

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ"
(ООО "Севморпроект")

Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ
от РП-1 до ТП-65 с заменой ячейки на ТП65

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электроснабжение

4Б-20-717-ЭС

Том 1

г. Мурманск 2020г.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ"
(ООО "Севморпроект")

Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ
от РП-1 до ТП-65 с заменой ячейки на ТП65

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электроснабжение

4Б-20-717-ЭС

Том 1

И-№.N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Генеральный директор

ГИП



И.А.Свищев

М.А. Мужаев

г. Мурманск 2020г.

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА МАРКИ "ЭС"

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Лист	Наименование	Примечание
1	Титульный лист	
2	Общие данные	
3	План с трассой прокладки линии электропитания 10 кВ	
4	Расчет кабеля 10 кВ	
	Прилагаемые документы	
.CO	Спецификация оборудования, изделий и материалов	2 листа
	Опросный лист для заказа ВВ/TEL-10 при модернизации	1 лист

1. Рабочая документация по электроснабжению объекта "Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ от РП-1 до ТП-65 с заменой ячейки на ТП 65" выполнена на основании технического задания, выданного Заказчиком.

2. Проект электроснабжения выполнен в соответствии с нормативными документами: ПУЭ изд.7, СП 31-110-2003 и комплексом стандартов РФ ГОСТ Р 50571.

3. Проект электроснабжения предусматривается в соответствии с техническим заданием, выданным заказчиком (АО "МЭС") №4 Б-20-7/7 от 30.04.2020 г. В процессе проектирования, по согласованию с заказчиком, принято решение о нецелесообразности замены ячейки в РУ-10 кВ ТП-65, взамен предусматривается модернизация резервной ячейки №17 РУ-10 кВ РП-1 с заменой масляного выключателя на вакуумный и прокладкой кабельной линии 10 кВ от яч.17 РУ-10 кВ РП-1 до яч.3 РУ-10 кВ ТП-65

4. Кабельная линия прокладывается от РУ-10 кВ РП-1 яч.№17 до РУ-10 кВ ТП-65 яч.№3 кабелем 2хАСБл 3х120, проходящим в земле.

5. На РУ-10 кВ РП-1 предусматривается модернизация существующей ячейки №17 с заменой выключателя нагрузки ВМГ-10 на вакуумный выключатель ВВ/TEL-10-20/630 ОЛ.

6. Учет активной энергии не предусматривается.

7. Проектом производится вынос существующей кабельной линии КЛ-1/65-19(1,2) из яч.3 РУ-10 кВ ТП-65 путем установки соединительных кабельных муфт ЗСТп-10 за пределами РУ-10 кВ ТП-65.

8. Все применяемые в проекте материалы, изделия и оборудование при покупке должны иметь сертификат соответствия стандартам Российской Федерации.

9. Монтажные работы выполнять в соответствии с ПУЭ изд.7 гл.6, СНиП 3.05.06-85.

10. Цветовое и буквенное обозначение изолированных проводников кабеля должно соответствовать ПУЭ изд.7 п.1.1.29.

11. Прокладку кабелей в траншеях выполнять в соответствии с ПУЭ, изд.7

11.1. При пересечении кабельной линией дороги, кабель проложить в земле в ДКС-трубах на глубине не менее 1 метра от полотна дороги.

11.2. При пересечении кабельной линией трубопроводов, в нормальных условиях кабель проложить сверху с разделением земель по вертикале не менее 500 мм.

11.3. При пересечении кабельной линией других кабелей они должны быть разделены слоем земли толщиной не менее 500 мм.

11.4. Сигнальную ленту уложить в траншее над кабелем по его оси на расстоянии 250 мм от наружного покрова кабеля.

11.5. Кабельная линия должна быть уложена с запасом по длине, достаточным для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций, то есть змейкой.

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ГОСТ Р 50571	Электроустановки зданий.	
ПУЭ изд.7	Правила устройства электроустановок	
СП 31-110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий	

4 Б-20-717-ЭС					
Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ от РП-1 до ТП-65 с заменой ячейки на ТП 65					
Изм	Колуч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата
ГИП		Мужаев			
Разраб.		Мужаев			
Проверил		Свищев			
Н. контр.		Попова			
				Электроснабжение	Стадия
					Лист
					Листов
				Р	2
				Общие данные	ООО «Северный морской проектный институт»

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

Главный инженер проекта

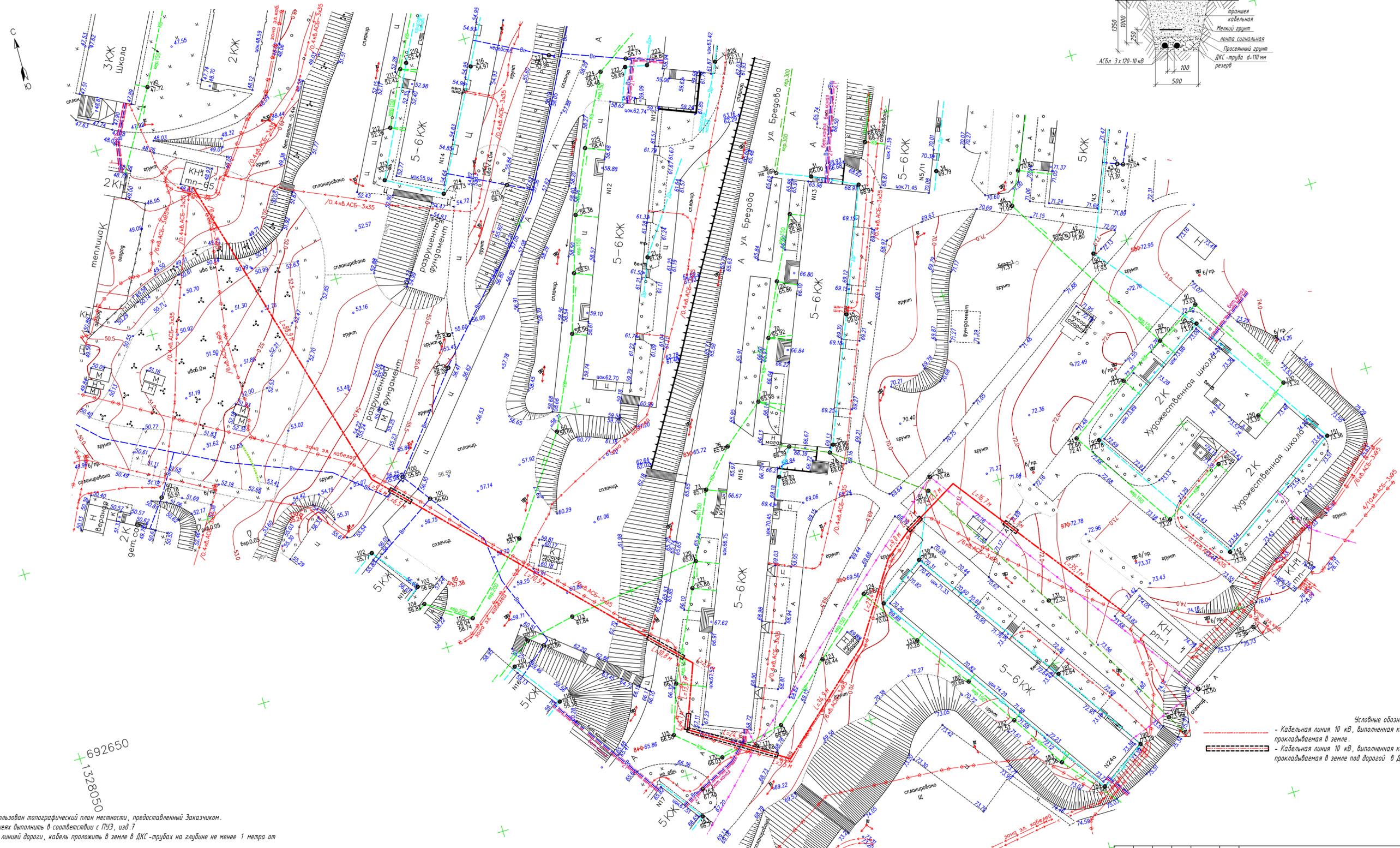
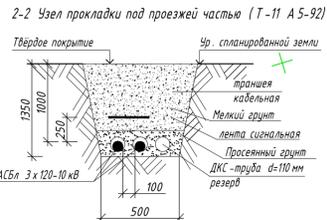
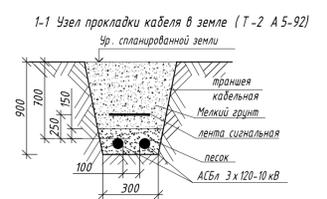
Мужаев М.А.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

692800
1328350



Условные обозначения
 - Кабельная линия 10 кВ, выполненная кабелем 2хАСБл 3х120, прокладываемая в земле.
 - Кабельная линия 10 кВ, выполненная кабелем 2хАСБл 3х120, прокладываемая в земле под дорогой в ДКС-трубах d=110 мм.

1. В качестве топоосновы использован топографический план местности, предоставленный Заказчиком.
2. Прокладку кабелей в траншеях выполнять в соответствии с ПУЭ, изд.7
3. При пересечении кабельной линией дороги, кабель проложить в земле в ДКС-трубах на глубину не менее 1 метра от полотна дороги.
4. При пересечении кабельной линией трубопроводов, в нормальных условиях кабель проложить сверху с разделением земель по вертикали не менее 500 мм.
5. При пересечении кабельной линией других кабелей они должны быть разделены слоем земли толщиной не менее 500 мм.
6. Сигнальную ленту уложить в траншею над кабелем по его оси на расстоянии 250 мм от наружного покрова кабеля.
7. Кабельная линия должна быть уложена с запасом по длине, достаточным для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций, то есть змейкой.
8. При параллельной прокладке с существующей кабельной линией 10 кВ проектируемый кабель проложить на расстояние не менее 0,5 метра от неё.
9. Проектом производится вынос существующей кабельной линии КЛ-1/65-19(1,2) из яч.З РЧ-10 кВ ТП-65 путем установки соединительных кабельных муфт ЭСтп-10 за пределами РЧ-10 кВ ТП-65.

46-20-717-ЭС				
Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ от РП-1 до ТП-65 с заменой ячейки на ТП-65				
Электроснабжение			Лист	Листов
План с трассой прокладки линии электропередачи 10 кВ			Р	3
ООО «Северный морской проектный институт»				

Расчет кабельной линии 10 кВ РП-1 – ТП-65 по экономической плотности тока и потере напряжения

Исходные данные:

Напряжение линии $U_n = 10$ кВ;
 Продолжительность использования максимума нагрузки $T = 5500$ ч;
 Тип линии – АСБл 3х120
 Коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,95$;
 Длина линии – 410 м;
 Район сооружения – пгт. Никель, Мурманская область

Расчет:

Нагрузка на участке опоры РП-1 – ТП-65:

$S_{max} = 1000$ кВ*А (рабочий режим);

2. Ток нагрузки $I_n = \frac{S_{max}}{\sqrt{3}U} = \frac{1000}{1,73 \cdot 10,0} = 57,8$ А;

3. Экономическая плотность тока $j_{э} = 1,2$ (ПУЭ, табл.1.3.36);

4. Экономическое сечение кабеля $S = \frac{I}{j} = \frac{57,8}{1,2} = 48,17$ мм²;

5. Согласно ТУ (п.7) принимаем марку кабеля АСБл 3х120 (длительно-допустимый по нагреву ток 218А).

6. Активное сопротивление линии: $R = R_0 \cdot L = 0,258 \cdot 0,41 = 0,106$ Ом;
 $R_0 = 0,258$ Ом/км

7. Реактивное сопротивление линии: $X = X_0 \cdot L = 0,076 \cdot 0,41 = 0,031$ Ом;
 $X_0 = 0,076$ Ом/км

8. Потеря напряжения в линии в аварийном режиме: $U_{\Delta} = \sqrt{3} I (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$
 $U_{\Delta} = 1,73 \cdot 57,8 \cdot (0,106 \cdot 0,95 + 0,031 \cdot 0,33) = 9,24$ В

9. Потеря напряжения в линии в %: $\Delta U = \frac{U_{\Delta}}{U_n} \cdot 100 = \frac{9,24}{10000} \cdot 100 = 0,09\%$

По потери напряжения КЛ – 10 кВ выполненной кабелем АСБл 3х120 проходит, так как в линии 10 кВ допустимая потеря напряжения 5% (ГОСТ 13109-97).

Расчет кабельной линии 10 кВ РП-1 – ТП-65 по термической стойкости

Исходные данные:

Напряжение линии $U_n = 10$ кВ;
 Максимально допустимый ток К.З. от энергосистемы $I_c = 8,8$ кА;
 Тип линии – АСБл 3х120
 Длина линии – 410 м;
 Район сооружения – пгт. Никель, Мурманская область.

Расчет:

1. Расчет воздушной линии 10кВ на термическую стойкость

$B = I_c^2 \cdot (t_{откл.} + t_{затух.})$, где

B – импульс квадратичного тока при ликвидации К.З. на ВЛ-10кВ;

I_c – максимально допустимый ток К.З. от энергосистемы;

$t_{откл.}$ – время отключения К.З. аппаратом защиты = 0,25 сек.;

$t_{затух.}$ – время затухания К.З. для системы высокого напряжения 10кВ – 0,073 сек.

$B = 8,8^2 \cdot (0,25 + 0,073) = 25,02$ А²

2. Минимально допустимое сечение проводника по условию термической стойкости

$S = \frac{\sqrt{B}}{C} \cdot 1000 = \frac{\sqrt{25,02}}{98} \cdot 1000 = 51,04$ мм²,

где C – коэффициент, значение которого для кабеля с алюминиевыми жилами равен 98 при напряжении сети 10кВ

При расчете КЛ-10кВ по экономической плотности тока согласно ТУ п.7 был принят кабелем АСБл/3х70 длительно-допустимый ток составляет 234,6А. Данный провод проходит по термической стойкости к току К.З. энергосистемы.

Инв.?, подг. Подп. и дата. Взаиминв.

						4 Б -20-717- ЭС			
						Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ от РП-1 до ТП-65 с заменой ячейки на ТП 65			
Изм	Колуч.	Лист	Издк.	Подпись	Дата	Электроснабжение	Стадия	Лист	Листов
Гип		Мужаев					Р	4	
Разраб.		Мужаев							
Проверил		Свищев							
Н. контр.		Попова				Расчет КЛ-10 кВ	ООО «Северный морской проектный институт»		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Кабель силовой с алюминиевыми жилами с бумажной изоляцией пропитанной маслоканифольным составом в свинцовой оболочке бронированный на напряжение 10 кВ сечением:	ГОСТ 18410-73						
1	3x120 - 10,0	АСБл			м	820		
<u>Электрооборудование</u>								
На РП-1 яч. №17 устанавливается:								
2.1	Вакуумный выключатель с комплектом модернизации	ВВ/TEL-10-20/630		"ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК"	комплект	1		см. опросный лист
2.2	Реле максимального тока	РСТ-42ВУ-10/03-2-1зу/ /1зу/1з/1р-5-УХЛ4			шт.	1		
2.3	Реле максимального тока I _{ном} =10А	РСТ-40м-20-5-УХЛ4			шт.	1		
2.4	Реле промежуточное I _{ном} =1А, U _{ном} =110В	РП-254 -У4			шт.	1		
2.5	Реле указательное I _{ном} =0,016А	РУ21 УХЛ4			шт.	2		
2.6	Амперметр 80*80 200/5А	Э8030			шт.	1		
2.7	Автомат I _{ном} =6А	АП-506-2МТ-У3			шт.	1		
2.8	Провод с медной жилой с ПВХ изоляцией гибкий	ПВ-2 1x2,5			м	20		
2.9	Провод с медной жилой с ПВХ изоляцией повышенной гибкости	ПВ-3 1x1,5			м	50		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

						4 Б -20-717- ЭС .СО				
						Строительство кабельных линий электропередачи 10 кВ от РП-1 до ТП-65 с заменой ячейки на ТП 65				
Изм	Колуч.	Лист	Идок.	Подпись	Дата	Электроснабжение		Стадия	Лист	Листов
Гип								Р	1	
Разраб.										
Проверил										
Н. контр.						Спецификация оборудования, изделий и материалов		ООО «Северный морской проектный институт»		

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА ВВ/TEL-10 ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ

ИНФОРМАЦИЯ О ВЫКЛЮЧАТЕЛЕ

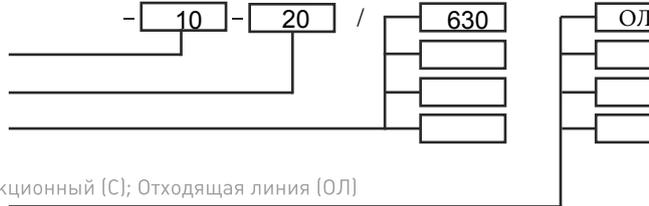
① Вакуумный выключатель ВВ/TEL (ISM/TEL)

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)



_____ 1 шт
_____ шт
_____ шт
_____ шт
Всего _____ 1 шт

ИНФОРМАЦИЯ О МОДЕРНИЗИРУЕМОМ ШКАФЕ

② Тип распределительного устройства.

Односекционное

Двухсекционное (многосекционное)

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

КСО-272

- 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, КСМ-1-10, CSIM-1-12/16, К-IIy, К-IIyI, К-IV, К-Vly, 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, SCI_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, 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):

ВМГ-10

- ВК-10, ВКЭ-10, ВМПП-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, АК10,
- ВВУ-СЭЩ, ВВМ-СЭЩ, ВБП-10, ВБ-10, ВБЭ-10, ВР, ВВ/AST, VF12, Evolis, VD4, 3АН, SION, LF, HD4

⑤ Тип привода заменяемого выключателя

(выбрать из списка или указать свое):

ПЭ-11

- 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 требуется
- Проект уже имеется

⑭ Сведения о монтаже:

- Под ключ
- Шефмонтаж
- Собственными силами

⑮ Необходимо поставить дополнительное оборудование:

- Трансформаторы тока Да Нет
- Счетчик электрической энергии Да Нет
- Дуговая защита Да Нет

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

⑯ Дополнительные требования:

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ МОДЕРНИЗАЦИИ

Предприятие-потребитель АО "МЭС"
филиал "Заполярная горэлектросеть"

Местонахождение (республика, область, край) _____
Мурманская обл., пгт. Никель

Сведения о доставке:

- Доставка поставщика (указать адрес) 184430, Мурманская обл., пгт.Никель пр.Гвардейский, д.43а
- Самовывоз

ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕДСТАВИТЕЛЕ ЗАКАЗЧИКА

Наименование организации _____
АО "МЭС" филиал "Заполярная горэлектросеть"

Ф.И.О. и должность Еника Андрей Викторович
Главный инженер филиала

Контактная информация (тел./e-mail) +79215174334
enikaav@mures.ru

Подпись представителя заказчика _____

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