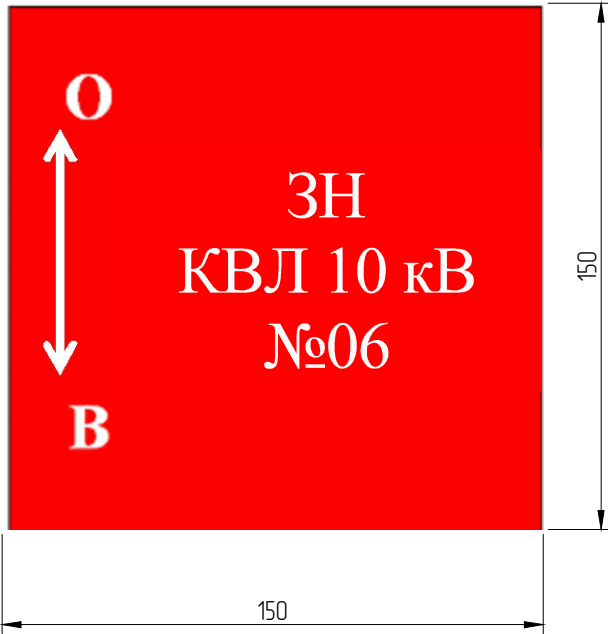
Габаритные размеры трансформатора тока Т/10-10 М1



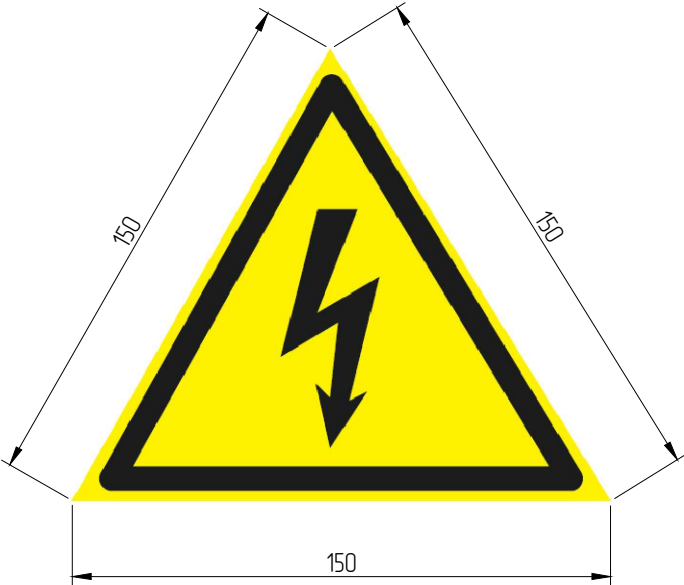
Примечание:

- Провести монтаж измерительных трансформаторов тока и ошиновки в ячейке №06 10 кВ.
- Трансформаторы тока заказываются по опросному листу 48-2019-023-ИОС1.1.0/1.1.
- Вакуумный выключатель 10 кВ на выкатном элементе заказывается по опросному листу 48-2019-23-ИОС1.1.0/1.2.
- Нанести краской цветное обозначение монтируемых шин (Ж, З, К) в ячейке №06. Общая площадь окрашиваемой поверхности шин составляет 0,078 м2.
- Уголок поз.5 применяется по месту для закрепления трансформаторов тока Т/10-10-1. Уголки к раме ячейки №06 закрепляются при помощи сварки.
- Ограничитель перенапряжения 10 кВ входит в поставку оборудования согласно опросного листа 48-2019-023-ИОС1.1.0/1.2.
- Работы проводятся в действующей электроустановке с оформлением наряда-допуска.
- Все работы проводить с соблюдением СНиП 12-03-2001 «БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ».

						48-2019-023-ИОС1.1			
						филиал ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»			
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Модернизация ПС 110/35/10 Южная с установкой выкатного элемента с выключателем 10 кВ и устройствами РЗА яч.06 2-сш для технологического присоединения ООО «Тепличный комбинат «Мичуринский» в соответствии с инвестиционной программой филиала ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Самохвалов-Котиков						П	6	
Проверил	Фролов								
Нач. сектора									
Нач. отдела						Монтаж в ячейке №06 10 кВ	ООО "ЛЭП"		
Н. контроль	Тенихин								
ГИП	Фролов								



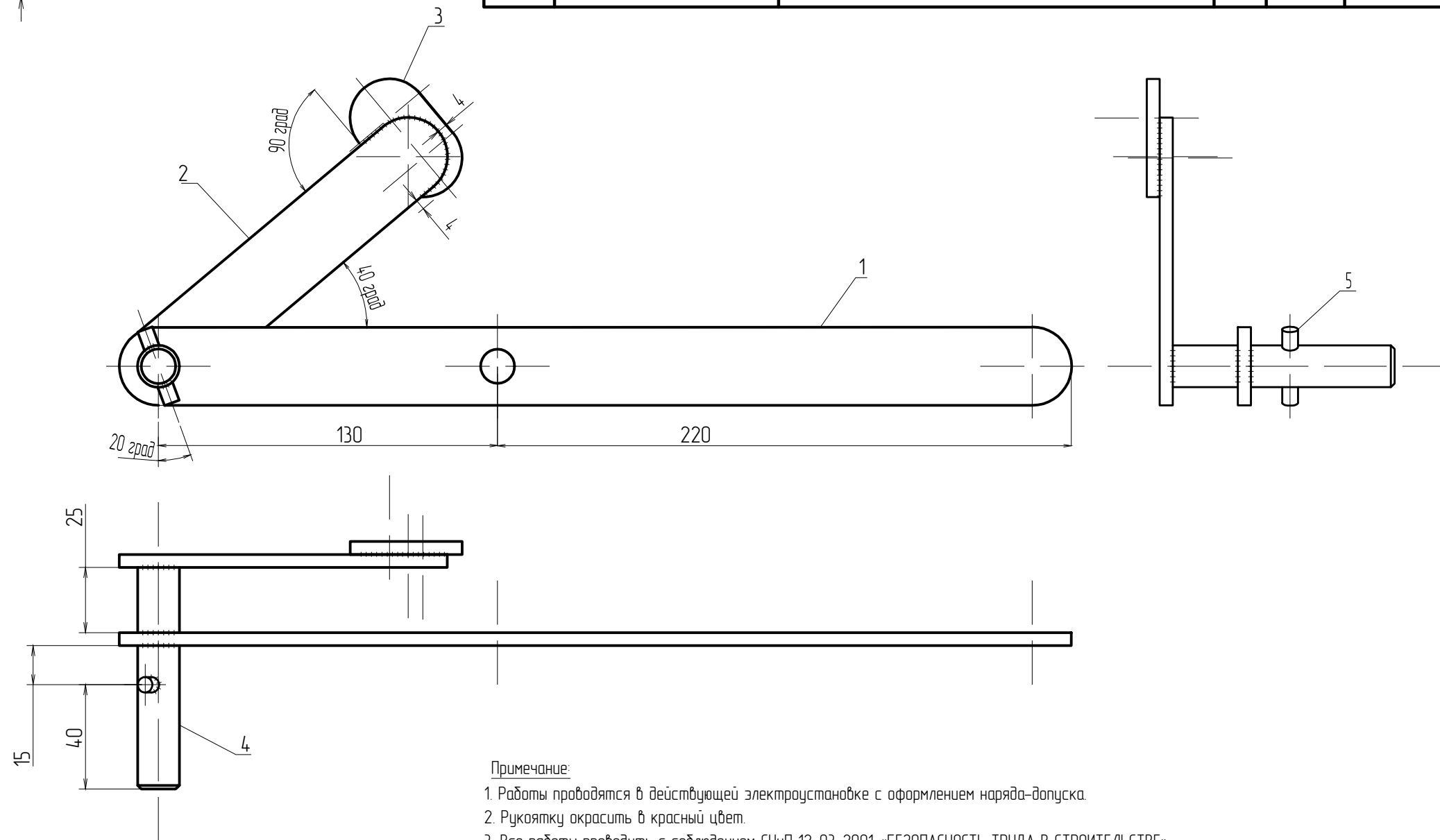
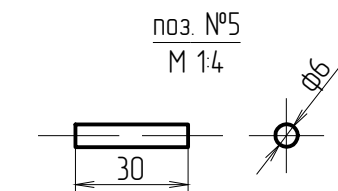
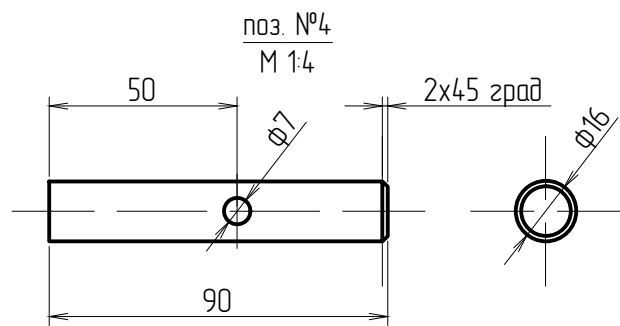
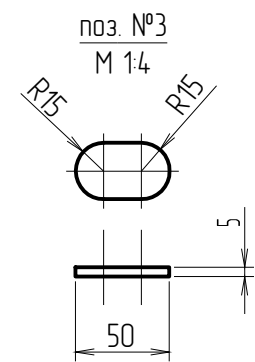
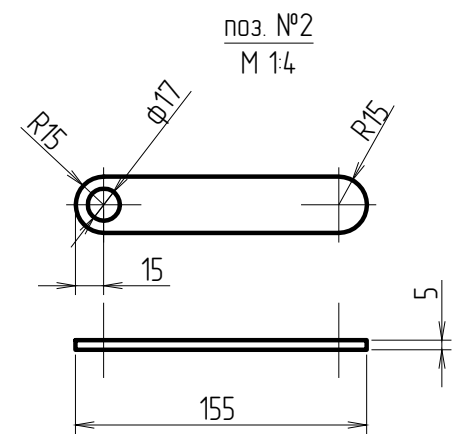
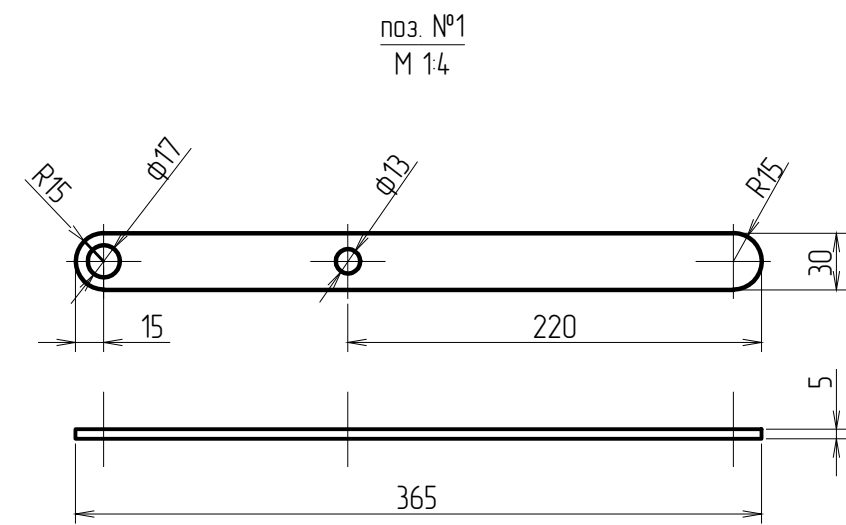
Знак «Опасно! Высокое напряжение!»



- Примечание:
1. Текст для информационных табличек перед изготовлением согласовать с филиалом ПАО "МРСК Центра" – "Тамбовэнерго".
 2. Информационные таблички изготавливаются подрядной организацией.
 3. Информационные таблички закрепляются на выкатных элементах выключателей ячеек 10 кВ внутри помещения КРУ.
 4. Информационные таблички закрепляются на наружной стороне отсека трансформаторов тока (кабельного отсека) со стороны улицы.
 5. Текст для каждой ячейки перед изготовлением табличек согласовывается с эксплуатирующей организацией.
 6. Таблички должны соответствовать климатическому исполнению УХЛ1.
 7. Вид всех табличек должен соответствовать приказу №315 от 19.07.2019 г ПАО "МРСК Центра".
 8. Таблички изготавливаются на металлической основе.
 9. Для нанесения текста использовать шрифты PF Din Next Cond Pro Medium и PF Din Next Cond Pro Regular.
 10. Таблички закреплять при помощи саморезов с прессшайбой со сверлом 4,2х13 мм.






Поз.	Размер	Тест таблички	Кол	Масса ед. кг	Примечание
1	150х150 мм	ЗН КВЛ-10 кВ №06	1		красный фон
2	300х200 мм	КВЛ 10 кВ №06	2		белый фон
3	100х70 мм	В 10 кВ №06	1		белый фон
4	150х150х150 мм	Знак "Опасно! Высокое напряжение!"	1		желтый фон
48-2019-023-ИОС1.1					
филиал ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»					
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Самохвалов-Котиков				
Проверил	Фролов				
Нач.сектора					
Нач.отдела					
Н. контроль	Тенихин				
ГИП	Фролов				
			Информационные таблички		
			000 "ЛЭП"		

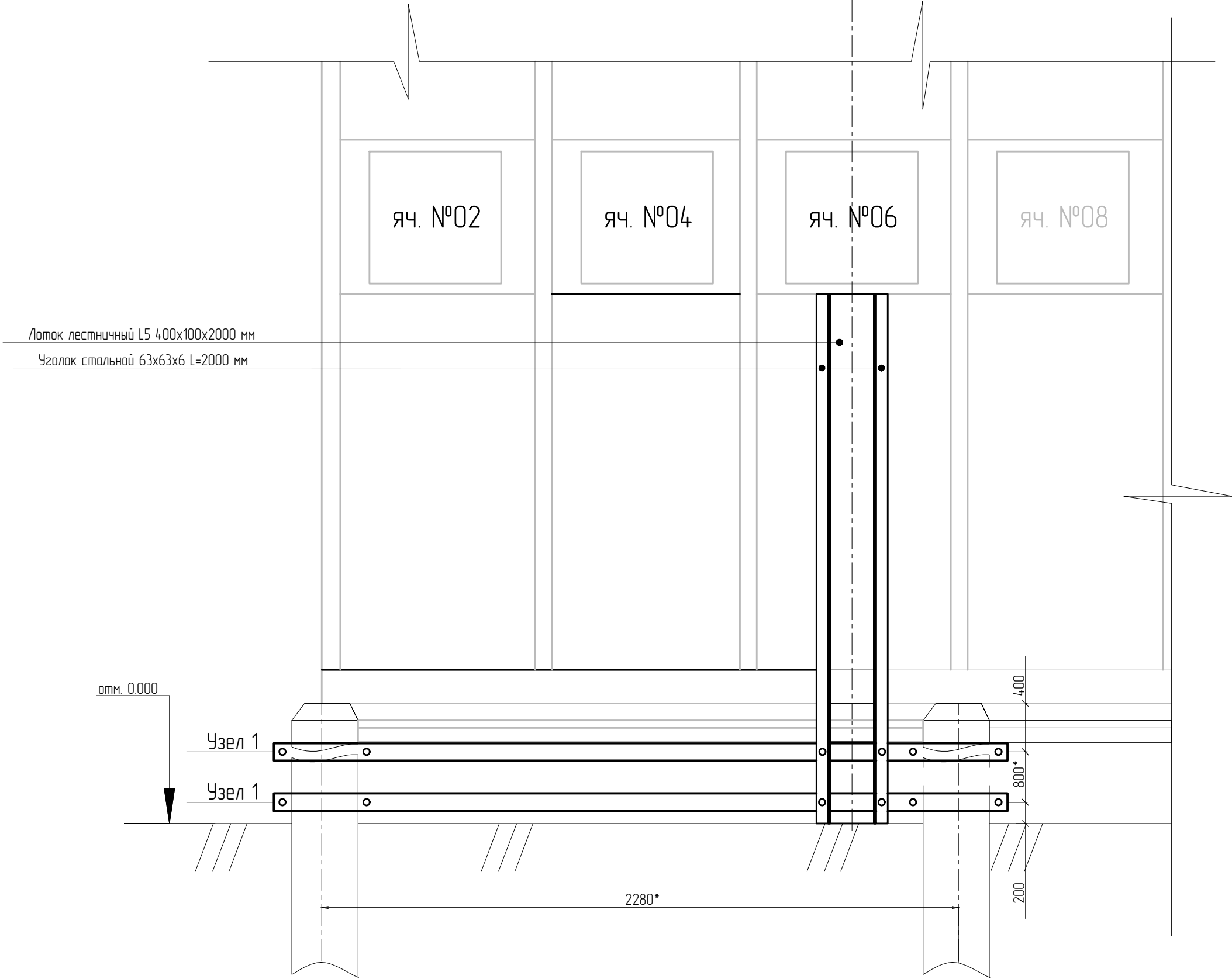
Взамен. инв. №	
Подп. и дата	
Инв № подл.	



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. кз	Примечание
1	ГОСТ 103-2006	Полоса стальная 30x5 мм L = 365 мм	1	0,430	
2	ГОСТ 103-2006	Полоса стальная 30x5 мм L = 155 мм	1	0,183	
3	ГОСТ 103-2006	Полоса стальная 30x5 мм L = 50 мм	1	0,059	
4	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая ф16 L = 90 мм	1	0,142	
5	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая ф16 L = 30 мм	1	0,007	
6		Сварные швы		0,1	
		Всего:		0,9210	

Примечание:
1. Работы проводятся в действующей электроустановке с оформлением наряда-допуска.
2. Рукоятку окрасить в красный цвет.
3. Все работы проводить с соблюдением СНиП 12-03-2001 «БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ».

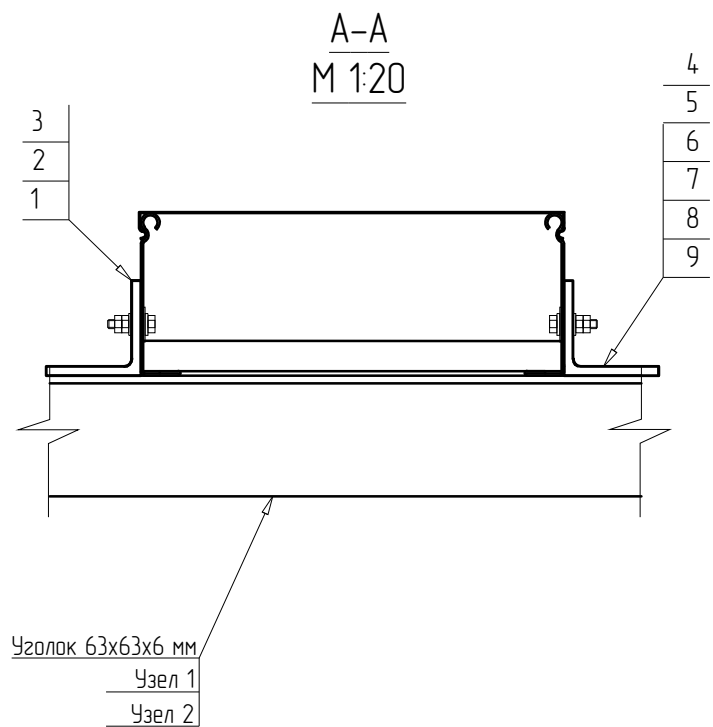
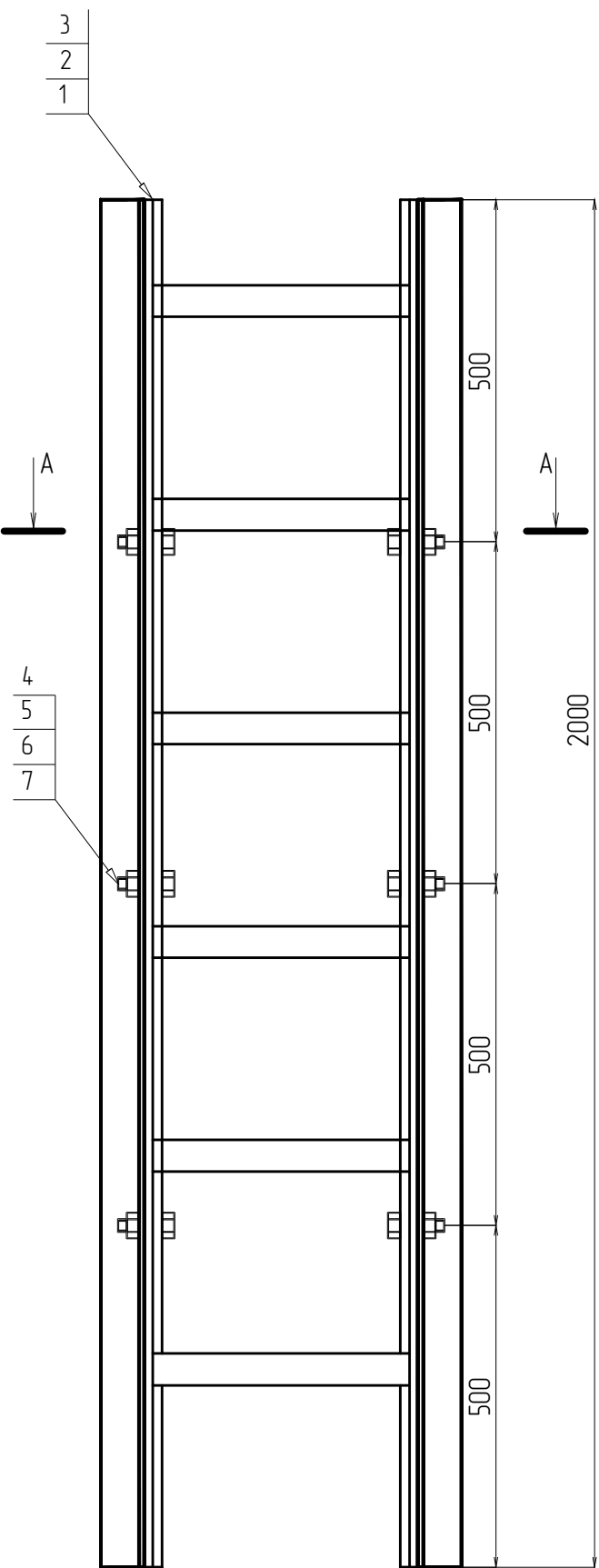
						48-2019-023-ИОС1.1			
						филиал ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»			
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Модернизация ПС 110/35/10 Южная с установкой выкатного элемента с выключателем 10 кВ и устройствами РЗА ячОБ 2-сш для технологического присоединения ООО «Тепличный комбинат «Мичуринский» в соответствии с инвестиционной программой филиала ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Самохвалов-Котиков						П	8	
Проверил	Фролов								
Нач. сектора									
Нач. отдела									
Н. контроль	Тенихин					Рукоятка привода заземлителя выкатного элемента	ООО "ЛЭП"		
ГИП	Фролов								



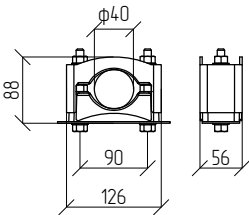
Примечание:

- 1. Работы проводятся в действующей электроустановке с оформлением наряда-допуска.
- 2. Размеры со знаком * уточнить по месту.
- 3. Металлоконструкции присоединить к заземляющему устройству подстанции.
- 4. Все работы проводить с соблюдением СНиП 12-03-2001 «БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ».

						48-2019-023-ИОС.1.1			
						филиал ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»			
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Модернизация ПС 110/35/10 Южная с установкой выкатного элемента с выключателем 10 кВ и устройствами РЗА яч.06 2-сш для технологического присоединения ООО «Тепличный комбинат «Мичуринский» в соответствии с инвестиционной программой филиала ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Самохвалов-Котиков					П	9.1	2
Проверил		Фролов							
Нач. сектора									
Нач. отдела									
Н. контроль		Тенихин				Защита К/Л 10 кВ на выходе из КРУН-10 кВ	ООО "ЛЭП"		
ГИП		Фролов							



Габариты КА 40-65 УХЛ1
при креплении кабелей диаметром 40-65 мм



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. кз	Примечание
1	LL1040HDZ	Лоток лестничный оцинкованный L5 400x100 мм L = 2000 мм	1		
2	35526HDZ	Крышка лестничного лотка шириной 400 мм L = 2000 мм	1		
3	ГОСТ 103-2006	Уголок стальной равнополочный 63х63х6 мм L = 2000 мм	2	11,44	
4	ГОСТ 7798-70	Болт М16х50 мм	6	0,1140	
5	ГОСТ 5915-70	Гайка 16	12	0,0376	
6	ГОСТ 11371-78	Шайба 16	6	0,0113	
7	ГОСТ 6402-70	Шайба пружинная 16	6	0,0080	
8		Кабельное крепление КА 45-65 УХЛ1,	4		
9		Термостойкая лента ЛУ-80 L=250	4		

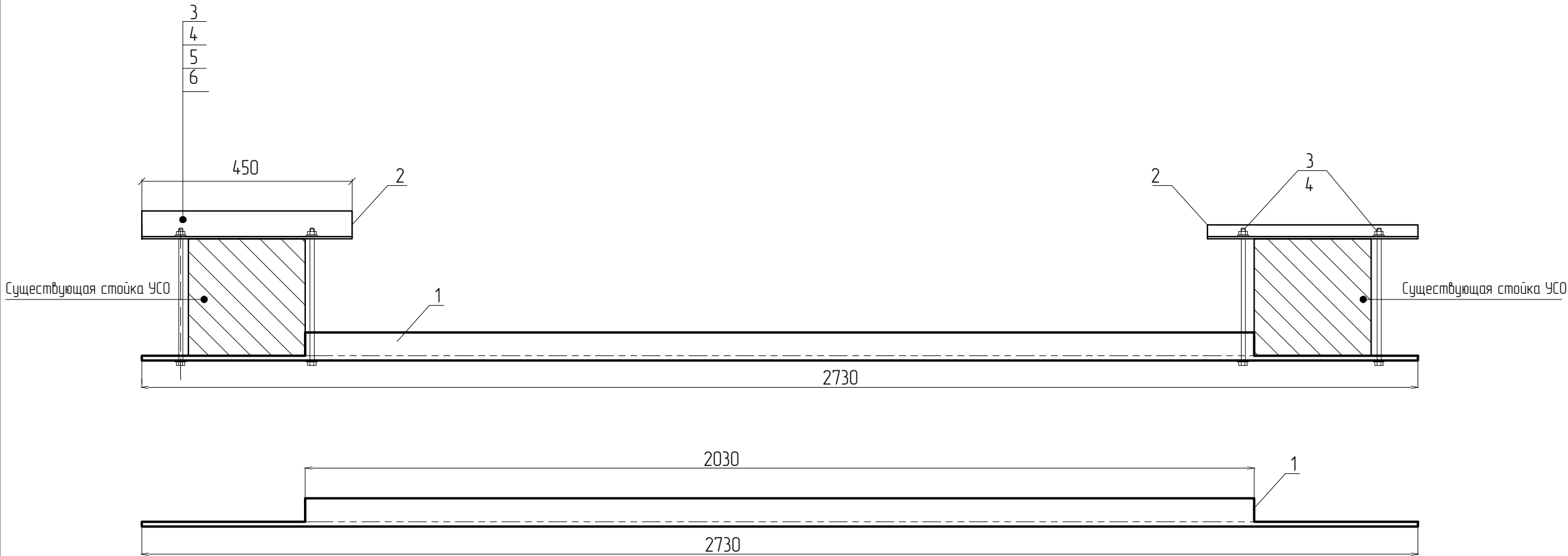
Примечание:

1. Крышка лотка и держатели для кабеля условно не показаны.
2. Для исключения проскальзывания кабеля в креплении при монтаже кабеля внутрь кабельных креплений КА 45-65 уложить термостойкую ленту ЛУ-80.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Инв № подл.	Подп. и дата	Взамен. инв. №

Примечание:
1. Работы проводятся в действующей электроустановке с оформлением наряда-допуска.
2. Все металлоконструкции покрыть цинкосодержащей краской ЦИНОЛ (ТУ 2313-012-12288779-99) за два прохода с последующим покрытием составом АЛПОЛ на основе алюминиевой пудры (ТУ 2313-014-12288779-99).



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. кг	Примечание
1	ГОСТ 103-2006	Уголок равнополочный 63х63х6 мм L = 2730 мм	1	15,62	
2	ГОСТ 103-2006	Уголок равнополочный 63х63х6 мм L = 450 мм	2	2,574	
3	ГОСТ 7798-70	Болт М16х300 мм	4	0,4920	
4	ГОСТ 5915-70	Гайка 16	8	0,0376	
5	ГОСТ 11371-78	Шайба 16	4	0,0113	
6	ГОСТ 6402-70	Шайба пружинная 16	4	0,0080	
48-2019-023-ИОС1.1					
филиал ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»					
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Самохвалов-Котиков				
Проверил	Фролов				
Нач. сектора					
Нач. отдела					
Н. контроль	Тенихин				
ГИП	Фролов				
				Узел 1	000 "ЛЭП"
				Копировал	Формат А3

Взамен. инв. №	
Подп. и дата	
Инв № подл.	

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы	Примечание					
1	2	3	4	5	6	7	8	9					
	1. Электротехническое оборудование												
1.1	Трансформатор тока Т/Ю-10-М1 200/5А	48-2019-023-ИОС1.1.0/1.1		Электроцит-К	шт	3	21						
1.2	Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗ/К-0,66-70			Электроцит-К	шт	1	3						
1.3	Вакуумный выключатель ВВ/TEL 10-20/1000 на выкатном элементе в составе:	48-2019-023-ИОС1.1.0/1.2					145						
	Коммутационный модуль :	ISM15_LD_1		ЗАО "ГК "Таврида Электрик"	шт	1							
	Модуль управления для коммутационных модулей ISM	TER_CM_16_2		ЗАО "ГК "Таврида Электрик"	шт	1							
	Ограничитель перенапряжения 10 кВ	ОПН-П1-10/12,0/10/2-УХЛ1		ЗАО "ЗЭТО"	шт	1							
1.4	Привод заземляющего ножа ячейки К-47 с тягой				шт	1	4						
	2. Провода, кабели, шины												
2.1	Шина АД31Т 60х8				м	4,5	1,3						
	3. Металлопрокат и метизы												
3.1	Уголок 50х50х5 мм	ГОСТ 8509			м	1,86	3,77						
3.2	Болт М12х20 мм	ГОСТ 7805			шт	24	0,0369						
3.3	Шайба 12	ГОСТ 11371-78			шт	24	0,0035						
3.4	Саморез с прессшайбой со сверлом 4,2х13 мм по металлу				шт	23							
3.5	Полоса стальная 30х5 мм L = 365 мм	ГОСТ 103-2006			шт	1	0,430						
3.6	Полоса стальная 30х5 мм L = 155 мм	ГОСТ 103-2006			шт	1	0,183						
3.7	Полоса стальная 30х5 мм L = 50 мм	ГОСТ 103-2006			шт	1	0,059						
3.8	Сталь круглая ф16 L = 90 мм	ГОСТ 2590-2006			шт	1	0,142						
3.9	Сталь круглая ф16 L = 30 мм	ГОСТ 2590-2006			шт	1	0,007						
3.10	Уголок равнополочный 63х63х6 мм L = 2730 мм	ГОСТ 103-2006			шт	1	15,62						
3.11	Уголок равнополочный 63х63х6 мм L = 450 мм	ГОСТ 103-2006			шт	2	2,574						
3.12	Уголок стальной равнополочный 63х63х6 мм L = 2000 мм	ГОСТ 103-2006			шт	2	11,44						
3.13	Болт М16х300 мм	ГОСТ 7798-70			шт	4	0,4920						
3.14	Болт М16х50 мм				шт	6	0,1140						
3.15	Гайка 16	ГОСТ 5915-70			шт	20	0,0376						
							48-2019-023-ИОС1.1.С						
								филиал ПАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»					
			Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
			Разработал	Самохвалов-Котиков					Модернизация ПС 110/35/10 Южная с установкой выкатного элемента с выключателем 10 кВ и устройством РЗА ячОБ 2-сш для технологического присоединения ООО «Тепличный комбинат «Мичуринский» в соответствии с инвестиционной программой филиала ПАО "МРСК Центра" – "Тамбовэнерго"		Стадия	Лист	Листов
			Проверил	Фролов					П		1.1	2	
			Нач.сектора										
			Нач. отдела						Спецификация оборудования, изделий и материалов		ООО "ЛЭП"		
			Н. контроль	Тенихин									
ГИП	Фролов												



ТРАНСФОРМЭЛЕКТРО ЭЛЕКТРОЩИТ-К^О

48-2019-023-ИОС1.1.ОЛ.1

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА 10 кВ

Заказчик филиал ПАО «МРСК Центра»-«Тамбовэнерго»

Объект ПС 110/35/10 кВ Южная ячейка №06 10кВ

Тип трансформатора ТЛО-10

количество 3

Отмечается для ТЛО (опорных измерительных трансформаторов тока)

Габарит трансформатора ☒ М1 ☐ М2 ☐ М3 ☐ М4 ☐ М5 ☐ М6 ☐ М7 ☐ М8

- ☐ А-выводы вторичных обмоток с торца трансформатора
☐ В-выводы вторичных обмоток снизу трансформатора
☐ С-наличие крышки пломбирования (для исполнения А)
☐ D-с гибкими выводами вторичных обмоток
☐ Е-с переключением по вторичной обмотке (отпайка на вторичной обмотке)
☐ F-с переключением по первичной обмотке

Отмечается для всех ТЛП-10 (проходных измерительных трансформаторов тока)

- ☐ А ☐ В > Тип контактной площадки первичной обмотки
☐ С-наличие крышки пломбирования
☐ D-с гибкими выводами вторичных обмоток
☐ Е-с переключением по вторичной обмотке (отпайка на вторичной обмотке)

Отмечается для ТЛП-10-1 (проходных измерительных трансформаторов тока)

Габарит трансформатора ☐ М1 ☐ М2 ☐ М3

- ☐ X- с крестообразным проходным отверстием.
☐ Y -с круглым проходным отверстием

Заполняется для всех типов трансформаторов

Номинальное напряжение, кВ	10
Ток односекундной термической стойкости, кА	15
Номинальная частота, Гц	50
Климатическое исполнение	У
Категория размещения	2
Уровень изоляции	Б

	Сердечник 1	Сердечник 2	Сердечник 3	Сердечник 4	Сердечник 5
Номинальный первичный ток, А	200	200	200		
Номинальный вторичный ток, А	5	5	5		
Номинальный класс точности	0,5S	0,5S	10P		
Номинальная вторичная нагрузка, В·А	10	10	20		
Коэффициент безопасности прибора К _{БНОМ} (если необходим), обмотки для измерений	10	10	-		
Номинальная предельная кратность обмотки для защиты К _{НОМ} (если необходима)	-	-	10		

Невыребованные характеристики прочеркнуть

Примечание: Трансформаторы тока устанавливаются взамен ТЛМ-10. Трансформаторы тока ТЛО-10 укомплектовать дополнительными частями, требуемыми для такой замены

Исполнитель: Должность _____ ФИО _____

Контактный телефон _____ дата _____ подпись _____

249210, Калужская область, Бабынинский район, п. Бабынино, ул. Советская, 24

Тел./факс: +7 48448 2-17-51, +7 48448 2-16-30, +7 48448 2-24-58

Московский офис

Тел./факс: +7 495 719-7700, +7 495 719-7902, +7 495 719-7844

e-mail: info@transformelectro.ru, info@kztt.ru

www.transformelectro.ru, www.kztt.ru

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА ВВ/TEL-10 ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ

ИНФОРМАЦИЯ О ВЫКЛЮЧАТЕЛЕ

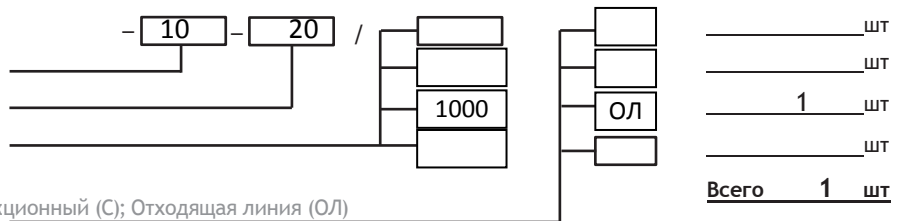
① Вакуумный выключатель ВВ/TEL (ISM/TEL)

Номинальное напряжение сети, кВ: 6; 10

Номинальный ток отключения, кА: 20; 31,5

Номинальный ток модернизируемого шкафа, А:
630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500

Функциональное назначение: Вводной (В); Секционный (С); Отходящая линия (ОЛ)



ИНФОРМАЦИЯ О МОДЕРНИЗИРУЕМОМ ШКАФЕ

② Тип распределительного устройства:

☐ Односекционное☐ Двухсекционное (многосекционное)

③ Тип шкафа: (выбрать из списка или указать свое)

К-47

- К-104М, К-104, К-47, К-49, К-59, К-63, К-99, КМ-1, КМ-1М, КМ-1Ф, КМВ, КРУН-6(10)ЛМ, К-204ЭП,
- КРУ2-10, К-Х, К-ХII, К-ХIII, К-ХV, К-ХХVI, К-ХХVII, К-33 (М), КРУН К-34, К-37, КР-10/500, КРУ2-10Э/Э, КЗ-02, К2-03, КВС-09, CSI(М)-1-10, CSIM-1-12/16, К-IIy, К-IIy, К-IV, К-VIy, КР-10У4, КЭ-10, КРУЭ-6 (10), RSW 10/I, ST-7, 12F 350 Magrini Galileo, Allis Chalmers, VH 111, VH 136, VH 151, Sachsenwerk, SCL 6(10), ШВВ (Ч),
- КСО-266, КСО-272, КСО-285, КСО-292, КСО-2, КСО-2у, КСО-2ум, КСО-2умз, Д-136, ЛП-318, КП-03, КСО-2200, МКФВ, КРН-II-10, КРН-III-10, КРН-IV, К-VI, Ш-164, КРН-10, МКФН, КСО из камня, 2КВЭ-6, ЯКНО

④ Серия заменяемого выключателя

(выбрать из списка или указать свое):

ВК-10-630

- ВК-10, ВКЭ-10, ВМП-10, ВМП-10К, ВМП-10П, ВМПЭ-10, ВМГ-133, ВЭМ-6 (10), ВММ-10, ВВТЭ-10, ВВТШ-10, ВМЭ-6, ВВТП-10, SCI 1-10, SCI 4-12/20, FC-500A1, FB-500A1, HL-4/7, HL-4/8, HG-3/8, WMSWPI, Б(В)-200, WMPVZ/S, AK10, ВВУ-СЭЩ, ВВМ-СЭЩ, ВБП-10, ВБ-10, ВБЭ-10, ВР, ВВ/AST, VF12, Evolis, VD4, 3AH, SION, LF, HD4

⑤ Тип привода заменяемого выключателя

(выбрать из списка или указать свое):

встроенный

- ППО-10, ПП-67, ПП-61, ППВ,
- ППМ-61, ПЭ-11, ПС-10, ПРБА,
- ПЭВ-11, ППМ-10, встроенный привод

⑥ Род оперативного тока:

- ☒ Переменный
- ☐ Постоянный
- ☐ Выпрямленный

⑦ Напряжение оперативного

питания, В:

- ☒ 100 – 220
- ☐ 24 – 60
- ☐ Другое _____

⑧ Тип релейной защиты

(после модернизации):

- ☐ Электромеханическая
- ☒ Микропроцессорная
- ☐ Другое _____

⑨ Трансформатор собственных нужд

(для переменного и выпрямленного опер. тока):

- ☒ До вводного выключателя
- ☐ На сборных шинах

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

⑩ Способ модернизации силовой части:

- ☐ Применить типовый комплект (ТКМ/ТКА)
- ☒ Применить новый выкатной элемент*

⑪ Необходимость механического (ручного)

включения выключателя (при отсутствии оперативного тока на подстанции):

- ☐ Да
- ☒ Нет

⑫ С ограничителями перенапряжений:

- ☒ Да
- ☐ Нет

⑬ Выполнение проекта:

- ☐ Требуется
- ☒ Не требуются
- ☐ Проект уже имеется

⑭ Сведения о монтаже:

- ☐ Под ключ
- ☒ Шефмонтаж
- ☐ Собственными силами

⑮ Необходимо поставить дополнительное оборудование:

- Трансформаторы тока
- Счетчик электрической энергии
- Дуговая защита

- ☐ Да
- ☒ Нет
- ☐ Да
- ☒ Нет
- ☐ Да
- ☒ Нет

- Новые разъединители
 - Новые втычные контакты
- (при применении ТКМ/ТКА)

- ☐ Да
- ☒ Нет
- ☒ Да
- ☐ Нет

⑯ Дополнительные требования: 1. Диаметр разъемных контактов 36 мм.

2. В комплект поставки включить ручной генератор TER CBunit ManGen 1 - 1 шт

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ МОДЕРНИЗАЦИИ

Предприятие-потребитель филиал ПАО «МРСК Центра» - «Тамбовэнерго» ПС 110/35/10 кВ «Южная» ячейка №06

Сведения о доставке:

- ☐ Доставка поставщика (указать адрес) _____
- ☐ Самовывоз

ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕДСТАВИТЕЛЕ ЗАКАЗЧИКА

Ф.И.О. и должность _____
Наименование организации филиал ПАО «МРСК Центра» - «Тамбовэнерго» _____

Контактная информация (тел./e-mail) _____

Подпись представителя заказчика _____

* При заказе решения по модернизации с применением нового выкатного элемента для шкафа КРУ, возможно, потребуется уточнить размеры эксплуатируемого выкатного элемента с целью учета его конструктивных особенностей (узлы доводки, узлы фиксации, узлы блокировок и пр.) при изготовлении.